

Международная научная школа устойчивого развития
имени П.Г. Кузнецова
Русское Космическое Общество

Побиск Георгиевич
Кузнецов

Наука развития Жизни
Сборник трудов

Том 4. НИР «Эффективность»

Москва – Дубна, 2020

ББК 72

К 89

Редакторы:

Шамаева Е.Ф., Попов Е.Б.

Составители:

Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., Попов Е.Б.

Кузнецов П.Г.

Наука развития Жизни: сборник трудов. Том IV. НИР «Эффективность» / П.Г. Кузнецов. — М.-Дубна: Русское Космическое Общество (РКО) – Международная научная школа устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова, 2020. — 379 с.: ил.

ISBN 978-5-905527-41-8

Четвертый том сборника «Наука развития Жизни» продолжает серию систематических публикаций научного наследия П.Г. Кузнецова (1924 – 2000), начатую выпуском первых трех томов в 2015 г.

Все работы Побиска Георгиевича — это энциклопедически целостная картина научных знаний о законах развития Жизни как космопланетарного процесса. По этой причине сборник трудов назван «Наука развития Жизни».

Основу четвертого тома составил обширный корпус материалов НИР «Эффективность» (конец 1970-х – середина 1980-х гг.), хранящихся в Отделе хранения документов личных собраний Москвы (ОХДЛСМ) ГБУ «ЦГА Москвы» (ранее — Центральный московский архив-музей личных собраний, ЦМАМЛС). Также в книгу вошли тематически связанные с данной НИР труды. Большая часть материалов публикуется впервые.

Публикация данного тома посвящается светлой памяти друга и сподвижника П.Г. Кузнецова, инициатора издания «Науки развития Жизни», выдающегося ученого и любимого Учителя — Бориса Евгеньевича Большакова (1941 – 2018).



ББК 72

К 89



*Светлой памяти
выдающегося русского ученого
Бориса Евгеньевича
Большакова
ПОСВЯЩАЕТСЯ*



24 мая 1941 г. – 17 ноября 2018 г.

***Большаков
Борис Евгеньевич***

Доктор технических наук, профессор, действительный член РАЕН.

Руководитель Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова. Основатель и заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития Государственного университета «Дубна» (2000 – 2018). Первый Президент Русского Космического Общества (2017 – 2018).

Научный руководитель работ по разработке системы динамических моделей «Устойчивое развитие страны» (80-е годы). Главный конструктор системы «Контроль» для Председателя Правительства России (80-е годы).

Автор научной теории устойчивого развития общественно-природных систем в терминах физических величин. Автор 100 научных работ, посвященных проблеме устойчивого развития с использованием измеримых величин.

Содержание

Предисловие составителей	7
МАТЕРИАЛЫ НИР «ЭФФЕКТИВНОСТЬ».....	10
<i>Введение.</i> Беляков-Бодин В.И., Никаноров С.П., Петров А.Е. НИР «Эффективность» и ее представление в документах архива П.Г. Кузнецова (фонд 152)	10
Материалы по НИР «Эффективность»: внутренняя опись.....	17
Кузнецов П.Г. Общая программа работ по теме «Эффективность».....	18
Кузнецов П.Г. Справка для участников разработки НИР «Эффективность»	19
Кузнецов П.Г. Аннотация.....	21
Кузнецов П.Г. Предварительный отчет по НИР «Эффективность»	23
Кузнецов П.Г. Отчет по НИР «Эффективность», 1982-1983 гг.	61
Шамиль Ш.Г.-М., Кузнецов П.Г. К вопросу о формировании системы согласованных показателей для оценки экономической эффективности. Промежуточный отчет по НИР «Эффективность»	109
<i>Заключение.</i> Шамиль Ш.Г.-М. На пути к практическому применению энергетического подхода в экономике (развитие идей П.Г. Кузнецова)	137
ПЛАНИРОВАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ	164
Кузнецов П.Г. Управление ходом истории человечества.....	164
Кузнецов П.Г. Система анализа, оценки и прогнозирования внешнеполитических ситуаций / Научный анализ проблем современного мира с целью управления ходом исторического развития	204
Кузнецов П.Г. Разработка требований к модели автономной энергосистемы, реализующей критерий эффективности (надежности) в терминах физических измеряемых величин	221

Кузнецов П.Г. Рост потока в рамках мирового хозяйства	233
Кузнецов П.Г. Введение в теорию кризисных ситуаций.....	245
Кузнецов П.Г. Основные принципы, на которых строится система СКАЛАР-2	294
Кузнецов П.Г., Шамиль Ш.Г.-М. Оценка эффективности решений по их влиянию на темпы роста производительности труда в системе общественного производства.....	296
Кузнецов П.Г. Уравнения движения для социально-экономических систем.....	311
Арменский А.Е., Кузнецов П.Г., Петров А.Е. Программа «Губернатор». Методология разработки информационно-аналитической системы для управления регионом (субъектом Российской Федерации).....	314
БИОЛОГИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ.....	319
Кузнецов П.Г. О методе митогенетического спектрального анализа .	319
Кузнецов П.Г. Второй закон термодинамики и проблема синтеза жизнедеятельного белка	321
Кузнецов П.Г. К вопросу о создании теоретической биологии.....	328
Кузнецов П.Г. Человечество выходит в космос	355
Казначеев В.П., Кузнецов П.Г. О некоторых вопросах теоретической биологии.....	358
Приложение 1. Кузнецов П.Г. О соотношении между проблемой сущности жизни и вторым законом термодинамики (автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора философских наук)	369
Приложение 2. Тукмаков Д.И. Инженер истории	373

Предисловие составителей

Уважаемый читатель!

Вашему вниманию предлагается продолжение уникальной по своему замыслу и содержанию серии книг, в которой впервые представлены многие ранее не опубликованные научные работы выдающегося русского ученого и мыслителя Побиска Георгиевича Кузнецова, — четвертый том «Науки развития Жизни».

Основу настоящего тома составил обширный корпус материалов НИР «Эффективность» (конец 1970-х – середина 1980-х гг.), находящихся в Отделе хранения документов личных собраний Москвы ГБУ «Центральный государственный архив города Москвы» (ранее — Центральный московский архив-музей личных собраний). Составители при подготовке тома к изданию расположили эти материалы в порядке, приведенном во внутренней описи, и снабдили их развернутым введением, содержащим как их характеристику, так и общие сведения о НИР «Эффективность», ее месте и роли в научном наследии П.Г. Кузнецова, а также указывающим дальнейшие пути развития идей, сформулированных в ходе НИР. Кроме того, в качестве заключения — краткого резюме экономического блока НИР «Эффективность» — приводится статья Ш.Г.-М. Шамиля.

Материалы НИР «Эффективность» отражают один из плодотворных этапов в научном творчестве П.Г. Кузнецова — его работу главным конструктором Ставки Верховного главнокомандующего, в обязанности которого входило управление разработкой системы управления страной на Особый период, соединяя в единое целое управление народным хозяйством, вооруженными силами и идеологией. Этот этап до сих пор не был настолько обширно представлен в печати, как разработки 60-х гг., но при этом демонстрирует окончательно оформившуюся комплексную взаимосвязь вопросов и проблем, над которыми работал Побиск Георгиевич.

Представленные тексты охватывают широчайший тематический круг (философию, логику, физику, экономику, организацию и планирование и мн. др.), и многое нашло продолжение в последующих работах П.Г. Кузнецова — в том числе опубликованных в первых трех томах «Науки развития Жизни». Основная ценность публикуемых материалов заключается в том, что (несмотря на определенную их фрагментарность) они в явном виде демонстрируют, как увязаны между собой все те области знания, в рамках (точнее, вне рамок) которых работал Побиск Георгиевич, — т.е. наглядно показывают *трансдисциплинарность* его подхода. Кроме того, в текстах непременно присутствует «мостик» от теории к практике (пусть даже от

абстрактнейших построений — всегда к самым конкретным практическим рекомендациям) — проявление *методологии*, которую Спартак Петрович Никаноров (1923 – 2015), выдающийся отечественный ученый в области системного анализа, организационного управления и методологии разработки информационных систем, многолетний соратник и коллега П.Г. Кузнецова (по собственной характеристике — «друг и оппонент современного русского гения Побиска Кузнецова»), назвал *радикальным конструктивизмом*.

Данный том также содержит еще два крупных текстовых блока, в которые вошли материалы, тематически связанные (в той или иной мере) с проблематикой НИР «Эффективность».

В первый блок, условно названный составителями «Планирование, организация, управление», вошли тексты, как непосредственно составившие в дальнейшем теоретический и методологический фундамент НИР «Эффективность», так и охватывающие смежные вопросы, разрабатываемые параллельно НИР либо уже после ее «сворачивания» (но на базе полученных результатов). Большинство текстов этого блока публикуется впервые.

Второй блок, «Биология теоретическая и прикладная», может на первый взгляд показаться «тематически чужеродным», однако именно трансдисциплинарность подхода П.Г. Кузнецова к любому разделу науки, оказывавшемуся в сфере его интересов, позволяет текстам, составившим этот блок, стать органичной частью книги (в качестве ярчайшего примера см. статью «К вопросу о создании теоретической биологии», с. 328-354).

Следует особо отметить по-настоящему уникальный материал среди представленного наследия Побиска Георгиевича — его самый ранний (из известных на сегодняшний день) собственно научный (хотя и сугубо прикладной) текст. Это небольшое приложение к письму матери, датированному 1947 г. (!), носит название «О методе митогенетического спектрального анализа» (см. с. 319-320 настоящего издания).

Разумеется, читатель вправе рассматривать два дополнительных блока в составе книги в качестве продолжения соответственно третьего и второго томов «Науки развития Жизни».

Необходимо заметить, что по тексту тома фрагменты, вычеркнутые авторами в исходных рукописных и машинописных материалах, приводятся зачеркнутыми.

Приложения к данному тому включают: автореферат диссертации П.Г. Кузнецова на соискание ученой степени доктора философских наук, планировавшейся к защите в 1989 г. (защита так и не состоялась; эта история вкратце освещается на с. 213 первого тома «Науки развития Жизни»), а также очерк Д.И. Тукмакова «Инженер истории», посвященный вехам биографии Побиска Георгиевича и основным его идеям (в кратком изложении).

Издание научных трудов П.Г. Кузнецова продолжается в рамках реализации решения международной научной конференции, посвященной 90-летию П.Г. Кузнецова, состоявшейся 29 мая 2014 года в Президиуме РАН. Публикация осуществляется под эгидой Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова и Русского космического общества.

Поскольку объем неизданного научного наследия П.Г. Кузнецова, а также ранее изданных работ, которые в настоящее время труднодоступны, все еще остается достаточно большим, в планах имеется выпуск 5-го и 6-го тома.

В работе над бумажными и электронными материалами, подборе, систематизации и издании научных трудов П.Г. Кузнецова, которые представлены в настоящем сборнике, в разное время принимали участие члены Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова и Русского космического общества: Б.Е. Большаков, В.С. Чесноков, В.И. Беляков-Бодин, В.М. Капустян, А.Е. Петров, А.Е. Арменский, С.И. Курсакин, Д.А. Польшцев, Е.Б. Попов, Е.А. Горюнова, Е.Ф. Шамаева, А.А. Гапонов и другие.

Непосредственным инициатором издания серии «Наука развития Жизни» был выдающийся ученый современности Б.Е. Большаков. Борис Евгеньевич был учеником, последователем и другом Побиска Георгиевича, планомерно реализовывал и развивал его идеи как в сфере научных исследований, так и в образовании (например, концепция проектологии легла в основу ряда магистерских программ, применявшихся на кафедре устойчивого инновационного развития Государственного университета «Дубна» на протяжении 20 лет). Также Борис Евгеньевич вел постоянно действующий междисциплинарный научный семинар, посвященный (в том числе) применению и развитию идей П.Г. Кузнецова. Именно поэтому выпуск настоящего тома мы посвящаем светлой памяти любимого Учителя — Бориса Евгеньевича Большакова (1941 – 2018).

Председатель Президиума Русского космического общества, заместитель заведующего кафедрой геоинформационных систем и технологий Государственного университета «Дубна», кандидат технических наук, доцент

Е.Ф. Шамаева

Заместитель начальника отдела технической диагностики взрывопожароопасных производственных объектов ООО «НТЦ «Анклав», выпускник аспирантуры кафедры устойчивого инновационного развития Государственного университета «Дубна»

Е.Б. Попов

МАТЕРИАЛЫ НИР «ЭФФЕКТИВНОСТЬ»¹

Введение.

Беляков-Бодин В.И., Никаноров С.П., Петров А.Е.

*НИР «Эффективность» и ее представление
в документах архива П.Г. Кузнецова (фонд 152)²*

История НИР «Эффективность»

П.Г. Кузнецов еще в 40-х — 50-х годах XX века пришел к пониманию уникальной роли Человечества в эволюции Вселенной. Кратко, Человечество является продуктом Вселенной, назначение которого — собрать, сконцентрировать и привести в действие рассеянную в Космосе энергию: «звезды зажигают люди». П.Г. Кузнецов заметил, что деятельность людей эффективна в смысле их повседневной жизни постольку, поскольку она соответствует космической миссии Человечества.

Отсюда у П.Г. Кузнецова возникла идея управления развитием Человечества по критерию роста свободной энергии.

В 1982 г. П.Г. Кузнецов, работавший тогда в НИИАА Минрадиопрома СССР (директор академик В.С. Семенихин), надеялся, что мощности компьютеров Вычислительного центра (директор В.И. Беляков-Бодин) этого института достаточны для создания модели управления мировой (и советской) экономикой по критерию роста свободной энергии. Он обратился с предложением поставить НИР для создания и использования такой модели к Заместителю председателя Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии при Совете министров СССР контр-адмиралу в отставке Борису Александровичу Киясову.

Проблемой, периодически встававшей перед Научно-техническим советом, была принципиальная ограниченность методик, использовавшихся для оценки эффективности различных систем оборонного назначения и невозможность, как правило, определить с

¹ Все тексты данного раздела публикуются согласно рукописным и машинописным архивным материалам (в данной редакции публикуются впервые), за исключением «Введения...» (см. следующую сноску), освещающего происхождение и структуру этих материалов, и «Заключения...», составляющего краткое резюме экономического блока данной НИР.

² Текст «Введения...» представляет собой перепечатку статьи из сетевого научного издания «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: том 1, 2008, с. 34-40; URL: <http://www.rpravlenie.ru/?p=123>. Небольшие купюры обусловлены изъятием текста, тематически не относящегося к НИР «Эффективность».

помощью этих методик конечную эффективность использования всей совокупности проектируемых и внедряемых систем. Зачастую каждое ведомство и каждый генеральный конструктор отстаивали преимущественно свой подход к оценке эффективности, позволявший подчеркнуть достоинства именно создаваемых ими систем, без возможности сопоставить их эффект с результатами, которые достигались иными способами, на иных принципах и в комплексе друг с другом.

С учетом того, что стоимостные критерии вообще крайне ограниченно применимы к оценке систем оборонного назначения (а в СССР середины 70-х годов — тем более), предложение П.Г. Кузнецова использовать для анализа их эффективности только объективно (физически) определяемые величины, вызвало интерес, как у руководителей ВПК, так и у ряда Генеральных конструкторов — прежде всего, у акад. В.С. Семенихина.

Для руководства исследованиями по данной проблематике был создан Межведомственный совет по эффективности крупномасштабных систем, который возглавил акад. В.М. Глушков. Решением НТС ВПК в план научно-исследовательских работ ведущих научно-исследовательских институтов ряда министерств и ведомств была включена НИР «Эффективность», головной организацией по которой был определен ЦНИИ Радиоэлектронных систем Минрадиопрома (Р.М. Сулов), а заказчиком — В.С. Семенихин. В Вычислительном центре НИИАА была образована группа под руководством Ш.Г.-М. Шамяля.

Уже первые исследования по данной теме показали недостаточность как понятийного аппарата, так и инструментария анализа эффективности конкретных систем на предприятиях-соисполнителях НИР «Эффективность». Это подтолкнуло фундаментальные и прикладные работы, которые велись по данной проблематике в Институте кибернетики АН УССР (Т.П. Марьянович), МИФИ (Л.Т. Кузин), Ивановском госуниверситете (Г.А. Зайцев) и в других научных центрах. Была произведена разработка практических методик и программных продуктов для получения комплексных оценок эффективности конкретных систем не только оборонного, но и народнохозяйственного назначения.

Эти работы позволили выявить новые постановки проблемы эффективности, которые легли в основу дальнейших исследований по НИР «Эффективность».

Первая такая постановка была связана с осознанием необходимости перехода от оценки эффективности лишь текущего

функционирования рассматриваемой крупномасштабной системы (чем обычно ограничиваются при анализе технических систем) — к оценке эффективности развивающихся систем, иначе говоря, к оценке эффективности управления их развитием.

При этой постановке особую важность приобрела выдвинутая П.Г. Кузнецовым концепция существования у крупномасштабных систем объективного закона развития, выраженного в физически определенных величинах, и его понимание критерия эффективности управления развитием таких систем как степени соответствия управляющих воздействий тем возможностям, которые предоставляются этим законом развития.

Для развития понятийного аппарата и инструментария, необходимых для разработки данной постановки, были привлечены научные коллективы Института общей и педагогической психологии АПН (В.В. Давыдов) и др. Работы в этом направлении составляли содержание **второго** этапа НИР «Эффективность».

На **третьем** этапе данной НИР исследования проводились и в рамках другой нетрадиционной постановки: оценки эффективности сторон конфликтующих крупномасштабных систем. При этом оказалось необходимым пересмотреть не только состав физически определенных индикаторов, значение которых характеризует возможности продолжения такими системами их конфликтного взаимодействия. Потребовалось выстроить целостную теоретическую конструкцию, объединявшую философские, системологические, социальные, психологические и иные аспекты конфликтного взаимодействия, рассматриваемые с единых методологических позиций, которые изначально были заложены в НИР «Эффективность» П.Г. Кузнецовым. К работам этого направления также был привлечен ряд новых ученых, специалистов и научных коллективов, в том числе РТИ им. Минца (Конторов Д.С.), ВНИИ прикладных автоматизированных систем (О.Л. Смирнов), Институт философии АН СССР (Б.Ф. Славин) и др.

В результате данного этапа НИР «Эффективность» был получен ряд выводов — в том числе, о наличии крайней необходимости скорейшей разработки и создания в СССР системы управления с повышенной устойчивостью к средствам воздействия на ключевые звенья экономики и государственной машины. Хотя эти выводы были доведены до соответствующих органов и уровней управления страной, адекватных решений по ним принято не было (возможно, потому, что было уже слишком поздно). В результате события с середины 80-х годов

развивались в известном направлении, косвенно подтвердив выводы, сделанные в рамках этого этапа НИР «Эффективность».

Как выяснил в 2003 году В.И. Беляков-Бодин, отчеты по НИР «Эффективность» были уничтожены. Судьба отчетов в институтах-участниках исследования неизвестна. Некоторые идеи, исследовательские задачи и результаты в книге Д.С. Конторова, Н.В. Михайлова и Ю.С. Саврасова «Основы физической экономики» (М.: Радио и связь, 1999) отразили их участие в НИР «Эффективность».

Компьютерная модель системы управления мировым и советским развитием по энергетическим критериям создана в НИИАА не была из-за недостаточной мощности имевшихся вычислительных машин.

Сведений о работе Межведомственного совета по эффективности крупномасштабных систем, руководимого акад. В.М. Глушковым, не имеется.

По части НИР «Эффективность», предметом которой было применение идеи управления по физическим показателям для гражданских отраслей страны и мира, разговоры велись свободно, тексты отчетов, теоретические и числовые материалы составлялись и хранились дома у Ш.Г.-М. Шамиля. Когда в 1987 году стало ясно, что НИР «Эффективность» не будет продолжена, Шамиль собрал у себя дома большой материал по этой части НИР «Эффективность». После смерти П.Г. Кузнецова в 2000 г. и смерти Ш.Г.-М. Шамиля, вдова Шамиля Виктория Шамиль в 2003 г. согласилась включить материалы по НИР «Эффективность», имевшиеся у нее дома, в состав архива П.Г. Кузнецова. В дальнейшем при передаче С.П. Никаноровым архива П.Г. Кузнецова Мосгорархиву эти материалы были включены в состав архива П.Г. Кузнецова.

Рассмотрение этих материалов ясно показывает, что реально было сделано в этой части НИР «Эффективность».

Кратко можно сказать, что работы по созданию компьютерной модели управления мировой экономикой по энергетическому критерию были сильно продвинуты. Разработаны принципы создания такой модели, алгоритмы и некоторые программы, собран огромный числовой материал, характеризующий развитие энергетического и других аспектов по странам и миру в целом за период с 1850 по 1982 год. Этот материал обработан и подготовлен для передачи в базу данных модели.

Оценка степени решения этой части задачи в НИР «Эффективность» — предмет специального исследования, которое **может быть проведено** по архивным материалам. Однако и без такого

исследования совершенно ясно, что была сделана беспрецедентная попытка в неблагоприятных условиях (несоответствие численности и квалификации группы Ш.Г.-М. Шамя и других групп требованиям исследования, непонимание значения этого исследования в НИИАА и многое другое) перейти от идей П.Г. Кузнецова к созданию системы управления мировой экономикой по энергетическому критерию. Текущее развитие мировых событий и событий в России ясно показывает тупиковый характер этого развития.

Необходимо заметить, что «двойник» П.Г. Кузнецова в США, хорошо известный в СССР/России американский исследователь Линдон Ларуш, разработавший в одно время с П.Г. Кузнецовым поразительно похожие идеи (но без мировоззренческих оснований), также добился немногого.

Не вызывает сомнений, что подвиг П.Г. Кузнецова и его помощников получит в свое время высокую оценку.

Развитие НИР «Эффективность»

Концепция П.Г. Кузнецова о существовании у крупномасштабных систем объективного закона развития, выраженного в физически определяемых величинах, развивается, причем не только теми, кто участвовал в НИР. Это указывает на объективный характер самой концепции, к необходимости развития которой приходят многие исследователи, но в первую очередь, и наиболее осознанно, — ученики и последователи П.Г. Кузнецова.

Разработка систем управления устойчивым развитием страны и мира на основе физически измеримых величин, с привлечением студентов и аспирантов, производится, например, в ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна» на кафедре устойчивого инновационного развития (зав. каф. проф. Б.Е. Большаков), а также в РАЕН, отделение «Образование и устойчивое развитие» (рук. проф. А.Е. Арменский). В качестве главного критерия оценки рассматривается показатель роста потока свободной энергии, а П.Г. Кузнецов представлен как один из создателей теории устойчивого развития, выдающийся современный мыслитель и ученый-энциклопедист.

Президент университета и президент РАЕН проф. О.Л. Кузнецов поддерживает и развивает данное направление. В качестве символа направления выбрана аббревиатура LT, символизирующая таблицу физических величин Бартини-Кузнецова.

Опубликован первый в мире учебник «Научные основы проектирования устойчивого развития в системе «природа – общество –

человек», одобренный Минобразования РФ в качестве учебного пособия для высших учебных заведений РФ по специальностям: «Антикризисное управление» (351000), «Экология и природопользование» (511100), «Системный анализ и управление» (553000). Учебник посвящен памяти П.Г. Кузнецова.

Идеи и концепции применения физически измеримых величин для оценки и управления экономическими, социальными, экологическими системами реализуются в курсовых работах, дипломных проектах, диссертациях, выполненных в Дубне под руководством О.Л. Кузнецова, Б.Е. Большакова, А.Е. Петрова (работал на кафедре Л.Т. Кузина), и других ученых — в том числе участников работ по НИР «Эффективность».

Все это позволяет сохранить преемственность, расширять области применения и развивать созданный научный задел. Это позволяет также вести подготовку молодых ученых и разработчиков, сохранить основы накопленного знания, интеллектуального потенциала. Вместе с тем существующий в настоящее время уровень этих работ не является достаточным для реализации задач, поставленных в НИР «Эффективность».

Основой проводимых работ по теории устойчивого развития на базе физически измеримых величин стали гранты Президента РФ на создание Международной научной школы устойчивого развития. Это позволило, в частности, создать Интернет-портал «Международная научная школа устойчивого развития». <...> Грант был получен в 2006 году по итогам конкурса, проводимого Роснаукой и Советом по грантам Президента РФ.

***Характеристика материалов по НИР «Эффективность»
в составе архива П.Г. Кузнецова***

Материалы по НИР «Эффективность», хранившиеся у Ш.Г.-М. Шамиля, представляли собой, главным образом, рукописи, выполненные вручную, материалы, напечатанные на пишущей машинке, таблицы числовых данных, диаграммы, фотокопии журналов. Материал этот не был упорядочен по каким-либо основаниям. Всего в нем содержалось около 8000 страниц. Перед сдачей его в составе архива П.Г. Кузнецова в Мосгорархив он был упорядочен по тематическим основаниям.

При обработке архива П.Г. Кузнецова отделом О.К. Абачиевой перед передачей его в архивохранилище выяснилось, что по правилам архива некоторые разделы материалов по НИР «Эффективность» хранить в составе архива П.Г. Кузнецова нельзя. Очевидной была необходимость

исключить таблицы с числовыми данными и рукописи, содержание которых нельзя было установить, фотокопии. Кроме того, было ясно, что необходимо еще раз упорядочить этот материал, подготовив его для будущих исследователей. Эта работа была выполнена в ноябре 2007 г. – феврале 2008 г. С.П. Никаноровым.

Поскольку числовые данные являлись основой компьютерной модели управления мировой экономикой по энергетическим критериям, то уничтожение таблиц было недопустимо. Однако было недопустимо по правилам архива и хранение таблиц. Поэтому был составлен перечень 109 таблиц, представленных в Приложении 1, с описанием наименований граф и использованных источников, что позволяет в случае необходимости полностью восстановить эти таблицы. В Приложении 2 приведены также распечатки, сохраненные при уничтожении таблиц.

Наибольшую ценность представляют отчеты по НИР «Эффективность», напечатанные на машинке, схемы, поясняющие основные идеи исследования, диаграммы динамики производства и потребления энергии.

На наш взгляд, восстановление открытой части НИР «Эффективность» по материалам архива **является возможным**, хотя оно требует профессиональной подготовки, знания концепции П.Г. Кузнецова и явится довольно трудоемким. Однако защита приоритета СССР в этой области, долг памяти перед П.Г. Кузнецовым, его учениками и последователями требуют такого восстановления.

Материалы по НИР «Эффективность»: внутренняя опись

1. Справка для участников разработки НИР «Эффективность».
2. Аннотация.
3. Промежуточный отчет по НИР «Эффективность»³.
4. Предварительный ответ по НИР «Эффективность».
5. Введение к отчету по НИР «Эффективность»⁴.
6. Отчет по НИР «Эффективность» 1982-1983 гг.
7. Промежуточный отчет по НИР «Эффективность»: «Проблема оценки экономической эффективности. Политэкономический аспект» 1984 г.⁵

³ В архивных материалах данный раздел отсутствует. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

⁴ В архивных материалах данный раздел отсутствует. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

⁵ В архивных материалах данный раздел фигурирует под названием «К вопросу о формировании системы согласованных показателей для оценки экономической эффективности. Промежуточный отчет по НИР «Эффективность»; в настоящем издании он приводится на с. 109-136. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

Кузнецов П.Г.

Общая программа работ по теме «Эффективность»

1. Сравнение существующих методов оценки эффективности управления большими энергетическими и транспортными системами.
2. Сравнение существующих критериев эффективности управления большими энергетическими и транспортными системами.
3. Установление физического смысла и размерности физических величин, выражающих критерии эффективности и составляющих измеряемые величины, используемые различными методами оценки эффективности.
4. Установление физического смысла и размерности физических величин, выражающих критерий эффективности технической системы в форме закона стоимости.
5. Сравнение используемых критериев (выраженных в физических измеряемых величинах) с критерием эффективности, даваемым законом стоимости.
6. Разработка методов аналого-цифрового моделирования больших энергетических систем как метода моделирования сложных систем.
7. Исследование возможности синтеза метода анализа размерностей с тензорным анализом сетей Г. Крона для анализа и синтеза больших энергетических и транспортных систем.

Кузнецов П.Г.

Справка для участников разработки НИР «Эффективность»

§1. Задачей НИР «Эффективность» является установление возможности выразить объективные закономерности исторического развития в форме, которая делает возможным использование этих закономерностей в машинных системах при принятии конкретных решений. Эта задача решается тогда и только тогда, когда

- а) объективные закономерности исторического развития представлены измеряемыми физическими величинами;
- б) измеряемые физические величины действительно соответствуют объективным закономерностям исторического развития.

§2. Классиками марксизма установлено, что объективным законом исторического развития является закон *роста производительности труда в системе общественного производства*. Наличие закона роста производительности труда конкретизирует задачу НИР «Эффективность». Конкретные решения, принимаемые в рамках любой социально-экономической системы, могут оказывать *двойное* влияние на *темпы роста* производительности труда в системе общественного производства:

- а) *положительные решения*, которые *увеличивают* темп роста производительности труда в системе общественного производства;
- б) *отрицательные решения*, которые *уменьшают* темп роста производительности труда в системе общественного производства.

§3. Перед участниками НИР «Эффективность» стоит задача разработать процедуру вычисления влияния конкретных решений на темпы роста производительности труда в системе общественного производства. Эта процедура вычисления влияния конкретных решений на темпы роста производительности труда и представляет собою «*Методику оценки эффективности принимаемых решений*».

§4. После появления монографии М.И. Гвардейцева, В.П. Морозова, В.Я. Розенберга «Специальное математическое обеспечение управления» (М.: Советское радио, 1978) мы имеем опубликованный материал, который дает и численное значение величины «производительность труда в системе общественного производства», и процедуру вычисления этой величины, задача НИР «Эффективность» существенно упрощается.

Количественное выражение «уровня производительности труда» в системе общественного производства дается выражением (13.1), а

количественное выражение «темпа роста производительности труда в системе общественного производства» дается (4.7).

§5. В соответствии с изложенным выше, задача участников НИР «Эффективность» может состоять:

- а) в развитии положений, изложенных в монографии «Специальное математическое обеспечение управления»;
- б) в представлении *другой* измеряемой физической величины, которая лучше соответствует объективной закономерности исторического развития общества.

§6. С точки зрения «заказчика» НИР «Эффективность» высказывается пожелание об обобщении полученных результатов на «ратный труд», т.е. расширение полученных результатов на оценку эффективности конкретных решений в условиях управления вооруженными силами.

§7. Желательно в течение месяца определить позиции участников НИР в соответствии с пунктами а) и б) §5, что и может быть предметом ТЗ на завершающий этап, а также предметом ТЗ на следующую пятилетку.

§8. Для участников кооперации, работающих по пункту а) §5, желательно подготовить согласованные предложения по внесению изменений в действующую «Методику оценки эффективности», состоящую в замене «срока окупаемости» на «время удвоения», что соответствует переходу на оценку «темпа роста производительности труда в системе общественного производства».

§9. В приложении дается список используемых величин, образующих количественное выражение для «уровня» и «темпа роста» производительности труда в системе общественного производства.

Кузнецов П.Г.

Аннотация

Работа по межведомственной теме «Эффективность» ~~была~~⁶ ориентирована на установление возможности оценки эффективности крупномасштабных систем на базе физических измеряемых величин.

Известно, что все технические характеристики любой технической системы могут быть измерены и измеряются в соответствии с техническими условиями (по условиям приемки ~~системы~~ производятся испытания, в результате которых и ~~дают~~ получают численные значения ~~заказанных~~ и наблюдаемых фактически ~~измеряемых~~ величин). С другой стороны, ~~хотя~~ несмотря на то, что все технические характеристики измеряемы, мы оказываемся в затруднении при оценке эффективности данной системы, когда ~~нужно~~ надо выразить ее «экономические» характеристики. Система экономических характеристик базируется на системе *цен*, качество же системы имеющихся *цен*, которыми мы руководствуемся при этой оценке, мягко говоря, оставляет желать лучшего.

Само собою разумеется, что было бы весьма желательно связать систему технических характеристик с системой *цен* в явной форме, т.е. получить регулярную процедуру пересчета технических характеристик в оценку «экономичности» разработанной или разрабатываемой технической системы. Изучение этого вопроса показало, что отсутствие регулярной процедуры связано с чисто физико-математическими трудностями, которые могут быть сформулированы как отсутствие регулярных методов решения систем дифференциальных уравнений в частных производных третьего, четвертого и более высоких порядков. Поскольку регулярные методы решения указанных систем уравнений отсутствуют, но имеется довольно хорошее понимание физики проблемы, то в принципе возможно организовать регулярное решение интересующей нас проблемы *приближенными* инженерными методами. Само собою разумеется, что наличие приближенных методов не снимает с повестки дня разработки точных методов, которые и составляют в значительной степени предмет дальнейшей работы по теме.

В предлагаемом промежуточном отчете по теме «Эффективность» подводятся предварительные итоги этой работы и вносятся предложения,

⁶ Здесь и далее по тексту книги фрагменты, вычеркнутые авторами, приводятся зачеркнутыми. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

которые позволят уже сейчас получить более надежную связь между техническими характеристиками и экономическими показателями, нежели та, которая обеспечивается существующей системой цен.

Основным результатом настоящего отчета является указание на отсутствие соответствия между действующей методикой оценки эффективности, основанной на определении срока окупаемости, и законом стоимости. В качестве первой меры устранения этого несоответствия предлагается переход к использованию понятия «*время удвоения*», которое является экономическим аналогом физической величины «период полураспада», но применяется к системам, которые характеризуются законом органического роста.

~~Материалы~~ Результаты работы обсуждались участниками темы. В ~~этом~~ настоящем отчете учтены все улучшающие предложения всех исполнителей.

Кузнецов П.Г.

Предварительный отчет по НИР «Эффективность»⁷

Аннотация

Настоящий отчет преследует цель определить основные направления комплексной программы, посвященной формированию системы критериев, пригодных для использования в мощных машинных системах управления.

Система критериев, если она определена правильно, должна обладать иерархическим строением, т.к. критерии более высоких уровней систем управления должны доминировать над критериями эффективности более низких уровней систем управления.

Кроме иерархии системы критериев «по охвату надсистем» существует иерархия критериев по «длительности действия», т.е. иерархия, где высшие члены имеют силу для больших интервалов времени, чем «локальные» критерии, имеющие силу на коротких интервалах времени. Вторая система приоритетов имеет характер «исторических законов», т.е. характеризует традиционную иерархию исторических закономерностей. Первая система приоритетов, по традиции экономической литературы, соответствует системе критериев типа: предприятие – отрасль – народное хозяйство – политика директивных органов.

Возможность формирования указанных иерархических систем критериев была обнаружена в 1960 г. и с тех пор получила значительное развитие. В настоящее время, с 1970 г. в США появилась группа школ, которая также обнаружила указанные иерархии критериев и способ их выражения через измеряемые величины. Известно, что представители этих групп пользуются поддержкой правительственных органов и играют роль консультантов по важнейшим политическим и экономическим проблемам. Поскольку речь идет об объективных закономерностях, которые находят свое отражение в системе критериев, естественно их обнаружение учеными различных стран независимо друг от друга.

Настоящий отчет фиксирует исходные предпосылки будущей комплексной программы и исключает какие-либо дискуссионные положения.

⁷ Архив содержит два варианта данного текста (во втором варианте отсутствует аннотация). В настоящем издании приводится первый вариант текста (как наиболее полный). — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

Было признано целесообразным все физико-математические аспекты настоящей работы вывести в состав физико-математических предложений, сохраняя в основном тексте только содержательную часть.

Введение

Настоящий отчет по НИР «Эффективность» преследует весьма ограниченную цель: доказать *существование* единственного критерия в любой системе управления, возможность выражения этого критерия в измеряемых физических величинах и невозможность обнаружения критерия с позиций так называемой «векторной оптимизации».

Многочисленные дискуссии по критериям эффективности систем управления оканчиваются, как правило, отсутствием согласованной позиции исследователей по поводу критерия оптимизации. Это дает повод тем, кто не видит научного решения проблемы критерия эффективности, выдвигать тезис об «отсутствии критерия» или о существовании «множества критериев». Поскольку последний тезис получил широкое распространение, желательно иметь последовательное изложение противоположной точки зрения: точки зрения, требующей установления в каждой системе управления конкретного (измеряемого) критерия. Это требование отсутствовало в работах по системам управления, когда системы управления еще не использовали вычислительной техники. Теперь положение изменилось. Использование вычислительных машин *предполагает*, что критерий эффективности управляемой системы *установлен* и может быть использован для целей оптимизации. Актуальность обсуждения проблемы *существования* критерия порождена тем, что отсутствие ясности в этом вопросе обрекает громадный парк вычислительных машин в лучшем случае на бездеятельность, а в худшем (при неправильном определении критерия) — компрометирует использование вычислительной техники, т.к. машинные системы не дают нужного экономического эффекта.

Итак, мы имеем две позиции: либо существует *число* (той или иной физической природы), которое служит критерием в системе управления, либо такого *числа* — не существует. В нашем отчете будет обоснована первая позиция: такое число существует всегда, а вот установление природы этого числа всегда требует значительных интеллектуальных усилий.

В качестве примеров, которые показывают *существование* критерия, но не претендуют на всеобщий характер, мы рассмотрим управление лечением больного и управление войсками. Первый пример

нетривиального определения критерия в управлении лечением больного предложен академиком АМН СССР В.П. Казначеевым⁸.

Приведенные примеры позволят ввести две иерархии критериев: иерархия критериев по «объему системы» и иерархию критериев по временному интервалу. Обе иерархии критериев определяют *одно* понятие, для которого мы предлагаем использовать термин *хронотоп*. Этот термин появился в 20-х годах под влиянием теории относительности и выражал понятие, которое образуется «декартовым произведением» *места* («топос») и *времени* («хронос»), что позволяет говорить и о месте, и о времени, которое охватывается изучаемым процессом. В дальнейшем, при обобщении этого понятия на более широкий класс систем, компонентами декартова произведения могут быть и время, и мощность, или и время, и темп роста мощности. «Физической размерностью» обобщенного хронотопа в первом случае будет энергия, а во втором случае — мощность. Вариационные задачи относительно обобщенного хронотопа являются задачами максимизации соответственно энергии и мощности.

Здесь же во введении мы должны заметить, что какова бы ни была *цель* той или иной управляемой системы, всегда *существует* временной интервал, который отделяет настоящее состояние управляемой системы от момента достижения цели. Утверждение о существовании временного интервала до момента достижения цели имеет абсолютный характер, а отсутствие этого интервала является лишь логическим следствием того, что исследователь не зафиксировал *цель* управляемой системы. Справедливо обратное утверждение: фиксация цели всегда предполагает фиксацию временного интервала. Таким образом, в нашем рассмотрении будут присутствовать только те системы, для которых *цель* и временной интервал имеют *конкретное значение*.

Фиксация временного интервала при определении цели управления (неформальное рассмотрение)

Простейшим нетривиальным примером определения *цели* управления является процесс лечения больного. Тривиальное

⁸ Влаиль Петрович Казначеев (1924 – 2014) — академик АМН СССР, доктор медицинских наук, профессор, инициатор создания и первый руководитель Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, основатель Института клинической и экспериментальной медицины СФ АМН СССР, автор около 800 научных работ, в том числе 52 монографий, 15 изобретений и открытий; двоюродный брат П.Г. Кузнецова. Его знаковое открытие «Явление межклеточных дистантных электромагнитных взаимодействий в системе двух тканевых культур» было внесено в Государственный реестр открытий СССР под №122 с датой приоритета от 15 февраля 1966 г. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

рассмотрение этого процесса приводит к рассмотрению двух проблем: проблемы установления диагноза и проблемы выбора метода лечения. Очевидно, что врач, который успешно решает обе проблемы, считается хорошим врачом и «эффективно» лечит.

Связь между двумя проблемами: проблемой диагностики и проблемой лечения, хотя и кажется очевидной, в связи со специализацией в медицине оказывается в некоторых элементах нарушенной. Хотелось бы иметь стандартную, наиболее короткую процедуру диагностики, которая бы исключала те виды вмешательства, которые недопустимы в данном конкретном случае. Известна более или менее стандартизованная процедура первичного осмотра больного терапевтом. Казалось возможным эту известную процедуру формализовать. В настоящее время уже имеется большое количество машинных систем диагностики заболеваний, так что обсуждение этого круга проблем лежит за рамками нашей задачи. Поскольку эти проблемы обсуждались 15 лет тому назад, то нет смысла воспроизводить те соображения, которые фактически реализованы.

Нетривиальный ход рассуждений возник при рассмотрении «острых» заболеваний. Оказалось, что все «острые» случаи выпадают из традиционных диагностических процедур. Если больной находится в шоковом состоянии, то требуются немедленные меры по выводу больного из шока, и никакие стандартизованные процедуры осмотра не могут применяться. В острых ситуациях яснее видна *цель*, которую преследует врач: отодвинуть во времени момент смерти, который наступит при отсутствии врачебного вмешательства! Критерием в достижении этой цели является временной интервал до момента «потенциальной смерти» больного. Действия врача являются тем более эффективными, чем дальше отодвигается этот момент «потенциальной смерти» от настоящего момента времени.

Тщательный и всесторонний анализ обнаруженной связи критерия с временным интервалом, выполненный нами совместно с В.П. Казначеевым, показал, что *этот же самый критерий* в скрытом виде управляет всеми видами медицинской деятельности. Последующее обсуждение этих проблем с академиком АН СССР В.В. Париным показало, что во всех видах человеческой деятельности мы имеем дело с неявным заданием этого временного интервала. К сожалению, смерть академика В.В. Парина не позволила завершить указанный цикл наших совместных работ. Эти же результаты впоследствии использовались для

оценки эффективности тех или иных мероприятий по охране здоровья и оценки здоровья в различных специальных областях.

Использование этих результатов в других областях человеческой деятельности только подтверждало связь временного интервала до *цели* с понятием «критерий эффективности управления». Введение в рассмотрение более длительных временных интервалов определенно указывало на существование *временной* иерархии этих критериев. Заметим, что обычное лечение больного, хотя это не осознается столь отчетливо, в конечном итоге также ориентировано на увеличение интервала до момента «потенциальной смерти». Ясное осознание этого факта приводит к более эффективным требованиям к процедурам диагностики и лечения.

Рассмотренный неформальный пример установления критерия эффективности в области медицинской деятельности представляет интерес прежде всего потому, что здесь такого рода критерий «не лежал на поверхности явлений».

Успех в формулировке критерия в медицинской деятельности позволил увидеть значимость для рассмотрения «критических» или «экстремальных» ситуаций. Примером критической или экстремальной ситуации является управление войсками в условиях войны. После рассмотренного примера почти очевидно, что роль критерия в управлении войсками играет интервал времени до момента «потенциальной победы» (или «потенциального поражения»).

Фиксация цели в форме «полная победа» или капитуляция противника в то же самое время означает, что *существует* календарная дата этого события (кому нужна победа в войне через миллион лет?). Если эта календарная дата зафиксирована (но нужно быть уверенным, что она *существует!*), то вся совокупность решений по управлению войсками в условиях войны может влиять на эту календарную дату, лишь смещая ее по оси действительного времени. Очевидно, что решения, которые приближают эту дату победы (или отодвигают дату поражения), должны относиться к категории хороших решений, а те, которые влияют обратным образом, — к плохим.

Приведенные примеры в настоящей работе играют роль наводящих соображений. Они не могут служить доказательством, т.к. действительные основания связаны с фундаментальными проблемами процесса *жизни* в целом.

Осложним наше неформальное рассмотрение введением осложняющих факторов. Допустим, что один врач имеет дело с острыми

случаями сразу же целого множества больных. К какому больному он должен бросаться на помощь в первую очередь? Мы видим, что наше предыдущее рассмотрение не дает ответа на этот вопрос.

В предыдущем рассмотрении мы выделили особую роль фактора *времени*, но абстрагировались от *объема системы*. Такая абстракция была нужна и важна, но лишь на первой стадии нашего рассмотрения. Анализ влияния *объема системы* удобнее всего рассмотреть на иерархии критериев *по объему*, которая столь естественна для управления войсками. Иерархия армейской системы управления: взвод – рота – батальон – полк – дивизия – армия – фронт – вооруженные силы в целом замыкается в «одной голове» командующего войсками. Если интервалы времени армейская традиция делит по соотношению *«тактика – стратегия»*, то иерархия по объему приводит в соответствие тактику полка на уровне батальона стратегии батальона на уровне роты. Мы не можем указать другой системы управления, в которой критерии эффективности *по объему системы* были так же четко соединены с критериями эффективности *по времени*. Тем не менее, существование таких систем, рожденных экстремальными условиями жизни, показывает наличие такой связи между двумя иерархиями. Установленная ранее календарная дата «полной победы» оказывается чувствительной по отношению к принятию решений в этих двух видах иерархии критериев. Соединение двух типов иерархии критериев эффективности в один критерий требует введения специального термина для обозначения критерия *объединенной системы*. Обсуждение этой проблематики с С.П. Никаноровым привело нас к выводу о необходимости введения специального термина для *критерия*, который включает и *объем системы*, и *временной интервал*. Таким понятием может служить термин *хронотоп*, который мы указывали во введении. С этого момента использование этого термина мы будем считать допустимым, если иерархия критериев *по объему системы* связана (соединена) с [иерархией] критериев *по времени*, как это имеет место в условиях фиксации календарной даты «полной победы» при управлении войсками. Если такого объединения еще не достигнуто, то считается, что *цель* управления, характеризуемая существованием *хронотопа*, не определена. Дискуссия по системе управления, если цель не определена *хронотопом*, теряет смысл и напоминает самонаводящуюся ракету, которую выпустили в воздух при отсутствии цели. Впредь в нашем рассмотрении мы будем использовать системы, определяемые их *хронотопом*. В следующем разделе мы используем понятие «хронотоп» в формализованной

конструкции машинной системы управления фирмой в условиях американской экономики, т.к. там в наиболее яркой форме мы сможем ознакомиться с характером действия закона стоимости. Знакомство же с законом стоимость является необходимым элементом для перехода к пониманию объективных законов исторического развития, установленных классиками марксизма. Мы полагаем, что работы в НИР «Эффективность» будут существенно использовать эти объективные законы истории, что и обеспечит научную базу критериям эффективности.

Эволюция хронотона в машинных системах управления производством (некоторые черты истории машинных систем управления)

Появление вычислительных машин для управления стрельбой во время Второй мировой войны позволило перейти к использованию вычислительных машин в управлении производством в отдельных фирмах. Управление фирмой в условиях товарно-денежных отношений в системе капиталистического производства целиком определяется установленным К. Марксом законом стоимости. Этот закон действует как обязательное предписание на сознание руководителей фирмы, требуя максимизировать процент на вложенный капитал. Это действие можно выразить и в другой форме: «Каждый предприниматель обязан вкладывать свой капитал только в такое производство, которое обеспечит максимальный процент на капитал».

Такая форма выражения закона позволяет говорить о *цели* фирмы, которая требует максимизировать процент на капитал на некотором *временном интервале*. Утверждение о максимальном проценте на капитал без указания на численное значение интервала времени, на котором максимизируется процент на капитал, является некорректным определением *цели*.

Первые системы управления технологическими процессами, где машины играли роль экстремальных регуляторов, были ориентированы на максимизацию прибыли на очень коротких интервалах времени. В некоторых системах управления максимизировалась «прибыль за один час». Вычисление этой величины осуществлялось по программе, которая использовала информацию о ценах выпускаемых продуктов и о ценах на потребляемое сырье. Хотя под контролем находились технологические параметры (температура, давление и т.д.), программы обработки превращали эти технологические параметры в потоки расхода (расход топлива на поддержание заданной температуры или расход электроэнергии, потребляемой компрессором, на поддержание давления).

Потоки выпуска рассчитывались в рыночных ценах как цена выпуска, а потоки расходов — как часовая сумма текущих затрат. Разница между этими величинами за час максимизирует «прибыль».

Варьирование технологических параметров (температуры, давления) преследует *цель* — максимизировать прибыль.

Программы обработки хотя и содержат некоторые трудности для описания связи между вариацией параметров технологии и прибылью, в целом довольно просты. Однако опыт эксплуатации машинных систем показал, что максимизация «прибыли за каждый час» еще не максимизирует «прибыль за один год». Этот факт противоречит обычно принимаемому утверждению, что оптимальный результат на «интервале времени» («на всей траектории») является оптимальным «на каждом участке». Это утверждение имеет характер *догмы* и лежит в основе теории оптимального управления как в «принципе Беллмана», так и в «принципе Понтрягина». Мы обращаем внимание на этот факт точно так же, как выделяли парадоксальный характер неприменимости «стандартной методики обследования больного» при «острых» заболеваниях. Насколько известно автору отчета, этот факт (о границах применимости принципов Беллмана и Понтрягина) еще не получил должной оценки в литературе по системам управления.

Переход к управлению производством от управления участком, цехом, заводом и всеми заводами фирмы — расширял хронотоп критерия относительно *объема* охватываемой системы. Переход к большим интервалам времени — расширял хронотоп критерия по временному интервалу. Совершенно очевидно, что переход к большим временным интервалам потребовал специальных работ по предсказанию будущего на больших интервалах времени — возникают сперва отдельные работы, а затем и научное направление *прогнозирования*.

Программы обработки данных начинают включать не только потоки расходов и потоки выпуска, а учитывают эффекты хранения и время переналадки оборудования. Колебания рыночных цен приводят к созданию служб изучения спроса, и т.п.

Экономическая ситуация рыночного производства (даже при наличии монопольных цен) ограничивает временную шкалу прогноза. Возникает потребность в расширении хронотопа за рамки отдельной фирмы. Здесь кажется, что такое расширение *невозможно*: ведь речь идет о системе управления производством только в *одной фирме*, а фирма не управляет экономической системой в целом!

Прорыв в этой области был совершен международной монополией — фирмой Honeywell. Фирма собирает экспертный совет и строит «дерево целей нации», в котором рассматривает национальные цели США. Так родилась система «ПАТТЕРН», хорошо описанная в известной работе М.М. Лопухина. После создания системы «ПАТТЕРН» появляется система «ПАТТЕРН-НАСА», которая охватывает на интервале времени около пятнадцати лет цели США в освоении космического пространства. В соединении с мощными машинными системами управления «ПЕРТ-ТАЙМ» и «ПЕРТ-КОСТ» — формируются мощные системы управления, где в деревьях целей этих систем уже размещены цели фирмы Honeywell.

Дальнейшая эволюция этих систем приводит к формированию системы «ППБС», т.е. системы управления распределением бюджета по целям нации.

Недавно на последнем советско-американском симпозиуме демонстрировалась работа Гарвардского университета и Брукхевенской Национальной лаборатории США по определению эффективности федеральной программы, обеспечивающей «энергетическую независимость США от внешних поставок энергоресурсов».

В настоящее время можно говорить о хронотопе систем управления в США, который охватывает весь мировой экономический процесс на интервале времени порядка двадцати лет. Интересно было бы знать — фиксирована ли в этих системах дата «достижения мирового господства»? Во всяком случае, уже сегодня обнаружение подобного факта не может вызывать удивления у специалистов в области систем управления. Переход на столь большой объем хронотопа приводит к изменению способа определения целей, и для таких хронотопов само понятие «прибыль» начинает терять свой смысл. Это обнаруживается уже в оценке систем вооружения.

Новый хронотоп предъявляет новые требования к системе измерения *цели*. С 1970 г. возникает широкое направление американских работ, где максимизируется уже не прибыль, а *темпы роста мощностей*.

Можно заметить, что, хотя работы подобного типа велись в СССР с 20-х годов, только теперь становится ясной роль этих научных направлений. Мы не будем останавливаться на этом вопросе в данном отчете, т.к. эта проблема подробно обсуждалась в публикациях автора, хорошо известных разработчикам темы.

Заканчивая эту эволюцию хронотопа в американских системах управления, мы должны обратить особое внимание на роль закона стоимости. Очевидно, что как бы ни выражались цели в новом хронотопе,

они являются непротиворечивыми с законом стоимости, т.е. являются лишь другой формой выражения того же закона.

Эффективность сложных технических систем

Возвращаясь к нашей основной теме — методам оценки сложных технических систем через измеряемые величины — мы видим, что сами эти системы определяются через хронотоп *целой страны*. Обычные экономические дискуссии о необходимости согласования интересов участка – цеха – предприятия – отрасли и народного хозяйства в целом, о необходимости соединения критериев оперативного управления с долговременными целями — являются дискуссиями без фиксированного хронотопа. Мы обратим внимание на простой факт. Существует только один официальный документ, который предписывает правила определения эффективности в нашей стране. Там, где этот документ неприменим, эффективность определяется «по опыту» принимающего или принимающих решение.

Названный нами документ применяется для оценки эффективности капиталовложений и новой техники. Критерием эффективности является величина, которая названа в этом документе «сроком окупаемости». Других официальных документов у нас в стране просто нет.

Поскольку этот документ не может оценивать наиболее крупные и тем самым наиболее важные крупные технические системы, этот документ остается действующим на уровне средних систем. Внимательный анализ этого документа показывает, что он находится в противоречии с законом стоимости, и его использование может наносить интересам страны экономический ущерб. В силу названного обстоятельства в настоящем отчете критика этого документа и рассмотрение путей его совершенствования и составляет важнейшую цель НИР «Эффективность». Можно заметить и большее: неудовлетворительность этого единственного документа является основанием самой постановки названной темы.

В формулу, которая измеряет срок окупаемости, входят следующие понятия:

1. Суммарный объем капиталовложений.
2. Стоимость в оптовых ценах годового выпуска продукции.
3. Стоимость годовых затрат на выпуск продукции.

Разделив первую величину на разницу второй и третьей, мы получаем время в годах. Фактически это вычисление является ничем иным как отношением затрат капиталовложений к ежегодной прибыли.

Используется эта величина в оценке эффективности как ориентировочная. Сроки окупаемости, которые превосходят восемь лет, принято считать слишком большими, а само капиталовложение — малоэффективным. Имеется значительное количество научных работ, которые указывают на недостатки действующей инструкции. Некоторые из них предлагают различные модификации этой формулы, но нет ни одной публикации, в которой предложенная методика сличается на соответствие с законом стоимости. Отсутствие таких публикаций имеет серьезное основание. Закон стоимости, предписывая предпринимателю максимизировать процент на вложенный капитал, не рассматривает саму процедуру вычисления этого процента на капитал при анализе конкретного капиталовложения. Сама процедура вычисления ожидаемого процента на капитал при покупке патента или лицензии является типичной процедурой определения эффективности новой технической системы. Анализ этой процедуры и ее сравнение с действующей методикой будет ясно показывать различие этих двух подходов и, тем самым, способствовать установлению объективной оценки эффективности сложных технических систем.

Очевидно, что приобретение патента или лицензии предпринимателем осуществляется для извлечения прибыли. Если данный патент или лицензия не могут быть объектом капиталовложений и не дают прибыли, то предприниматель их просто не купит. Решение купить патент означает, что предприниматель уже вычислил влияние цены патента на эффективность капиталовложений в этот патент.

В чем же состоит процедура расчета?

Задача предпринимателя (вытекающая из закона стоимости) — максимизировать процент на капитал. Однако, как нетрудно видеть, в процессе вложения капитала в строительство нового предприятия и в закупки оборудования процент на вложенный капитал имеет отрицательное значение. Даже тогда, когда предприятие построено и выпускает продукцию, продаваемую на рынке, до момента, когда сумма всех затрат сравняется с суммой продаж, — процент на вложенный капитал имеет отрицательное значение и обращается в нуль в момент, соответствующий сроку окупаемости. Это показывает, что процент на вложенный капитал определяется деятельностью предприятия, которая будет протекать *после достижения срока окупаемости*. Здесь возможны две ситуации: предприятие себя окупило, но его дальнейшая эксплуатация оказывается убыточной; вторая ситуация предполагает получение суммы продаж, которая превосходит эксплуатационные затраты. Первая

полученная разница между суммой продаж и суммой эксплуатационных затрат должна быть разделена на накопленную сумму затрат и на *время*, которое прошло с начала капиталовложений. Полученная величина и будет процентом на *весь* вложенный капитал, который первый раз стал положительным. Само собою разумеется, что эксплуатация предприятия продолжается, если процент на капитал растет в последующие годы. Наконец, наступает такое время, когда процент на капитал достигает минимального значения. В этот момент функция предпринимателя в этом деле заканчивается, а само предприятие ликвидируется. Если этого не сделать, а продолжать эксплуатацию предприятия неограниченно, то процент на капитал будет уменьшаться и, пройдя через нуль, снова делается отрицательным.

Существование на оси действительного времени такой точки, где процент на капитал достигает максимального значения, и является новым примером *календарной даты*, которая связана с понятием *цель*, хотя роль цели здесь играет процент на вложенный капитал.

Не вдаваясь в этом разделе в детали процедуры вычисления процента на капитал как процедуры определения эффективности капиталовложения на основе теории и закона стоимости, мы можем заметить, что срок окупаемости *не имеет никакого отношения* ни к научной теории, ни к закону стоимости. Все, что положено считать и оценивать, относится к условиям работы предприятия *после того как срок окупаемости достигнут*. Методика же фиксирует внимание принимающего решение на другом интервале времени и лишает руководителя наиболее важной информации.

В литературе по системному анализу принято рассматривать жизненный цикл сложной технической системы от момента *рождения идеи* до момента *снятия системы с эксплуатации*, которую называют «смертью системы». Теперь мы до некоторой степени познакомились с природой явления смерти технической системы: она приходит в противоречие с законом стоимости. Это и вызывает ее смерть. Само собою разумеется, что, пользуясь методикой определения срока окупаемости, мы даже и не задаем вопроса о том, в какой момент должна закончиться жизнь проекта. А фиксация этой календарной даты, как мы видели в других примерах с *целями*, является неперенным условием корректного определения цели.

Проведенное рассмотрение показывает, что даже при формулировке *цели* в виде требования «максимальный процент на вложенный капитал» существует календарная дата, которая соответствует

именно этой цели. Однако эта календарная дата не является календарной датой срока окупаемости. По отношению к календарной дате, соответствующей определенному численному значению максимальной прибыли, *все решения* также распадаются в два класса: решения, которые приближают календарную дату соответствующего события, и решения, которые отодвигают эту календарную дату. Мы настойчиво фиксируем внимание на самом факте *существования* календарной даты, входящей в понятие цели. Это можно было бы выразить афоризмом: «*Все цели привязаны к календарю*».

Существование органически связанной пары понятий: цели и календарной даты ее достижения — ускользает от формально-логического анализа, но легко обнаруживается содержательным или диалектическим методом (который сегодня более известен как «системный анализ»). Конкретный анализ ситуации всегда вводит альтернативу: объем цели – время его достижения. Если время фиксировано, то цели «достигаются», претерпевая изменение в объеме. Если объем цели фиксируется, то «отодвигаются» сроки достижения фиксированных целей. Декартово произведение «*объема цели*» на «*время*» образует понятие *обобщенного хронотопа*.

Содержательный анализ обобщенного хронотопа, после того как это понятие уже введено, не представляет большого труда и для инженера, и для физика. Само собою разумеется, что такое понятие как «*объем цели*» соответствует выполнению той или иной совокупности обобщенных «работ» или «акций» (или «действий»). В этом случае обобщенный хронотоп образует произведение этой совокупности работ на время их выполнения. Такие большие совокупности работ в настоящее время хорошо известны как «целевые программы» и являются современным методом проектирования и создания систем. В нашем понимании обобщенного хронотопа интервал времени «целевой программы» охватывает не только проектирование и изготовление сложной технической системы, но и весь период ее эксплуатации, вплоть до снятия системы с эксплуатации (т.е. до «смерти системы»).

Хотя разработка таких систем для управления целевыми программами была в основном завершена еще в 1969 г. (системы «СПУТНИК-СКАЛАР»), их преимущества не бросались в глаза при использовании методики оценки эффективности, использующей понятие «срок окупаемости». Для такого критерия «эффективности» можно вообще обходиться без создания современных мощных машинных систем

управления. Мы полагаем, что настало время для устранения этого несоответствия.

*Детальное рассмотрение обобщенного хронотопа
«максимального процента на вложенный капитал»*

Детальное рассмотрение названного обобщенного хронотопа мы предпринимаем не ради выдачи советов тому или иному капиталистическому предпринимателю: это рассмотрение не осложняется «множеством теорий», которые созданы в последнее время, а может прямо опираться на классическую политическую экономию капитализма, развитую классиками марксизма.

Для удобства рассмотрения всю календарную шкалу существования хронотопа мы разделим на *три части*, что позволит ввести *три* компонента характерного для жизни технической системы общего времени.

1. Интервал времени от рождения идеи до момента ввода системы в эксплуатацию. Этот интервал времени мы будем называть «*время материализации*» идеи в техническую систему.
2. Интервал времени от момента ввода системы в эксплуатацию до момента времени, когда сумма продаж продукции сравнялась со всеми затратами. Этот интервал времени мы будем называть (по установившейся традиции) «*сроком окупаемости*».
3. Интервал времени от конца срока окупаемости до снятия системы с эксплуатации. Этот интервал времени мы будем называть «*время получения эффекта*».

Полное время «жизни системы», очевидно, равно сумме этих трех интервалов времени.

Каждый из трех интервалов времени имеет характерную точку на шкале времени и эффективность управления на каждом этапе может рассматриваться через приближение и удаление конечной даты. Абсолютным критерием для всех трех этапов является календарная дата максимальной прибыли. Следует особенно подчеркнуть, что оценка эффективности осуществляется в *форме составления плана мероприятий*, т.е. является *умственной*, а не материальной деятельностью. Отсутствие навыков выполнения этой работы и привело к малому успеху всех наших начинаний по созданию *целевых программ*, возникших по[д] лозунгом систем сетевого планирования.

Возвращаясь к этим основным интервалам времени, можно заметить, что первый интервал включает в себя одобрение идеи,

составление проекта системы (до рабочих чертежей включительно) и реализацию проекта в виде работающей системы.

Второй интервал времени включает оценку соотношения между эксплуатационными затратами, скоростью выпуска продукции и, с учетом возможных рыночных цен, вычислению суммарной цены продаж. Предполагается, что в течение этого срока окупаемости все затраты идут только на эксплуатацию *исправного оборудования*, а само оборудование работает *исправно*. Установление возможности исправной работы оборудования нуждалось в научном обосновании: это и достигалось созданием и развитием *теории надежности*.

Третий интервал времени уже существенно опирается на научные данные по надежности: устанавливается падение скорости выпуска продукции из-за нарастания поломок оборудования (старение оборудования) и нарастание эксплуатационных затрат с ростом затрат на ремонт и запасные части. В этот же момент времени идет получение основной прибыли, ради которой и создавалось предприятие (или техническая система). В тот момент, когда простои из-за поломок и рост затрат на ремонт нарастают, требуется определить момент, когда прибыль (интегральный эффект!) начинает уменьшаться. Это и есть конец третьего интервала.

Весь жизненный цикл технической системы от момента «рождения идеи» до момента «снятия системы с эксплуатации» показан на рис. 1⁹. Шкала времени разделена на три интервала, которые соответствуют времени материализации, сроку окупаемости и времени получения эффекта.

Первый интервал времени является интервалом времени, когда создаваемая техническая система только потребляет ресурсы. Скорость потребления ресурсов измеряется через скорость расходования денег и имеет *размерность — деньги/единица времени*. Интеграл от этой величины от момента рождения идеи t_0 до момента ввода системы в эксплуатацию, т.е. t_1 , соответствует обычному представлению об объеме капиталовложений. Этот интеграл мы обозначим следующим образом.

$$\int_{t_0}^{t_1} f_1(t) dt = K,$$

где $f_1(t)$ — функция скорости потребления ресурсов.

⁹ В архивном тексте данный рисунок отсутствует. — прим. сост. Е.Б. Попова.

Второй интервал времени характеризуется двумя интегральными выражениями, где первый интеграл характеризует скорость расходования ресурсов на выпуск продукции в предположении, что все оборудование исправно:

$$\int_{t_1}^t f_{22}(t) dt ,$$

а второй интеграл характеризуется скоростью выпуска продукции, которая *по дополнительному предположению* (отказ от этого предположения связан с обычным отказом от наличия общественной потребности) сразу же реализуется. Таким образом, второй интеграл образуется от функции скорости продаж:

$$\int_{t_1}^t f_{21}(t) dt .$$

Если первый интеграл не изменяет своей величины после завершения строительства и выражает число, равное объему капиталовложений, то два новых интеграла имеют переменный верхний предел.

В этом же интервале времени, а иногда лишь в третьем интервале времени, появляются еще две функции времени: функция простоев оборудования из-за неисправностей и функция дополнительных затрат на ремонтные работы и запасные части. Первая функция — функция простоев оборудования снижает значение интеграла от продаж, ибо во время простоя оборудования из-за неисправности скорость выпуска продукции обращается (для данной группы машин) в нуль. Вторая функция дополнительных затрат — добавляется к интегралу эксплуатационных затрат.

Обозначим интеграл от функции простоев через

$$\int_{t_1}^t f_{31}(t) dt$$

и интеграл от дополнительного потока затрат на ремонт через:

$$\int_{t_1}^t f_{32}(t) dt$$

Приведенные *пять* интегральных выражений от текущих затрат и текущих продаж продукции и образуют *минимальную базу для оценки эффективности капиталовложений*. Действующая методика оценки срока окупаемости отличается от нашей позиции тем, что в ней фигурируют:

- а) только *три* первых интегральных выражения,
- б) функции продаж и функции эксплуатационных затрат принято считать *постоянными*.

Таким образом, если отбросить наши дополнительные условия, то действующая методика может рассматриваться как *частный случай* более широкой теории. Это означает, что все переменные, которые входят в действующую методику оценки, действительно являются *необходимыми*, но они не являются *достаточными* для вычисления экономической эффективности.

Само выражение экономической эффективности в виде процента на капитал имеет несколько громоздкий вид, являясь комбинацией этих пяти интегральных выражений и текущего времени. Тем не менее, хотя в нашем выражении еще отсутствует *шестое выражение* (связывающее теории с качеством плана или наличием платежеспособного спроса) — оно является полностью необходимым для вычисления *величины процента на капитал* в виде определенной (интегральной) функции времени. Эта функция имеет вид:

$$F(t) = \frac{\int_{t_1}^t f_{21}(t) dt - \int_{t_1}^t \{f_{22}(t) + f_{31}(t) + f_{32}(t)\} - \int_{t_0}^{t_1} f_1(t) dt}{\left[\int_{t_1}^t \{f_{22}(t) + f_{32}(t)\} dt + \int_{t_0}^{t_1} f_1(t) dt \right] t}$$

Теперь мы можем заметить, что это выражение пересекает ось времени в *трех точках*: при нулевом значении времени, в момент достижения срока окупаемости и в момент, когда интеграл от затрат (при

неумеренном продолжении эксплуатации) делается равным интегралу от продаж.

Время жизни технической системы определяется лишь до точки, где процент на капитал достигает максимального значения. В этой точке производная от $F(t)$ обращается в нуль. Однако при формальном дифференцировании функции $F(t)$ производная обращается в нуль и еще в одной точке, которая приходится на первый интервал. Имеет ли какой-нибудь экономический смысл еще и эта точка?

Нетрудно видеть, что и эта точка имеет экономический смысл *максимальной скорости строительства*, представляя максимальную скорость расходования ресурсов. Эта потенциально достижимая скорость строительства может использоваться, а может не использоваться. Во втором случае мы заметим это через снижение процента [на] капитал в точке, где функция достигает максимального значения.

Проведенное нами описание хронотопа «максимальный процент на вложенный капитал» в терминах «денег» является лишь первым шагом к раскрытию инженерно-физической *сущности* реального процесса. Это обнаруживается при определении *экстремальных значений* скорости продаж и скорости затрат. В этих точках используется максимальная производительность оборудования либо в строительстве, либо в производстве. Физический смысл этих точек связан с предельным значением производственных мощностей. Приведенный рис. 1 позволяет легко обозреть соотношение между всеми интегральными выражениями.

Физический смысл «максимальной производительности оборудования»

Хотя каждый знает, что любое оборудование имеет максимальную производительность, этот факт имеет некоторый экономический смысл, который скрыт за некоторым утверждением. Традиционное экономическое утверждение, которое кочует из монографии в монографию по экономическим проблемам, имеет вид: «Производительность *пропорциональна* числу работающих». Имея экскаватор, мы замечаем, что увеличение числа людей *около* экскаватора не влияет на максимальную производительность экскаватора. Влияет *отсутствие самого экскаваторщика*, но если он на своем месте, то увеличение числа людей не влияет на его производительность. С другой стороны, при одном и том же экскаваторщике, но при *разных экскаваторах*, производительность зависит от *мощности* экскаватора. Приведенный банальный пример при создании *экономико-математических* моделей часто не учитывается, и выпуск продукции

записывают в форме, пропорциональной числу занятых. Рассмотренный пример показывает, что выпуск продукции пропорционален *не числу работающих, а физической мощности оборудования*. В слаборазвитых странах *число работающих* может быть очень большим, а фактическая скорость выпуска продукции — очень маленькой (Китай, Индия и т.п.).

Поскольку при современном уровне развития промышленности в мировом хозяйстве увеличение числа работающих оказывает лишь незначительное влияние на общий объем выпуска, мы должны найти именно тот фактор, который оказывает *решающее влияние* на общий объем выпускаемой продукции по экономической системе в целом. В первом приближении этот фактор может быть выражен через суммарную мощность (в лошадиных силах или киловаттах) всего установленного оборудования. Этот фактор и определяется в настоящее время физический смысл «максимальной производительности оборудования». Этот фактор был определен В.И. Лениным в его известной формуле: «Коммунизм — это Советская власть плюс электрификация всей страны». Перед лицом этой формулы мы должны ответить на основной экономической вопрос: «Либо товарно-денежные отношения должны служить *росту физических мощностей* установленного оборудования, либо физические мощности установленного оборудования должны обслуживать имеющую место несовершенную систему имеющихся цен?».

Представим себе, что мы стоим перед выбором:

1. Нарастивать национальный продукт в денежном выражении, но сдерживать физический рост мощностей.
2. Нарастивать физический выпуск продукции максимальными темпами при медленном росте этого продукта, выраженного в действующих ценах.

Мы полагаем, что это *две системы* оценок образуют *одно неразрывное целое*, но фундаментом этого единства является соответствие между физическими основами производства и его товарно-денежной надстройкой. Использование этого фундамента позволяет найти выход из порочного круга неразрешимых другими способами проблем «ценообразования», что и было показано на примере анализа систем транспортировки грузов еще в 1970 г. в нашей работе с В.Г. Афанасьевым и в других работах В.Г. Афанасьева. Достигнутый там успех позволяет надеяться на решение широкого круга подобных проблем в других областях. Это подтвердило проведение экспертизы в комиссии Госплана СССР по проекту линии электропередачи «Экибастуз-Центр», выполненное В.А. Вениковым и автором отчета.

Сама работа по теме должна обеспечить рациональные основы действующей системы *цен*, которая должна быть согласованной с действительным ростом действующих мощностей. Заканчивая эти предварительные замечания о связи между физическим смыслом максимальной производительности оборудования и системой действующих цен, обратимся к более детальному анализу производственного процесса.

~~существенно большие. Распространение таких проектов связано с тем, что действующая инструкция по оценке эффективности капиталовложений в новую технику не содержит величин, которые требуются теоретически.~~

~~Проведенное рассмотрение эффективности капитала в рамках классической политической экономии показывает, из каких величин действительно складывается экономическая эффективность, а использование физических измеряемых величин показывает, что скрытым содержанием экономической эффективности является *фактический рост мощностей*.~~

Физические мощности и эффективность технических систем

~~Выполнив анализ «оборота капитала» и установив его связь с физическим явлением «усиления мощности», выполним более детальный анализ технологического процесса в терминах мощности.~~

Примем, что выполнение работы по подъему груза весом 1000 кг на высоту в 1 метр по закону сохранения энергии потребует от любой социально-экономической формации затрат энергии в 1000 кг×м. Обозначим эти теоретически необходимые затраты энергии буквой *A*. Время *t*, которое необходимо для выполнения этой работы, будет тем меньше, чем большей величиной мощности *N* располагает работающий. Однако часть мощности расходуется на потери, что заставляет нас ввести обобщенный коэффициент полезного действия, который мы будем называть коэффициентом совершенства технологии *η*. Таким образом, существует связь

$$A = t \times N \times \eta, \quad (1)$$

где *A* — теоретически необходимые затраты энергии,
t — время, необходимое для выполнения данной работы,
N — мощность, которой располагает работающий,
η — коэффициент совершенства технологии.

Полученная запись является записью инженера и физика, но не экономиста. Хотя всякий *труд* включает в свой состав *работу* в физическом смысле, не всякая работа в физическом смысле является *трудом*. Трудом называется только та работа, результат которой

удовлетворяет ту или иную общественную потребность, т.е. имеет общественного *потребителя*. Введем в нашу формулу (1) коэффициент связи данной работы с потребителем: если потребитель на результат работы имеется, то коэффициент связи равен ε единице. Если потребитель отсутствует, то коэффициент связи ε равен нулю: физическая работа выполнена, но за *труд* она не считается.

Теперь выражение для *трудового акта* принимает вид:

$$A = t \times N \times \eta \times \varepsilon, \quad (2)$$

где A — теоретически необходимые затраты энергии,
 t — время, необходимое для выполнения данной работы,
 N — мощность, которой располагает работающий,
 η — коэффициент совершенства технологии,
 ε — коэффициент связи с потребителем.

Из выражения (2) можно сформировать понятие, которое соответствует *скорости выпуска продукции* и которое характеризует величину выпуска продукции за *единицу времени*:

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{A}{t} = \dot{X}_i(t) = N_i(t) \times \eta_i(t) \times \varepsilon_i(t), \quad (3)$$

где $\dot{X}_i(t)$ — скорость выпуска продукции,
 $N_i(t)$ — мощность, которой располагает работающий,
 $\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии,
 $\varepsilon_i(t)$ — коэффициент связи с потребителем.

Эта запись приближает нас к выявлению основных факторов, которые определяют понятие *производительность труда*, но еще не определяют этого понятия. Рассматривая выражение (3), мы можем уверенно утверждать, что выпуск продукции работающим может быть увеличен при условии, что:

- а) растет энерговооруженность труда, т.е. величина $N_i(t)$;
- б) растет коэффициент совершенства технологии, т.е. $\eta_i(t)$;
- в) растет коэффициент связи как коэффициент качества плана $\varepsilon_i(t)$.

Рассматривая под этим углом зрения все народное хозяйство, отрасль или предприятие, мы всегда можем быть уверены в том, что *скорость выпуска любой продукции* или *величина обслуживания* всегда определяется перечисленными выше факторами. Другие «имена» факторов приобретают ясный «измеряемый» вид тогда и только тогда, когда они отождествляются с перечисленными факторами.

Рассмотрим суммарную скорость выпуска продукции, обеспеченной потребителем, т.е. *скорость удовлетворения общественных потребностей* по народному хозяйству в целом:

$$P(t) = \sum_{i=1}^n \dot{X}_i(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t) \times \eta_i(t) \times \varepsilon_i(t), \quad (4)$$

где $P(t)$ — скорость выпуска продукции, обеспеченной потребителем или скорость удовлетворения общественных потребностей,

$N_i(t)$ — мощность, потребляемая i -м процессом,

$\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии i -го процесса,

$\varepsilon_i(t)$ — коэффициент связи с общественным производством в i -м процессе,

n — общее число процессов.

Эта величина и определяет в некотором смысле «мгновенную скорость выпуска продукции».

Рассмотрим некоторую систему понятий, которые нам понадобятся при анализе любой большой системы.

Назовем «потенциальной возможностью» сумму, которая составлена только из величин потребляемой мощности:

$$S_1 = \sum_{i=1}^n N_i(t) = \tilde{N}_i(t), \quad (5)$$

где $S_1 = \tilde{N}(t)$ — потенциальная возможность,

$N_i(t)$ — мощность, потребляемая i -м процессом.

Понятие «потенциальной возможности» выражает тот факт, что при равенстве единице двух других коэффициентов достигается потенциально возможная скорость выпуска продукции.

Назовем «технической возможностью» (или «физической») сумму, которая образована из парных произведений мощности на коэффициент совершенства технологии:

$$S_2 = \sum_{i=1}^n N_i(t) \times \eta_i(t), \quad (6)$$

где S_2 — техническая возможность,

$N_i(t)$ — мощность, потребляемая i -м процессом,

$\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии в i -м процессе.

Понятие «технической возможности» означает полное использование всех возможностей техники и определяет предельный процесс удовлетворения потребностей, если коэффициент связи с общественным производством равен единице.

Наконец, назовем «экономической возможностью» саму скорость удовлетворения общественных потребностей, т.е. сумму произведений из всех трех величин:

$$S_3 = P(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t) \times \eta_i(t) \times \varepsilon_i(t), \quad (7)$$

где $P(t) = S_3$ — экономическая возможность,
 $N_i(t)$ — мощность, потребляемая i -м процессом,
 $\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии,
 $\varepsilon_i(t)$ — коэффициент качества плана.

Из полученных выражений можно образовать два отношения, первое из которых — народно-хозяйственный коэффициент совершенства технологии:

$$\tilde{\eta}(t) = \frac{S_2}{S_1}, \quad (8)$$

где S_1 — потенциальная возможность,
 S_2 — техническая возможность.

Второе отношение, которое соответствует народно-хозяйственному качеству плана, образуется из отношения экономической возможности к технической возможности:

$$\tilde{\varepsilon}(t) = \frac{S_3}{S_2}, \quad (9)$$

где $\tilde{\varepsilon}(t)$ — качество плана,
 S_2 — техническая возможность,
 S_3 — экономическая возможность.

Используя понятие потенциальной возможности и два указанных отношения, можно скорость удовлетворения общественных потребностей представить в форме:

$$P(t) = S_3 = \tilde{N}(t) \times \tilde{\eta}(t) \times \tilde{\varepsilon}(t), \quad (10)$$

где $P(t) = S_3$ — скорость удовлетворения общественных потребностей,
 $\tilde{N}(t)$ — потенциальная возможность,
 $\tilde{\eta}(t)$ — коэффициент совершенства технологии,
 $\tilde{\varepsilon}(t)$ — коэффициент качества плана.

Теперь мы подошли к корректному определению понятия «относительной производительности труда» в данной стране. Введем величину — число занятых в системе общественного производства $M(t)$ и разделим скорость удовлетворения общественных потребностей на число занятых. Полученное отношение дает представление о «производительности труда в j -ой стране». Точное понятие «производительность труда» по К. Марксу должно вычисляться подобным образом для мирового хозяйства в целом. В данном случае имеем:

$$T_j(t) = \frac{P_j(t)}{M_j(t)} = \frac{\tilde{N}_j(t) \times \tilde{\eta}_j(t) \times \tilde{\varepsilon}_j(t)}{M_j(t)}, \quad (11)$$

где $T_j(t)$ — «производительность труда в j -ой стране»,
 остальные обозначения известны из предыдущего изложения.

Введенные понятия *не изменяются* при переходе к любой конкретной большой технической системе.

Рассмотрим совокупность «транспортных министерств». Фактическим «продуктом» этих систем является перевозка грузов. Очевидно, что все эти системы обладают «потенциальной возможностью», которая определяется полной величиной потребляемой мощности и может быть величиной, вводимой в энергетический баланс хозяйства на правах «доли мощности в системе транспортировки».

«Техническая возможность» любой транспортной системы определяется через техническую скорость выпуска продукции на верхней грани технических возможностей. Для морского флота это ситуация, когда все корабли полностью загружены, и их двигатели работают на полную мощность. Выбирая для «скорости выпуска» в качестве интервала времени один час, получим величину (предложенную Р.О. ди Бартини) «транспортного импульса». Несколько лет тому назад для морского флота эти цифры имели величину: грузоподъемность 10 млн. т и скорость 30 км/ч. Их произведение («транспортный импульс») — 300 млн. т×км/ч — есть точная величина «технической возможности». Экономическую возможность определяем по данным ЦСУ СССР — она равна 50 млн.

т×км/ч, т.е. составляет около 17% от «технической возможности». Разделив реальный часовой объем на тоннаж, получаем *удельную среднюю скорость транспортировки грузов на единицу грузоподъемности* — 5 км/ч. Разница между 30 км/ч и 5 км/ч, равная 25 км/ч, представляет *аддитивную сумму*, через которую выражается влияние каждого частного фактора на эффективность использования флота.

Было установлено, что ремонт судов вносит вклад — 6,2 км/ч, погрузочно-разгрузочные работы — 5,6 км/ч, отсутствие мест на причале — 2,1 км/ч, и так далее до заполнения списка «потерь» на 23-24 км/ч. Очевидно, что «неучтенные факторы» образуют величину меньше 4-8%. Метод анализа не изменяется для железнодорожного транспорта, автомобильного транспорта, авиационного транспорта, трубопроводного транспорта, речного флота и т.п.

Не претерпевает изменений метод анализа при переходе к другим системам. Например, ~~по докладу Министра энергетики~~ по имеющимся статистическим данным установлено, что мощность электростанций равна 220 млн. кВт. Умножая на число часов в году (8760), получаем «техническую возможность» отпуска электроэнергии 1927 млрд. кВт×ч. Фактически в 1975 г. было выдано 1038 млрд. кВт×ч. Снова имеется тот же объект анализа, который показывает влияние разных факторов, образующих разрыв между техническими и экономическими возможностями.

При переходе к угольной промышленности можно выполнить анализ системы комбайновых комплексов. Производительность (техническая) одного комплекса — 4т/мин. или 2 млн. т/год. При использовании 1000 комбайновых комплексов нужно ожидать добычу 2000 млн. т угля в год. Фактическая добыча составляет 400 млн. т/год. Прием анализа не претерпевает никаких изменений.

Изложенное выше показывает, что переход к физическим измеряемым величинам допускает уверенный системный анализ реального положения дел в любой большой системе. ~~Другой вопрос, не имеющий отношения к методу, относится к тому, что~~ К сожалению, *утвержденная ЦСУ отчетность не содержит этих данных* и, более того, формально *запрещает их сбор*, т.к. формы собираемых сведений должны проходить утверждение ЦСУ СССР. ~~В качестве маленькой~~ ~~правки: вопрос о сборе данных обесуждался автором отчета с чл. корр. Старовским (бывшим начальником ЦСУ). Он сказал: «Я мешать этому не буду, но и сам за это браться тоже не буду».~~

Мы — полагаем. Выше обсуждалось, что существование недвусмысленной связи физических мощностей с характеристиками эффективности технических систем является доказанным, и приходится сожалеть, что эти работы не были поставлены еще десять лет тому назад, хотя все изложенное было известно.

Заканчивая рассмотрение связи между мощностью и эффективностью технических систем, мы хотели более внимательно рассмотреть элементарный механизм *передачи мощности*. Все перечисленные выше технические системы включают в себя этот механизм, но сам анализ механизмов передачи мощности проведен лишь сравнительно недавно.

Элементарный механизм передачи мощности;

активная и реактивная мощность в технических системах

Рассмотрим очень простую механическую систему, состоящую всего из двух колес (ведущего и ведомого), соединенных ременным шкивом. Когда-то устройства такого типа соединяли паровую машину со станками на заводах и носили название трансмиссий. На место этого нехитрого устройства теперь пришли мощные электроэнергетические системы. Фактически, *по выполняемой функции* механические трансмиссии *эквивалентны* современным системам электроснабжения. Эквивалентно и их *математическое описание*, которое в неявном виде отслеживает физику явлений. Фундаментальный вопрос состоит в следующем: мог ли лучший физик конца прошлого века описать физику явлений в этом простейшем техническом устройстве? На этот вопрос сегодня мы можем уверенно дать отрицательный ответ: описание этого и других механизмов *передачи мощности* было недоступно естествознанию прошлого века. К устройствам этого типа *неприменимы уравнения движения Лагранжа*, т.к. простейшая трансмиссия является примером *неголономной* системы. Устройства такого типа описываются уравнениями Больцмана-Гамеля, установленными в начале нашего века. Необходимость использования этих уравнений для описания *всех технических систем* была показана только в 1934 г. Г. Кроном в его работе «Нериманова динамика вращающихся электрических машин» [13]. Поскольку, как показано выше, все технические и экономические системы *связаны* в целое сетями распределения *мощности*, то их корректное описание просто не было возможным из-за отсутствия адекватного физико-математического аппарата.

Сама аналитическая механика или динамика *неголономных систем* начала выделяться из динамики голономных систем только в середине

настоящего века. Вот как описывают это выделение авторы книги ~~«Динамика неголономных систем»~~ (М.: Наука, 1967) Ю.И. Неймарк и Н.А. Фуфаев [14]: «Идея написания настоящей книги возникла на семинаре А.А. Андропова еще в 1949/50 гг. в связи с рассмотрением на нем вопросов составления уравнений движения разнообразных технических систем. Это рассмотрение помимо научных целей имело в виду цели преподавания, о чем А.А. Андронов неоднократно напоминал участникам семинара. Дискутировались понятия направленных связей и сервосвязей, способы составления уравнений электрических цепей, тензорные формы уравнений движения, уравнений движения механических систем, вариационные принципы теории поля и электродинамики, вопросы составления уравнений движения электрических машин и многие другие...

...Именно в процессе этого семинара выяснились некоторые неточности в ряде работ по механике неголономных систем и обнаружилась связь теории электрических машин с механикой неголономных систем» (С. 5).

Рассмотрим более внимательно предложенную выше механическую модель трансмиссии.

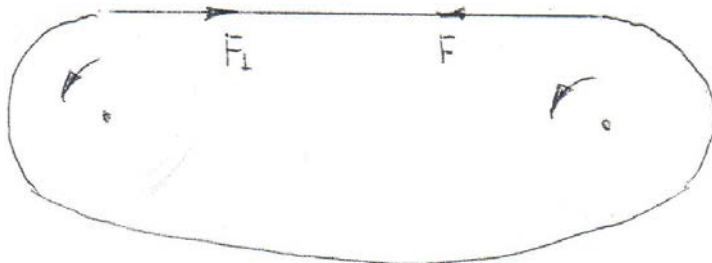


Рис. 1. Простейшая механическая модель передачи мощности

Простейшая система состоит из *трех частей*: источника мощности — ведущего колеса, линии передачи мощности — ременной шкив и приемника мощности — ведомого колеса. Анализ этого устройства мы выполним в два этапа.

На первом этапе — оба колеса *неподвижны*, но ведущее колесо может быть повернуто на некоторый угол, что приведет к натяжению ремня. Возможно установить аналитическую связь между углом поворота и *натяжением ремня*. Само натяжение ремня создает упругую деформацию, означающую по своему физическому смыслу возникновение в материале *неподвижного ремня системы стоячих волн*. Эта система стоячих волн упругой деформации может быть записана как

решение волнового уравнения, представляющего суперпозицию «прямой» и «обратной» волн равной амплитуды и двигающихся с *равными скоростями* между точками закрепления ремня. Чем выше натяжение, тем выше абсолютная величина *скорости*, с которой распространяются волны упругой деформации.

На втором этапе — оба колеса крутятся с одной и той же угловой скоростью, а участок ремня, в котором существует *стоячая волна* упругой деформации, получает дополнительную *переносную скорость*, пропорциональную угловой скорости вращения колес.

Решение на втором этапе «затрагивает» результат решения волнового уравнения на первом этапе. «Наблюдатель», который находится «внутри ремня», по-прежнему наблюдает «стоячую волну», а «наружный наблюдатель», который регистрирует *переносную скорость*, наблюдает *бегающую волну*.

Если мы остановились на решении первого этапа, то заметим, что *величина передаваемой мощности равна нулю*, а сама мощность воспринимается как два равных по величине, но противоположных по направлению потока энергии. Эта энергия упругой деформации *не стоит*, а *перемещается внутри ремня*. Ее мы и будем называть *реактивной мощностью*.

Если мы рассмотрим решение только второго этапа, но *без упругой деформации ремня*, то при отсутствии натяжения скорость распространения волны равна нулю. Это значит, что при отсутствии *реактивной мощности* передача энергии невозможна.

Наконец, выполняя оба условия, мы видим, что передаваемая мощность пропорциональна величине натяжения (что соответствует *квадрату скорости распространения волны упругой деформации*), умноженной на *переносную скорость* самого шкива. Мы выделяем тот факт, что величина передаваемой мощности определяется *скоростью в третьей степени*.

Уравнения движения для динамических систем последнего типа, как указывалось выше, являются уравнениями Больцмана-Гамеля и до 1934 г. практически не использовались для описания динамических систем в технике. Мы не обращали бы особого внимания на этот факт, если бы создание математических моделей экономических систем не опиралось в неявном виде на уравнения движения Лагранжа. Более того, вся термодинамика машин и механизмов (чаще называемая «термостатикой») также основана на уравнениях Лагранжа и Гамильтона. Эти скрытые предпосылки, которые используют авторы моделей

экономических систем, не в состоянии описать даже простейшую механическую систему типа приведенной трансмиссии. Зачарованные числом уравнений, являющихся неадекватным описанием экономической реальности, такие авторы рискуют давать «рекомендации» практическим работникам, что приводит к разочарованию в применении математических методов в экономике.

Типичным примером выноса наружу этих неявных предпосылок динамики голономных систем как базы для широко распространенных экономических моделей является работа Б.С. Разумихина [15] «Физические модели и методы теории равновесия в программировании и экономике» (М.: Наука, 1975). Несмотря на то, что ~~моя~~ наша научная позиция противоположна позиции Б.С. Разумихина, ~~я~~ мы искренне приветствовали появление этой книги именно потому, что здесь совершенно ясны *исходные предпосылки автора*: здесь легко указать, что *гипотеза о голономности экономических связей* является пригодной для четко определенного класса задач.

Все, что описано в книге Б.С. Разумихина, строго следует из уравнений Лагранжа:

$$f_{\alpha} = \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}^{\alpha}} \right) - \frac{\partial T}{\partial x^{\alpha}} + \frac{\partial F}{\partial \dot{x}^{\alpha}}. \quad (12)$$

Все, что мы считаем «минимальной моделью» (типа «трансмиссии»), можно получить из уравнений Больцмана-Гамеля:

$$f_{\alpha} = \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}^{\alpha}} \right) - \frac{\partial T}{\partial x^{\alpha}} + \frac{\partial F}{\partial \dot{x}^{\alpha}} + \frac{\partial T}{\partial \dot{x}^{\alpha}} \left(\frac{\partial C_k^{\delta}}{\partial x^n} - \frac{\partial C_n^{\delta}}{\partial x^k} \right) C_{\alpha}^k C_{\gamma}^n \dot{x}^{\gamma}. \quad (12)$$

Нетрудно видеть, что если последний член в уравнении Больцмана-Гамеля обращается в нуль, то мы снова возвращаемся к уравнениям Лагранжа.

Поскольку в предыдущем разделе мы показали, что каждый трудовой акт включает в себя тот или иной механизм передачи мощности, то мы не можем получить адекватного описания наблюдаемых явлений, если описание минимальной системы отсутствует. Простейшая трансмиссия является минимальной моделью *процесса* передачи мощности, но она не является еще моделью *роста мощности*.

Приведенный в первой части анализ «оборота капитала» требует описания всего переходного процесса нарастания величины передаваемой мощности. Это означает, что мы должны рассмотреть *переход* от первого этапа описания, когда системы только накапливает мощность в форме нарастающей по амплитуде стоячей волны, ко второму этапу, когда система еще не имеет постоянной переносной скорости, а только увеличивает свою скорость. Этот переходной процесс и составляет настоящий предмет экономической динамики, отличаясь от механической модели только тем, что *скорость* нарастает *неограниченно*.

Вынесем наше описание механической трансмиссии на фазовую плоскость. Первая фаза нашего процесса — накопление энергии деформации в шкиве — эквивалентна капиталовложениям в новую производственную систему. Расходуемая ведущим колесом *мощность* трансформируется в форму стоячей волны. Без этой стадии сам процесс передачи мощности невозможен. Точка начала движения ведомого колеса означает в экономическом цикле начало выпуска продукции. С этого момента ведомое колесо начинает вращаться с возрастающей скоростью, что соответствует фазе производства. К моменту прихода системы в установившийся режим происходит изменение величины *ускорения*. В точке цикла, когда ускорение максимально, в экономической системе имеет место максимум процента на капитал. Этот момент и характеризует максимальный *рост* передаваемой мощности.

Рассмотрим величину, которая достигает максимума в этот момент. Нетрудно видеть, что в этот момент достигает максимума величина произведения *силы* на *ускорение*, что в книгах по аналитической механике принято называть «энергией ускорений». Для описания неголономных систем это понятие было введено П. Аппелем в 1899 г.

Теперь мы подходим к пониманию «физики явлений», которая лежит в основе поведения экономических систем. Поскольку закон стоимости, являющийся лишь формой проявления закона роста производительности труда в условиях товарно-денежных отношений, требует максимизации величины, называемой в физике «энергией ускорения», то и основной закон исторического развития связан с максимизацией именно этой величины. В переводе на не совсем точный язык наблюдаемых явлений это и означает максимальный темп *роста полезной мощности*, что соответствует максимальному темпу роста скорости удовлетворения общественных потребностей.

Обратим внимание, что в механической модели трансмиссии нас теперь интересует *не установившийся режим*, а только кусок *переходного процесса* до достижения точки максимума энергии ускорения.

Поскольку энергия ускорения является довольно новым физическим понятием, было бы желательно проследить причины появления этого понятия в механике с тем, чтобы ухватить тенденцию к возникновению *новых физических понятий* в ходе развития физики. Это сделано в Приложении 1.

Приложение 1. Устройство аксиоматических систем и проблема физического «словаря»

Блестящий успех группы Н. Бурбаки в создании многотомного труда по аксиоматическому построению современной математики может быть использован для выполнения подобной работы в области физики динамических систем.

Устройство любой математической теории, отвлекаясь от несущественных деталей, можно представить как *конструкцию*, которая состоит из *трех* составных частей:

1. язык теории;
2. аксиомы теории;
3. правила вывода.

Группа Бурбаки использует в качестве языка для любой математической теории язык теории множеств. Рассмотрим более подробно конструкцию математического языка. Сам язык любой математической теории можно представить состоящим из трех составных частей:

- 1.1. алфавит, т.е. список букв и знаков, используемых для написания математического текста;
- 1.2. словарь, т.е. список слов (термов или терминов), используемых в данной теории, построенный из букв и знаков ранее фиксированного алфавита;
- 1.3. список высказываний или формул (называемых иногда соотношениями или утверждениями), который строится из *словаря* данной теории.

Приведенное описание языка показывает, что высказывания (или формулы или соотношения) любой теории всегда строятся из фиксированного *словаря*. Другими словами, любая математическая теория содержит только те формулы или соотношения, которые не выходят за рамки ее *словаря*.

Традиционный словарь математики не является *словарем физики*. Это означает, что еще до записи каких-либо утверждений в математической *физике* необходимо определить *термины* или слова, которые характеризуют *физические*, а не геометрические или топологические объекты.

Автором, совместно с Р.О. ди Бартини, предложен *словарь* физических *величин*, опирающийся на кинематическую систему физических величин Бартини. В обычных курсах физики выделяют так называемую основную или «базовую» систему физических величин, состоящую из понятий: *длина* $[L]$, *время* $[T]$ и *масса* $[M]$.

В кинематической системе в основу положено *два понятия*: *длина* $[L]$ и *время* $[T]$, с тем отличием, что это «ориентированные» величины. Последнее означает, что имеется *три независимых длины* $[L_x]$, $[L_y]$, $[L_z]$ и *три независимых времени*: $[T^u]$, $[T^v]$, $[T^w]$. Исчезновение из основных величин понятия «масса» не является новостью и рассматривалось еще Максвеллом в 1873 г., где показано, что размерность *массы* выражается через размерность *длины* и *времени* общей формулой:

$$[M] = [L^3 T^{-2}].$$

Ориентированные «длины» и ориентированное «время» приводит к тому, что дифференцирование по «времени» является дифференцированием не по скаляру, а дифференцированием по вектору. Таким образом, производная от пути по времени, или скорость, имеет вид:

$$V_{\alpha\beta} = \frac{\partial L_\alpha}{\partial T_\beta}, \quad (\alpha, \beta = 1, 2, 3 \text{ или } \alpha = x, y, z; \beta = u, v, w).$$

Этой деталью на первых шагах нашего рассмотрения можно пренебречь и рассматривать просто «брутто-формулы» размерности, отвлекаясь от индексов «ориентации». В этом случае оказывается, что любая физическая величина, доступная измерению прибором, может быть представлена *целочисленными степенями* (положительными или отрицательными) от *длины* и *времени*, т.е.

$$[L^r T^s],$$

где r и s — *целые* (положительные или отрицательные) *числа*.

Предполагается, что этот *словарь необходим и достаточен* для записи *всех известных* и *всех неизвестных законов сохранения*.

Используя приведенный выше словарь, любой физический закон сохранения можно представить общей формулой:

$$\left[L^r T^s \right] = const .$$

В имеющихся физических теориях, которые описывают различные классы физических явлений, обнаруживается, что эти классы явлений различны, потому что им соответствуют *различные сохраняющиеся физические величины*. Тем не менее, все законы сохранения состоят из слов приведенного выше словаря.

Приведем примеры известных законом сохранения, выраженных через этот словарь.

Например, сохранение физической величины

$$\left[L^2 T^{-1} \right] = const$$

установлено Кеплером в 1609 г. и звучит следующим образом: «Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени заметает равные площади».

Сохранение физической величины

$$\left[L^3 T^{-2} \right] = const$$

установлено Кеплером в 1619 г. и звучит следующим образом: «Отношение куба радиуса планеты к квадрату периода обращения есть величина постоянная». Размерность физической величины $[L^3 T^{-2}]$ соответствует размерности массы, что показано Дж.К. Максвеллом в его трактате «Электричество и магнетизм» в 1873 г. (стр. 5). По этой причине произведение массы на скорость, называемое импульс или количество движения, выражается физической величиной

$$\left[L^4 T^{-3} \right] = const ,$$

а сохранение этой величины как закон сохранения импульса установлен Ньютоном в 1686 г.

Момент количества движения выражается формулой

$$\left[L^5 T^{-3} \right] = const ,$$

а сохранение этой величины в движении планет Солнечной системы было установлено Лапласом в 1800 г., откуда и происходит название «плоскость Лапласа».

Наконец, закон сохранения энергии выражается физической величиной

$$\left[L^5 T^{-4} \right] = const ,$$

а сохранение этой величины связано с именами Р. Майера, Джоуля и Гельмгольца.

Хотя здесь и перечислены наиболее известные законы сохранения, следует здесь же привести и менее известные. Например, закон сохранения мощности, выражаемый физической величиной

$$\left[L^5 T^{-5} \right] = const ,$$

использовался Дж.К. Максвеллом в его работе 1855 г. Законы Ньютона и Кулона выражаются формулой сохранения физической величины

$$\left[L^6 T^{-4} \right] = const ,$$

Наконец, мы должны показать и достоинства «энергии ускорений». Эта физическая величина выражается формулой:

$$\left[L^5 T^{-6} \right] .$$

Если во всех приведенных формулах выделять сумму модулей показателей степени у длины и времени, то обнаруживается «историческая тенденция» к росту этой суммы. Максимальное значение этой суммы — 11, что соответствует энергии ускорений П. Аппеля. Значение суммы 10 соответствует законам Ньютона и Кулона, а также сохранению мощности Максвелла. Заметим, что на этой «шкале» закон сохранения энергии занимает скромное место с суммой, равной 9.

Обратимся к физическим утверждениям с самыми маленькими значениями суммы модулей. Понятие «абсолютно твердого тела», широко используемое механикой, заменяется в нашем словаре записью сохранения физической величины

$$\left[L^1 T^0 \right] = const ,$$

что и соответствует «понятию» абсолютно твердого тела. Понятие «несжимаемой жидкости», широко используемое гидродинамикой, записывается как сохранение физической величины

$$\left[L^3 T^0 \right] = const .$$

Теперь мы можем вернуться к конструкции математической теории и выяснить роль еще двух составных частей — роль системы аксиом и роль правил вывода.

Язык любой математической теории безразличен относительно того, что истинно и что ложно в *физическом мире*. Математика гарантирует лишь отсутствие противоречий между принятыми посылками и выводами. Роль исходных посылок и играют *аксиомы теории*, т.е. утверждения о том, какая именно физическая величина остается неизменной в данном классе явлений. Эти неизменные величины и известны как *инварианты* тех или иных классов физических явлений.

Оказалось, что технические системы с одними и теми же инвариантами физических величин образуют базу для так называемого *системного анализа* технических систем. Иллюстрацией этого и служил наш анализ транспортных систем. «Транспортный импульс» представляет собою инвариант полезной мощности транспортной системы, и техническая реализация этой транспортной системы относительно транспортного импульса оказывается несущественной. Одна и та же величина транспортного импульса может быть получена различными комбинациями технических средств, включающих автомобили, железные дороги, трубопроводы, самолеты и т.д.

Мы считаем полезным в системе аксиом формальной или математической теории провести границу между аксиомами, которые в данной теории верны *всегда*, и аксиомами или утверждениями, которые образуют *условия*. Законы сохранения физических величин мы будем относить к аксиомам, используя их наборы для классификации теорий. При заданной системе аксиом, т.е. при заданной системе законов сохранения, мы можем изменять *условия* (начальные, граничные и т.д.), но при смене условий мы остаемся в рамках прежней теории. Если же наши результаты при заданных условиях оказываются *в противоречии с наблюдаемыми фактами физической реальности*, то мы должны обращаться к списку аксиом, ибо полученная картина действительности лежит за рамками действия принятой нами формальной теории.

Это различие приобретает особенно важное значение при анализе технических и социально-экономических систем, где опыт использования *инвариантов* физических величин еще не столь велик, как в развитых областях теоретической механики и физики. Имеется широкий класс технических систем, которые не могут описываться всеми ранее введенными физическими величинами, а требуют введения на правах *инварианта* физической величины, образованной из произведения

мощности на *скорость* ее доставки к месту технического применения. Указанное выше произведение мощности на скорость ее доставки к месту применения по предложению Р.О. Бартини названа *мобильностью*. Имеется два экскаватора, каждый мощностью в 40 кВт, но их использование предполагается на расстоянии в 10 км от места расположения. Эти два экскаватора *эквивалентны* по величине *мощности*, но если им требуется различное время для прибытия к месту работы, то они *различны* по величине *мобильности*. Тот экскаватор, который ранее прибывает к месту работы и раньше начнет выполнение работы — будет считаться обладающим большей *мобильностью*. Такая же оценка пригодна и для строительных кранов, которые приходится перебрасывать со стройки на стройку.

Последним компонентом научной теории математического типа являются *правила вывода*. Подобно тому как *словарь* физико-технических дисциплин отличен от математического словаря, так и введение провал вывода для приложений отличается некоторыми особенностями. Формально правила вывода по форме записи отличны от выражения тождества тем, что слева и справа от знака равенства стоят не тождественные (по внешнему виду) знакосочетания. Соединение этих различных по внешнему виду знакосочетаний с помощью знака равенства *неявно предполагает*, что эти знакосочетания есть запись *одного и того же объекта* в двух различных системах координат. Один и тот же объект является *инвариантом*, а правила вывода задают допустимое преобразование системы координат.

В математических исследованиях принято задавать допустимое преобразование и *исследовать инварианты* данной группы преобразований. Наоборот, в инженерно-технических исследованиях *инвариантом* является величина *полезного эффекта*, выраженного в терминах измеряемой физической величины, а роль *группы преобразований* — играют *допустимые технические решения*, т.е. группа преобразований задается *инвариантом*, а допустимые системы координат являются объектом *творческого поиска конструктора* технической системы. В этом смысле все технические системы, решающие одну и ту же техническую задачу, образуют группу, инвариантом которой служит физическая величина полезного эффекта. Этот факт проще всего осознать, если рассматривать совокупность, например, всех двигателей внутреннего сгорания. У каждого двигателя внутреннего сгорания имеется индикаторная диаграмма как величина полезной работы за цикл. Произведение площади этой диаграммы, выражающей энергию за цикл,

на число циклов в единицу времени дает полезную мощность этого двигателя. Поскольку все циклы всех машин представляются площадью диаграммы, то всегда существует соизмеримость этих площадей, вне зависимости от конструктивных особенностей двигателя. Естественно, что мы будем искать такое конструктивное решение, которое минимизирует затраты на единицу полезной мощности, но наличие физической величины — полезной мощности дает нам возможность рассматривать переход от одной конструкции двигателя к другой как допустимое преобразование системы координат.

Это свойство правил вывода, позволяющих рассматривать различные конструкции как положения само-совмещения правильного многоугольника, а преобразования как поворот многоугольника до само-совмещения, и лежит в фундаменте исследований по использованию вычислительных машин для автоматизации проектирования. Нам известно, что «математический туризм», обеспечивающий технику «понятиями-эталоны», может быть далек от такого использования созданных «чистых» понятий, но именно через использование математических понятий в областях, которые не связаны с их «происхождением», является тем фактом, который требует широкого развития именно математических исследований как необходимого условия всякого научно-технического прогресса.

***Словарь физических измеряемых величин и
комплексные целевые научно-технические программы***

Само происхождение словаря научно-технических дисциплин было связано и вызвано разработкой систем «СПУТНИК-СКАЛАР», предназначенных для управления большими научно-техническими программами. Указанные системы использовались при разработке систем жизнеобеспечения и некоторых специальных технических систем. Всем известно, сколь отличен профессиональный жаргон врача от профессионального жаргона инженера-механика. По этой причине первым шагом нахождения «общего языка» был шаг к выражению понятий через язык измерительных приборов. Так, например, словосочетание «физиологическое исследование скафандра» ничего не говорит инженеру-разработчику о том, что же именно будет испытываться. После того как врач объясняет, что он будет изучать «утомляемость» испытателя при сгибании руки в локтевом суставе при различных давлениях в подскафандровом пространстве, инженер-разработчик видит конструкцию прибора, который позволяет определить усилия при сгибании в локтевом суставе без всякого испытателя.

Приведенный пример является «фотографией» перевода с языка врача на язык инженера одних и тех же понятий. Именно поиск общей базы для объединения ученых различных специальностей в рамках комплексных программ и привел нас сперва к выражению понятия через комплект измерительных приборов, а затем и к понятиям системы Р.О. Бартини.

С другой стороны, именно комплексные программы, требовавшие создания гигантских сетевых моделей, и позволили локализовать понятие *плана* как ситуации, где на результат каждой работы имеется потребитель. Формально в машинной модели сети разыскиваются с помощью машины «тупики», т.е. работы, результат которых никому *не нужен*. Это является дефектом сетевой модели *плана*, но оказалось — не только сетевой модели, а *всякого плана* вообще. Именно этому факту мы и обязаны появлением коэффициента качества плана в нашем предшествующем описании. Последующий анализ этого факта привел нас к пониманию, что совершенствование *планирования* состоит в *исключении* тех работ, результат которых *не нужен* для достижения конечной цели комплексной научной программы. Однако ответить на вопрос, нужна или не нужна работа для достижения конечной цели программы, можно лишь тогда, когда вся программа построена как охватывающее *дерево целей*. Ориентация на полный охват дерева целей и привела к разработке указанных выше систем «СПУТНИК-СКАЛАР», сохраняющих свое значение и десять лет спустя после их создания.

С другой стороны, умение ученых работать в рамках комплексных программ, охватывающих в одно целое тысячи и десятки тысяч локальных и общих целей, воспитывается сравнительно медленно, ибо слишком велика тенденция «индивидуального» научного творчества, результаты которого, как правило, не используются. Эта тенденция «индивидуального» творчества вне какой-либо охватывающей программы, усиленно культивировалась системой подготовки кадров высшей квалификации, о чем уже неоднократно писалось.

Заключение

~~Мы полагаем, что краткие тезисы отчета по теме «Эффективность» позволяют надеяться, что развитие указанного направления может составить методологические основы к формированию всех трех программ, предложенных академиком А.П. Александровым XXV съезду КПСС. По этой причине мы полагаем желательным объединение указанной выше тематики с создаваемыми программами по *энергетике и вычислительной технике*.~~

Кузнецов П.Г.

Отчет по НИР «Эффективность», 1982-1983 гг.

Общее заключение

Завершая очередной этап НИР «Эффективность», мы хотели сосредоточить внимание на ряде научно-технических проблем, которые требуют дальнейшего развития. В первую очередь мы считаем нужным сосредоточить внимание на бесценном историческом наследии работ классиков марксизма в области, если так можно выразиться, «философии войны».

Работы ведущих советских философов нашего времени, посвященные методологическим проблемам, имеют самое непосредственное отношение к нашей работе. Военно-технический аспект этих проблем в настоящей НИР проходил при постоянной консультации академика В.Г. Афанасьева, профессоров Р.И. Косолапова, Л.К. Науменко, Г.Н. Волкова, кандидатов философских наук Л.Н. Вдовиченко, Л.В. Голованова, Б.Ф. Славина и ряда других философов-профессионалов. Само собою разумеется, что это были личные консультации, которые безусловно не предназначены для открытой печати.

Само собою разумеется, что такое количество философов не может быть сосредоточено ни в одной разрабатывающей организации. В силу названного обстоятельства фактическая разработка материала выполнялась не совсем обычным путем, что может быть полезным как для нашей организации, так и для наших смежников. Вместо обсуждения специфических проблем нашей организации мы использовали интересную форму бесед, сосредотачивая внимание на основных проблемах в форме вопросов.

Каждый из участников настоящей работы заранее обдумывал ответы на вопросы, которые были нами подготовлены. Ниже мы приводим вопросы, которые были предложены нами и некоторыми из названных выше товарищей:

1. Каким образом Вы оцениваете научный уровень той или иной работы?
2. Существуют ли методы, которые позволяют в составе работы выделять сознательно вводимые автором методы дезинформации?
3. Каким образом устанавливается соответствие изучаемой *теории* наблюдаемой действительности, т.е. каков критерий соответствия *теории* и *практики*?

4. Каким требованиям должен удовлетворять критерий *истины* в наших теоретических разработках?

Подлинным содержанием, которое было предметом обсуждения в интересах нашей организации, было установление *научной ценности* математических моделей, которые кладутся в основу разработки алгоритмов и программ для машинных систем управления. Поскольку любая математическая модель дает какие-то предсказания, то (в предположении, что машинный комплекс выполнил все вычисления *правильно*) насколько предсказания будут соответствовать *фактическому положению дел* в системах принятия решений? Обращение по этому вопросу к профессиональным философам не случайно, т.к. основной философский вопрос и состоит в ответе на вопрос *об истинности* наших знаний.

Всякая математическая модель в своей «до-математической» форме представляет собою научную теорию, которая базируется на тех или иных *философских пред-посылках*. Практически в истории философии выделяется *два этапа*:

1. Пред-посылки научных теорий философии науки до Канта.
2. Пред-посылки научных теорий философии науки после Канта.

Наличие этого исторического рубежа позволяет отличать авторов научных работ эпохи философии до Канта от авторов работ эпохи после Канта. Здесь можно отметить наличие ярко выраженного рубежа, т.к. после Канта мы имеем дело с системами Шеллинга, Фихте, Гегеля. Затем рубеж перехода к материалистическому пониманию объективных закономерностей исторического развития от Фейербаха к К. Марксу, Ф. Энгельсу и В.И. Ленину. Заметим, что первый собственно военный теоретик Карл фон Клаузевиц принадлежит к философской эпохе после Канта (Клаузевиц был большим знатоком диалектики Гегеля).

Поскольку даже в среде советских философов встречаются отдельные представители, пораженные модными течениями неокантианства или неопозитивизма, то уже сам выбор консультантов нашей работы представлял известную трудность. Мы вынуждены несколько расширить эту вводную часть, поскольку *точное различие* философских основ эпохи до Канта от философских основ эпохи после Канта остается неизвестной для довольно значительного круга лиц нашей военно-технической интеллигенции. А это различие весьма существенно для разработчиков машинных информационных систем военного и военно-промышленного назначения.

В больших массивах военно-технической информации у некоторых весьма серьезных зарубежных специалистов звучит призыв: «Назад к Канту!». Не следует думать, что для такого призыва нет никаких оснований. Гигант человеческой мысли Иммануил Кант был действительно универсально образованным человеком. Он поставил себе задачу разработать, если это выразить современным языком, физико-математическую теорию Космоса, т.е. осуществить синтез всех наук в одну целостную физико-математическую теорию Вселенной.

Если сегодня мы говорим о синтезе в одну научную теорию *двух*, а иногда *трех* научных теорий, то Кант замышлял осуществить синтез *всех наук*. По этой причине, когда какие-нибудь представители «нового» научного направления вроде «Общества общей теории систем»¹⁰ (К. Боулдинг, Л. Берталанфи, А. Раппопорт, Р. Джерард) хотят осуществить «синтез всех наук», то они находятся на пути к реализации замысла Канта на новой научно-технической основе. В этом случае призыв «Назад к Канту» наполнен пафосом величия «научного замысла». Этот призыв звучит из цитадели неприбыльных корпораций — в RAND'e¹¹.

Замысел Канта потерпел неудачу. Что же произошло?

Во времена Канта существовал *один и только один стандарт* на научную теорию: роль этого стандарта выполняла *геометрия*. Это была наука, которая совершала свое шествие на протяжении двадцати *веков*! Сотни и тысячи теорий создавало человечество на протяжении двадцати веков, и все они канули в Лету, а *геометрия* продолжала свое победное шествие из столетия в столетие. Образ научности (как науки, подобной геометрии) царил над умами выдающихся людей: им жили такие великие умы как Декарт, Лейбниц, Спиноза. Этот же образ научности до сих пор царит в умах многих молодых людей, кончавших математические факультеты МГУ, ЛГУ, МИФИ, МФТИ.

Эпоха философии до Канта видела образец науки в геометрии и должна была следовать ее примеру. С чего начинается геометрия? Естественно, что она начинается с *аксиом* или *постулатов*. Какие же *постулаты* необходимо выбрать для будущей «сверхгеометрии» Космоса, для аксиоматической теории Вселенной? И здесь теоретический *разум*

¹⁰ Имеется в виду основанное в 1954 г. «Общество по развитию общей теории систем», в настоящее время существующее в виде Международного общества наук о системах (International Society for the Systems Sciences; ISSS). — прим. сост. Е.Б. Попова.

¹¹ RAND — некоммерческая организация, основанная в США в 1948 г., которая представляет собой стратегический исследовательский центр, работающий по заказам правительства и вооруженных сил США, а также связанных с ними организаций. — прим. сост. Е.Б. Попова.

(точнее, *рассудок*) Канта встретился с антиномиями, т.е. с выбором *одной* аксиомы из *двух*:

1. Можно принять в качества *постулата*, что Мир *бесконечен* в пространстве.
2. Можно принять в качества *постулата*, что Мир *конечен* в пространстве.

Какую из этих гипотез принять?

3. Можно принять в качества *постулата*, что Мир *бесконечен* во времени.
4. Можно принять в качества *постулата*, что Мир *конечен* во времени.

Какую из этих гипотез принять?

Современный «супертеоретик» при разработке математических моделей нашего действительного мира рано или поздно должен в решении своей задачи синтеза некоторой совокупности физико-математических теорий дойти до этих вопросов. Некоторые доходят... А некоторые активно работают над таким синтезом, как активно работают над «вечным двигателем» некоторые изобретатели. Эти «усердные» предлагают одну теорию за другой и ждут дальнейшего «включения» в «свою» теорию все новых и новых теорий.

Эта «математическая ловушка» может отвлекать значительные силы и средства в разработке математического обеспечения машинных информационных систем до тех пор, пока этот «усердный» не дойдет до значения вопросов, на которых потерпел неудачу великий И. Кант.

Четкое указание на наличие такой «математической ловушки» мы можем найти в философских работах, которым более *трехсот лет*! Это было сделано Декартом. Само собою разумеется, что язык Декарта несколько архаичен, но *суть дела* он ухватил совершенно верно. На памяти всех, кто знает развитие нашей кибернетики, есть воспоминание о споре: «Может ли машина *думать*?». Какие копыя ломались вокруг этой проблемы! А старик Декарт дал *два критерия*, которые позволяют отличать человека от машины. На современном языке вычислительных систем любой сложности и любого совершенства технической реализации эти критерии звучат так:

2. Может ли ваша вычислительная система работать не с буквами слова, а с его *смыслом*?

Этот вопрос в современном понимании означает, что некоторое слово, например, *дом*, остается тем же самым по написанию, но в головах людей есть «нечто», называемое «*образ*», который в течение жизни

человека все время наполняет это слово все новым и новым содержанием. Слово по написанию *сохраняется*, а его содержание (по мере накопления жизненного опыта) *изменяется*. Это *изменение* содержания при *сохранении* вида «слова» недопустимо в математических теориях. В математике, если некоторый объект обозначен буквой «А», мы гарантированы, что объект, обозначенный буквой «А», остается *без изменения*, он остается *тем же самым*.

Все вычислительные системы работают с «кодом слова», но не с его «образом».

Второй признак Декарта состоит в универсальности человеческого разума. В настоящее время принято говорить об *универсальных* вычислительных машинах. Но наши вычислительные машины *универсальны* в том смысле, что они могут работать с различными *программами*. Универсальная вычислительная машина *без программы* вообще не машина. Опровергнуть старика Декарта может каждый, кто сможет сделать «*универсальную программу*», которая решает все задачи. После этого мы можем распустить 200 000 программистов за ненадобностью.

Итак, даже результаты философов трехсотлетней давности помогают нам избегать «математических ловушек» в наш просвещенный век.

Декарт считал (и правильно это делал), что животное — это автомат, т.е. некоторый аналог вычислительной системы, который при *заданных сигналах на входе* (наши исходные данные) перерабатывает в определенный *ответ*. Человек же, после ознакомления с ситуацией, не кидается что-то делать, а *задумывается, размышляет*. Вот эта операция (*задумывается, размышляет*) и составляет *самое существенное отличие человека* от всех высших животных. Но ведь после *размышления* человек *действует!* Да... Но что делает человек, когда он *размышляет*, когда он *раздумывает*, когда он *соображает*? Здесь человек занят составлением *плана будущих действий*. Вот этот-то процесс, когда человек составляет план будущих действий, учитывает все новые обстоятельства, определяет *цель* — этот-то процесс и требует *другой логики*, чем та, с которой мы знакомы по устройству математических теорий.

Таким образом, философская эпоха до Канта — это когда мы обсуждаем проблему, решаемую средствами математической логики. Философская эпоха после Канта — это когда мы обсуждаем проблему, которая *неразрешима средствами математической логики*, но *разрешима средствами диалектической логики*.

Процесс *размышления*, протекающий в человеческой голове, управляется законами диалектической логики. Это означает, что диалектическая логика — это логика, которая *управляет* процессом размышления при составлении *плана будущих действий*.

Поскольку установление этой связи между *размышлением* и составлением *плана будущих действий* давно разрабатывается в рамках настоящей НИР, то здесь мы отмечаем вклад проф. В.В. Давыдова и П.Я. Гальперина, которые со своими сотрудниками внесли значительную ясность в этот... странный психологический процесс, называемый *размышлением*. Экспериментальное доказательство этого положения, являющееся достижением нашей советской науки, было получено в работах А.И. Мещерякова и др. при формировании мышления у *слепоглухонемых* детей.

После этой краткой справки по действительному содержанию методологических проблем для читателя отчета наши вопросы приобретут новое звучание. О чем же мы спрашивали в нашем первом вопросе? Он относился к оценке научного уровня той или иной работы. Само собою разумеется, что нам внесли ясность по признакам, которые отличают физико-математические модели социально-экономических, технических и военных систем с докантовской культурой мышления, от тех, которые характеризуются более высоким уровнем теоретического исследования.

Второй вопрос относится к выделению сознательно вводимой дезинформации. Если научно-технический текст анализируется как логический, т.е. со сличением строгого следования (с необходимостью) *логических форм*, то такая задача оказывается *разрешимой*. Фактически проводится проверка по ступеням следования известного метода К. Маркса — метода «восхождения от абстрактного к конкретному». Третий и четвертый вопрос являются фундаментальными и охватывают с разных сторон проблему, которая является проблемой *истины*.

Приведенные выше вводные соображения должны навести на мысль, что метод К. Маркса, использованный им при создании *теории нового типа*, может быть использован как *метод* критического анализа работ К. Клаузевица. Действительно, именно эту цель мы и преследовали в данной части работы. Связь критического рассмотрения с положительным материалом отмечена уже самим Марксом, который и сам «Капитал» дал с *двумя названиями*. Второе название «Капитала» ускользает от взора невнимательного читателя, а звучит оно так: «Критика политической экономии». Насколько хорошо классики

марксизма могли предвидеть развитие *будущих военных действий*, иллюстрируют слова Ф. Энгельса о масштабах и форме *Первой мировой войны*. В письме Ф.-А. Зорге (обратим внимание на фамилию адресата и вспомним его внука — нашего Рихарда Зорге) он писал в 1888 году (т.е. за 26 лет до начала войны 1914 года):

«... Будем надеяться, что военная гроза пронесется мимо — ведь и без того все складывается настолько хорошо и в таком соответствии с нашими желаниями, что мы отлично можем обойтись без нарушения нормального хода вещей *всеобщей войной, да еще войной таких грандиозных размеров, каких свет не видал. Впрочем, в конце концов и это обернулось бы в нашу пользу...*

... Война, напротив, отбросила бы нас на годы назад. Шовинизм затопил бы все, т.к. это была бы борьба за существование».

Последняя фраза этого письма ясно демонстрирует социал-шовинизм лидеров II-го Интернационала. Здесь есть основание для четкой марксистской позиции В.И. Ленина в начале Первой мировой войны в его голове этот неизвестный ему текст Энгельса воспроизводился самой логикой марксизма. Продолжим цитирование Энгельса, заметив, что курсив делается нами:

«... Германия выставила бы около 5 миллионов солдат, или 10% населения, другие — около 4-5%, Россия — относительно меньше. Но всего на полях сражений было бы 10-15 миллионов людей. Хотел бы я видеть, как их прокормят; опустошение было бы такое же, как и в Тридцатилетнюю войну.

И дело не кончилось бы быстро, несмотря на громадные военные силы.

Ибо на северо-западной и юго-восточной границах Франция защищена очень широкой линией крепостей, а новые укрепления Парижа образцовы. Стали быть, это затянулось бы надолго, да и Россию тоже нельзя взять штурмом. Значит, если бы даже все пошло по желанию Бисмарка, то к нации были бы предъявлены такие требования, как никогда прежде, и вполне возможно, что оттяжка действительной войны и частичные неудачи вызвали бы переворот внутри страны. Если же немцы с самого начала были бы побиты или вынуждены к длительной обороне, тогда бы переворот произошел наверняка. Если же война была бы доведена до конца без внутренних потрясений, то наступило бы такое истощение, какого Европа не видела уже 200 лет. *Победительницей оказалась бы по всей линии американская промышленность...*

... Вот почему я думаю, что доводить дело до крайности, идти дальше мнимой войны не собираются. Но стоит только раздаться первому выстрелу, *как вожжи выпадут из рук и лошади понесут...*» (Энгельс Ф. Избранные военные произведения. — М.: Воениздат, 1957. — С. 694-695; в дальнейшем ссылки на этот сборник).

Мы видим, что *характер* войны 1914-1918 гг. Энгельс предвидел значительно точнее, чем многие генеральные штабы армий того времени. Но мы кончили утверждением Энгельса, что «лошади понесут...». Что же это означает?

Ответ на этот вопрос содержится в другой работе Ф. Энгельса:

«... для Пруссии-Германии невозможна уже теперь никакая иная война, кроме всемирной войны. И это была бы всемирная война невиданного раньше размера, невиданной силы. От восьми до десяти миллионов солдат будут душить друг друга и объедать при этом всю Европу до такой степени дочиства, как никогда еще не объедали тучи саранчи. Опустошение, причиненное Тридцатилетней войной, сжатое на протяжении трех-четырёх лет и распространённое на весь континент, голод, эпидемии, всеобщее одичание как войск, так и народных масс, вызванное острой нуждой, безнадежная путаница нашего искусственного механизма в торговле, промышленности и кредите; все это кончится всеобщим банкротством; крах старых государств и их рутинной государственной мудрости, — крах такой, что короны дюжинами валяются по мостовым и не находится никого, чтобы поднимать эти короны; абсолютная невозможность предусмотреть, как это все кончится и кто выйдет победителем из борьбы; только один результат абсолютно несомненен: всеобщее истощение и создание условий для окончательной победы рабочего класса».

Мы здесь прерываем цитату из работы Ф. Энгельса, опубликованной в 1888 г.

Не нам судить о том, знал ли В.И. Ленин содержание письма к Зорге, но мы точно знаем, что использование метода анализа обстановки, разработанного Марксом и Энгельсом, было не только *известно* В.И. Ленину, но он *мастерски владел этим методом*. Вывод о *моменте времени для революционной ситуации* был сделан классиками весьма точно. Революция в России — не «случайное событие», а *научное предсказание*, о чем не может догадываться ни один «математический сноб» с культурой научного мышления эпохи до Канта.

Кто мог в 1888 году предвидеть столько Революций, т.е. «корон, валяющихся по мостовым», как Революция в России, в Германии, в Венгрии? Полезно завершить эту цитату:

«Такова перспектива, если доведенная до крайности система взаимной конкуренции в военных вооружениях принесет, наконец, свои неизбежные плоды. Вот куда, господа короли и государственные мужи, привела ваша мудрость старую Европу. И если вам ничего больше не останется, как открыть последний великий военный танец, то мы не заплачем. Пусть война даже отбросит, может быть, нас на время на задний план, пусть отнимет у нас некоторые уже завоеванные позиции. Но если вы *разнуздаете* (вот она, лошадь, которая понесла — П.К.) *силы*, с которыми вам потом уже не под силу будет справиться, то, как бы там дела ни пошли, в конце трагедии вы будете развалиной, *и победа пролетариата будет либо уже завоевана, либо все-таки неизбежна*» (Энгельс Ф. Там же, с. 611-612).

А вот эту работу Ф. Энгельса В.И. Ленин уже знал. Это видно из примечания к цитированной работе: «Этот прогноз Ф. Энгельса В.И. Ленин в статье «Пророческие слова» (июнь 1918 г.) характеризовал как гениальное пророчество, основанное на ясном и точном классовом анализе» (там же, с. 746).

Хотя представляет большой интерес сама работа В.И. Ленина, мы полагаем, что полезно ознакомиться еще с предсказанием К. Маркса, которое относится к 1870 году! Это был год разгрома французской армии, когда прусский юнкер победоносно топтал Францию. Это предсказание К. Маркса относится к *политической цели* будущей войны, которая *доминирует* над тем, что принято называть *военной целью* войны. На немецком языке для этих «целей» есть *два слова* (ранее использованные в нашем отчете по этой же НИР): “Zweck” и “Ziel”. Первый термин используется для обозначения политической цели войны, а второй для военной цели войны. Вернемся в давно ушедший 1870 год.

«Маркс — Комитету социал-демократической рабочей партии Германии.

Лондон, 1 сентября 1870 г.

Военная камарилья, профессура, бюргерство и трактирные политики утверждают, что это (захват Пруссией Эльзаса и Лотарингии) — средство навсегда оградить Германию от войны с Францией. Наоборот, это — вернейший способ превратить эту войны в европейскую *институцию*. Это — действительно наилучшее средство увековечить в обновленной Германии военный деспотизм как необходимое условие

господства над *Польшей Запада* — Эльзасом и Лотарингией. Это безошибочный способ превратить будущий мир в простое перемирие до тех пор, пока Франция не окрепнет настолько, чтобы потребовать отнятую у нее территорию обратно. Это — безошибочное средство разорить Германию и Францию путем взаимного самоистребления.

Негодяи и глупцы, которые изобрели такие гарантии вечного мира, должны были бы знать из прусской истории, на примере жестких условий, поставленных Наполеоном при заключении Тильзитского мира, что подобные насильственные меры для умирения жизнеспособного народа приводят к прямо противоположным результатам. А что представляет из себя Франция, даже после потери Эльзаса и Лотарингии, по сравнению с Пруссией после Тильзитского мира!

Если французский шовинизм, пока держался *старый государственный порядок*, находил известное материальное оправдание в том, что с 1815 г. столица Франции — Париж, а там самым и сама Франция оказывалась, после многих проигранных сражений, беззащитной, то какую богатую пищу получит этот шовинизм, как только граница пройдет на востоке — у Вогезов, а на севере — у Меца?

Что лотарингцы и эльзасцы благословляют *германское* правительство, — этого не смеет утверждать даже и... тевтон. Теперь провозглашается принцип *пангерманизма* и «надежных» границ; к хорошим же результатам для Германии и Европы приведет это на востоке!

Тот, кто не совсем оглушен теперешней шумихой или *не заинтересован* в том, чтобы оглушать германский народ, должен понять, что война 1870 г. *так же неизбежно чревата войной между Россией и Германией* (курсив наш — П.К.), как и война 1866 г. была чревата войной 1870 г.

Я говорю *неизбежно, непременно*, если, — что маловероятно, — для того времени не вспыхнет *революция в России*.

Если этот маловероятный случай не произойдет, то войну *между Германией и Россией уже сейчас надо рассматривать как совершившийся факт* (курсив наш — П.К.).

Будет эта война вредна или полезна, — целиком зависит от нынешнего поведения немцев-победителей.

Если они захватят Эльзас-Лотарингию, то *Франция вместе с Россией* будет воевать против Германии. Нет надобности указывать на губительные последствия подобной войны.

Если же она заключат с Францией почетный мир, то эта война освободит Европу от московитской диктатуры, растворит Пруссию в Германии, создаст возможность мирного развития на западе континента и, наконец, поможет прорваться социальной революции в России, элементы которой нуждаются для своей развития только в таком внешнем толчке, — стало быть, такая война будет полезна и *для русского народа* (курсив наш — П.К.)» (там же, с. 678-679).

Мы полагаем, что теперь становится более понятным, *для какой цели* мы ставим задачу извлечения «теоретического оружия» марксизма для нужд военных и военно-технических систем; *не существует ни одного долгосрочного прогноза развития мировой обстановки, где события предсказываются с такой точностью за сорок четыре или за двадцать шесть лет до начала войны.*

В завершение вводной части к нашему общему заключению по результатам НИР «Эффективность» мы обратимся к упомянутой работе В.И. Ленина «Пророческие слова». Приведенная выше цитата из Энгельса *полностью* приведена от тех же самых слов «Для Пруссии-Германии...» до конца. Мы воспроизводим полный текст работы В.И. Ленина:

«Пророческие слова.

В чудеса теперь, слава богу, не верят. Чудесное пророчество есть сказка. Но научное пророчество есть факт. И в наши дни, когда кругом нередко можно встретить позорное уныние или даже отчаяние, полезно напомнить одно оправдавшееся научное пророчество.

Фридриху Энгельсу случилось в 1887 году писать о грядущей всемирной войне в предисловии к брошюре Сигизмунда Боркгейма «На память немецким убийцам-патриотам 1806-1807 годов» (эта брошюра составляется выпуск XXIV «Социал-демократической библиотеки», выходившей в 1888 году в Готтингене-Цюрихе).

Вот как судил, свыше тридцати лет тому назад, Фридрих Энгельс о грядущей всемирной войне...»

Далее следует тот самый текст, который был приведен нами выше. Заканчивая цитату датой 15 декабря 1887 г. и подписью «Фридрих Энгельс», Ленин пишет:

«Какое гениальное пророчество! И как бесконечно богата мыслями каждая фраза этого точного, ясного, краткого, научного классового анализа! Сколько почерпнули бы отсюда те, кто предается теперь постыдному маловерию, унынию, отчаянию, если бы... если бы люди, привыкшие лакействовать перед буржуазией или давшие себя запугать ей, умели мыслить, были бы способны мыслить!»

Кое-что из того, что предсказал Энгельс, вышло иначе: еще бы не измениться миру и капитализму за тридцать лет бешено быстрого империалистического развития. Но удивительнее всего, что столь многое, предсказанное Энгельсом, идет «как по писанному». Ибо Энгельс давал безупречно точный классовый анализ, а классы и их взаимоотношения остались прежние.

«... Может быть, война на время отбросит нас на задний план...». Дело пошло именно по этой линии, но еще дальше и еще хуже: часть «отброшенных назад» социал-шовинистов и их бесхарактерных «полупротивников», каутскианцев, стали восхвалять свое попятное движение, превратились в прямых изменников и предателей социализма.

«... Может быть, война отнимет у нас некоторые завоеванные уже позиции...». Целый ряд «легальных» позиций был отнят у рабочего класса. Зато он закален испытаниями и получает жестокие, но полезные уроки нелегальной организации, нелегальной борьбы, подготовки своих сил к революционному штурму.

«... Короны валяются дюжинами...». Несколько корон уже свалилось, и из них одна такая, какая стоит дюжины других: корона самодержца всероссийского Николая Романова.

«... Абсолютная невозможность предусмотреть, как все это кончится...». После четырех лет войны эта абсолютная невозможность, если позволительно так сказать, еще абсолютнее.

«... Безнадежная путаница нашего искусственного механизма торговли, промышленности и кредита...». В конце четвертого года войны это сказалось полностью на одном из самых больших и самых отсталых государств, втянутых капиталистами в войну, — на России. Но разве растущий голод в Германии и Австрии, недостаток одежды, сырья, изнашивание средств производства не показывают, что с громадной быстротой такое же положение надвигается и на другие страны?

Энгельс рисует последствия, вызываемые только «внешней» войной; он не касается внутренней, т.е. гражданской, войны, без которой не обходилась еще ни одна великая революция в истории, без которой не мыслил себе перехода от капитализма к социализму ни один серьезный марксист. И если внешняя война может еще известное время тянуться, не вызывая «безнадежной путаницы» в «искусственном механизме» капитализма, то очевидно, что гражданская война без такого последствия совсем уж немыслима.

Какое тупоумие, какую бесхарактерность, — если не говорить о корыстном услужении буржуазии, — обнаруживают те, кто, продолжая

называть себя «социалистами», подобно нашим новожизненцам, меньшевикам, правым эсерам и т.п., с злобой указывают на проявление этой «безнадежной путаницы», вину во всем революционный пролетариат, Советскую власть, «утопию» перехода к социализму. «Путаница», разруха, по прекрасному русскому выражению, вызвана войной. Тяжелой войны без разрухи быть не может. Гражданской войны, необходимого условия и спутника социалистической революции, без разрухи быть не может. Отречься от революции, от социализма «по случаю» разрухи значит только проявлять свою безыдейность и переходить на деле на сторону буржуазии.

«... Голод, эпидемии, всеобщее одичание как войск, так и народных масс, вызванное острой нуждой...».

Как просто и ясно делает Энгельс этот беспорный вывод, очевидный для всякого, кто хоть немного способен подумать над объективными последствиями многолетней тяжелой, мучительной войны. И как поразительно неумны те многочисленные «социал-демократы» и горе-«социалисты», которые не хотят или не умеют вдуматься в это простейшее соображение.

Мыслима ли многолетняя война без *одичания* как войск, так и народных масс? Конечно, нет. На несколько лет, *если не на целое поколение* (курсив мой — П.К.), такое последствие многолетней войны безусловно неизбежно. А наши «человеки в футляре», хлюпики из буржуазной интеллигенции, называющие себя «социал-демократами» и «социалистами», подпевают буржуазии, сваливая проявления одичания или неизбежную жестокость мер борьбы с особенно острыми случаями одичания на революцию, — хотя ясно, как день, что создано это одичание империалистической войной и что никакая революция без долгой борьбы, без ряда жестоких репрессий освободиться от *таких* последствий войны не в состоянии» (Ленин В.И. ПСС. Т. 36. С. 472-478).

Трудно отказаться от желания продолжить цитирование этой замечательной работы В.И. Ленина, но у нас есть еще и дела не минувших, а текущих дней.

Можно приводить бесчисленное количество «иллюстраций» нового научного метода, но нам, в настоящее время, необходимо иметь совершенно *конкретное изложение самого метода работы в такой форме, которая пригодна для подобного анализа существующего положения.*

Известно знаменитое указание В.И. Ленина о том, что Маркс не оставил описания своей Логике, но он оставил нам Логика «Капитала».

Первой работой, в которой специально «извлекался» метод Маркса из «Капитала» в нашей марксистской философской литературе была известная работа выдающегося советского философа Э.В. Ильенкова «Диалектика абстрактного и конкретного в «Капитале» Маркса», изданная в 1960 году. Оригинальное исследование Э.В. Ильенкова носило несколько другое название («...в научно-теоретическом мышлении») и вышла в сокращенном (на шесть печатных листов!) варианте. С тех пор значительное число советских философов провели значительную работу по выделению Логике К. Маркса из его трудов, остановившись на названии «материалистический метод восхождения от абстрактного к конкретному». Наш первый вопрос и был ориентирован на установление согласованной точки зрения на ~~существо~~ *сущность метода Маркса*. Последующие вопросы относились к *конкретному* использованию метода, ~~что~~ и который предназначается нами для использования в машинных информационных системах военного и военно-промышленного назначения.

На этом мы и завершаем краткое «введение» в заключительную часть настоящего отчета.

Раздел первый. Тожество, единство и противоположность грамматических и логических форм

Пусть читатель подумает над вопросом: «Можете ли Вы *доказать*, что Вы владеете методом *Маркса* и *Ленина*, а не выдаете свою «доморощенную философию» за марксизм?».

В вводной части настоящего заключения мы показали, что классики *умели мыслить*, т.е. умели предсказывать *характер будущей войны* за сорок четыре и двадцать шесть лет *до развития* самих описанных событий в реальной действительности. Я лично ни одного эквивалентного примера *предсказания* будущих событий *не знаю*. Каким образом делаются подобные пророчества, опирающиеся на *надежный фундамент* марксизма-ленинизма, может сказать только человек, который действительно *овладел методом*, которым пользовались и Маркс, и Энгельс, и Ленин. Не выдает ли мы наше понимание марксизма за подлинный марксизм? Не последует ли из этого непонимания марксизма такое предсказание будущего развития событий, которое не имеет никакого отношения к *действительности*? Где лежит *критерий истины*? Совпадение с *практикой*? Но практика будущей войны (которая либо состоится, либо не состоится) будет оценивать нашу работу *потом*, а нам необходим критерий *истины* уже *сейчас*.

Проведенные нами консультации с лучшими философами-марксистами позволяют дать инженерно-технический ответ в пригодной для проектирования машинных систем управления примерно в следующей форме. Поскольку автор пользовался советами многих, то он выделяет некоторую *основную канву*, ответственность за правильность которой несу я сам, а не те, кто меня консультировал.

В первом приближении ответ выглядит так: до Гегеля не существовало *понятия «логическая форма»*. Эта форма «скрыта» за видимостью «грамматических форм». Гегель выделил некоторую часть этих «логических форм», чего до него не мог сделать ни один профессиональный логик. Эти формы и используются в методе классиков марксизма. Выше произошла описка — *метод один*.

Это утверждение, что Гегель был первым человеком, который из грамматических форм выделил *логические формы*, есть утверждение, которое высказал не Гегель о себе сам, но и то, что было признано классиками марксизма. Так, например, Э.В. Ильенков нашел в гамбургском издании «Капитала» 1872 г. следующее замечание К. Маркса:

«Стоит ли удивляться, что экономисты, всецело поглощенные вещественной стороной дела, проглядели формальный состав относительного выражения стоимости, если профессиональные логики до Гегеля упускали из виду даже формальный состав фигур суждения и умозаключения...» (цит. по Ильенков Э.В. Диалектическая логика. — М.: Политиздат, 1974. — С. 129).

Расклассифицированные Гегелем логические формы — «суждение» и «умозаключение» — представлены им не просто как рядоположенные, а в определенной *последовательности*. Эта особенность диалектической логики, к сожалению, до сих пор не нашла отражения ни в одном учебнике. Энгельс пишет:

«Диалектическая логика, в противоположность старой, чисто формальной логике, не довольствуется тем, чтобы перечислить и без всякой связи поставить рядом друг возле друга формы движения мышления, т.е. различные формы суждений и умозаключений. Она, наоборот, выводит эти формы одну из другой, устанавливает между ними отношение субординации, а не координации, она развивает более высокие формы из нижестоящих...

...то, что у Гегеля является развитием мыслительной формы суждения как такового, выступает здесь перед нами как развитие наших, покоящихся на *эмпирической* основе, теоретических знаний о природе

движения вообще. А ведь это показывает, что законы мышления и законы природы необходимо согласуются между собой, если только они надлежащим способом познаны» (Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 20. С. 538-540).

Насколько важно, кроме самих логических форм — «суждения» и «умозаключения» — различать их специфические различия, т.е. активно владеть *всем многообразием* этих логических форм, видно из следующей заметки Энгельса:

«Единичность, особенность, всеобщность — вот три определения, в которых движется все «Учение о понятии». При этом восхождение от единичного к особенному и от особенного к всеобщему совершается не одним, а многими способами, и Гегель довольно часто иллюстрирует это на примере восхождения от индивида к виду и роду. И вот приходят геккели со своей индукцией и трубят, как о каком-то великом деянии — против Гегеля, — о том, что надо восходить от единичного к особенному и затем к всеобщему, от индивида к виду, а затем к роду, позволяя затем делать *дедуктивные* умозаключения, долженствующие повести дальше! Эти люди так увязли в противоположности между индукцией и дедукцией, что сводят все логические формы умозаключения к этим двум, совершенно не замечая при этом, что они

1. бессознательно применяют под этим названием совершенно другие формы умозаключения,
2. лишают себя всего богатства форм умозаключения, поскольку их нельзя втиснуть в рамки этих двух форм, и
3. превращают вследствие этого сами эти формы — индукцию и дедукцию — в чистейшую бессмыслицу» (Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 20. С. 540-541).

Приведенные соображения о существовании и наличии субординации между некоторым множеством «логических форм», их роль и их значение, нашли свое завершение в работах Ленина. Рассматривая в гегелевской науке логики тот раздел, который касается этой классификации «суждений» и «умозаключений», Ленин делает первую заметку:

«Анализ заключений у Гегеля (E. - B. - A., Eins; Besonderes; Allgemeines, B. - E. - A. etc.) напоминает о подражании Гегелю у Маркса в I главе» (Ленин В.И. Философские тетради. — М.: Политиздат, 1978. — С. 160).

К этому месту имеется примечание Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС:

«О своем «подражании Гегелю» К. Маркс писал в Послесловии ко второму изданию первого тома «Капитала», что в ответ на третиrowание Гегеля в «образованной Германии» того времени он «открыто объявил себя учеником этого великого мыслителя и в главе о теории стоимости местами даже кокетничал характерной для Гегеля манерой выражения» (Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Изд. 2. Т. 23. С. 21-22). «Ниже (см. настоящее издание, с. 162) В.И. Ленин подчеркивает важность логики Гегеля для понимания «Капитала» Маркса» (Ленин В.И. Философские тетради. — М.: Политиздат, 1978. — С. 645).

Теперь обратимся к этому «подчеркиванию важности логики Гегеля».

Важно заметить, что Ленин не просто «подчеркнул», а поставил в конце *два восклицательных знака*. Вот текст самого Ленина, который он дает как афоризм, т.е. как *правило*, как изречение, выражающее какую-либо обобщенную мысль. Для афоризма одинаково обязательны и законченность мысли, и отточенность формы.

Теперь сам ленинский *афоризм*:

«Нельзя вполне понять «Капитала» Маркса и особенно его 1 главы, не проштудировав и не поняв *всей* Логике Гегеля. Следовательно, никто из марксистов не понял Маркса $\frac{1}{2}$ века спустя!» (Ленин В.И. Философские тетради. — М.: Политиздат, 1978. — С. 162).

Мы видим, что, приглашая читателя к размышлениям в начале этого раздела, мы имели в виду «наивные вопросы» вроде: «А Гегеля Вам доводилось читать? А не могли бы Вы перечислить известные Гегелю «логические формы» суждений и умозаключений?». После этого и возникнет вопрос не о прочтении «Капитала», а о *понимании* того, что в этой книжке написано.

Ответственность за предстоящий анализ работ Клаузевица безусловно предполагает ответ на поставленные вопросы — да!

Читатели настоящего научно-технического отчета, в силу особенностей физико-математического или военно-технического образования, могли не штудировать гегелевской науки логики. Но на то и научно-технический отчет, а не философский трактат, но *знание* логических форм является *необходимым* для использования метода Маркса-Ленина в анализе «научной доброкачественности» или «научного уровня» тех или иных материалов. Именно это и определило название данного раздела отчета. Теперь к делу. Как мы различаем грамматические формы от логических форм, на которых базируется *метод Маркса*?

§1. Различие грамматических и логических форм

Мы полагаем, что текст в границах печатного листа нам будет достаточен, чтобы читатель составил себе ясное представление о различии грамматических и логических форм. Во избежание необходимости приводить цитаты из «корифеев грамматики» по длинному списку мы ограничиваемся двумя работами — одна старая, классика-грамматиста О. Есперсена «Философия грамматики» 1924 года, переведенная на русский язык в 1958 г. (М.: ИЛ, 1958).

Вторая работа выбрана сознательно, с учетом особенностей всевозможных алгоритмических языков, в виде авторского текста Н. Хомского, известного теоретика машинного перевода, — «Язык и мышление», издания МГУ 1972 года.

В аннотации к книге Н. Хомского написано:

«В данной монографии Н. Хомского дается научно-теоретическая характеристика генеративной теории, или теории трансформационных порождающих грамматик, в целом и выясняется ее место как в истории языкознания, так и на нынешнем этапе развития науки о языке.

Книга рассматривает указанные проблемы в широком научном плане и представляет поэтому интерес для лингвистов, психологов, этологов и других специалистов, интересующихся вопросами языка».

Хотя вся книга Н. Хомского не может рассматриваться как имеющая отношение к *мышлению* вообще, она отражает еще бытующую традицию *отождествлять* столь различные вещи как речь и мышление. Лучший ответ современным «логикам от грамматики» дал еще Людвиг Фейербах, который был использован Э.В. Ильенковым для указания различий между *языком* и *мышлением*:

«... если под логикой разуместь не свод правил выражения мышления и речи, а науку о закономерностях действительного мышления, то под логическими формами как раз и следует понимать не абстрактные формы предложений и высказываний, а абстрактно-универсальные формы действительного содержания мышления, т.е. чувственно данного человеку реального мира.

«Так называемые *логические* формы суждения и заключения не являются поэтому *активными* мыслительными формами, или, *ut ita dicam* (так сказать — *ред.*), *причинными* условиями разума. Они *предполагают* метафизические понятия всеобщности, особенности, частности, целого и части, в качестве *Regula de omni* (всеобщих правил — *ред.*), предполагают понятия необходимости, основания и следствия; они мыслимы только посредством этих понятий.

Следовательно, они являются производными, выведенными, а не первоначальными мыслительными формами. Только метафизические отношения суть логические отношения, только метафизика, как наука о категориях, является истинной *эзотерической логикой*. Такова глубокая мысль Гегеля. Так называемые логические формы суть только *абстрактные элементарнейшие формы речи*; но речь это не мышление, иначе величайшие болтуны должны были бы быть величайшими мыслителями» (Фейербах Л. Соч. Т. 1. — М.-Л., 1926. — С. 13)».

(Ильенков Э.В. Диалектическая логика. — М.: Политиздат, 1974. — С. 161).

Известно, что Фейербах так и не мог справиться с диалектикой, но в приведенной заметке он выделил, как предшествующие логическим формам суждения и умозаключения, «метафизические понятия всеобщности, особенности, частности, целого и части». Список понятий, которые Фейербах называет *метафизическими* (в некоторых книжках они фигурируют как *категории онтологии*), относятся к «ведомству метафизики». Этот вопрос проясняет Э.В. Ильенков: «... определения мира в мышлении (логические определения) суть прямо и непосредственно определения чувственно созерцаемого мира. И нелепо задавать вопрос, в каком особом отношении система логических определений находится к чувственно данному миру, к миру созерцания и представлений. Логическая система и есть ничто иное как выражение определенности чувственно созерцаемого мира. Мнимым, фиктивным оказывается и вопрос об отношении логики к метафизике. Нет такого *отношения*, ибо логика и метафизика суть непосредственно и прямо *одно и то же*. Универсальные определения мира в мышлении (логические определения, категории) суть ни что иное, как выражение абстрактно-универсальной определенности вещей, данных в созерцании» (Ильенков Э.В. Диалектическая логика. — М.: Политиздат, 1974. — С. 160-161).

Изложенное выше показывает, что мы можем перечислить логические формы пока по названиям. Это будут две четко выделенные логические формы «*суждения*» и «*умозаключения*» и еще какие-то, связанные с логической формой категорий...

«Философия грамматики» О. Есперсена может нам кое-что рассказать о *грамматических категориях*. Это очень полезно, чтобы мы впредь не путали грамматические категории (подобные категориям Аристотеля) с тем, что стало называться *философскими категориями* после Гегеля.

Для предварительного знакомства с «логическими формами» мы возьмем классическую форму «умозаключения» в аристотелевском смысле. Она рождается из «биологических» соображений примерно того вида, как мы встречаем в классификации растений и животных. Это означает, что у нас есть множество различных *индивидов* (этот индивид потом переходит в *единичное*), которые принадлежат различным *видам* (этот вид потом переходит в *особенное*), а сами виды образуют *род* (который потом перейдет во *всеобщее*). Родовой признак есть такой признак, который охватывает всех представителей — этот охват именно *всех* представителей и приводит к тому, что признак *рода* является *категорией*, т.е. таким «словом», которое дальнейшим определениям не подлежит. Все возможные слова человеческого языка Аристотель распределил по 10 *категориям*. Сами категории Аристотеля и получили название *предикатов*. Небольшая главка «О категориях» не мешает:

«Из сказанного без какой-либо связи каждое означает или сущность, или «сколько», или «какое», или «по отношению к чему-то», или «где», или «когда», или «находиться в таком-то положении», или «обладать», или «действовать», или «претерпевать». Сущность, коротко говоря, — это, например, человек, лошадь; «сколько» — это, например, длиною в два локтя, в три локтя; «какое» — например, белое, умеющее читать и писать; «по отношению к чему-то» — например, двойное, половинное, большее; «где» — например, в Ликее, на площади; «когда» — например, вчера, в прошлом году; «находиться в таком-то положении» — например, лежит, сидит; «обладать» — например, обут, вооружен; «действовать» — например, режет, жжет; «претерпевать» — например, его режут, жгут. Каждое из перечисленного само по себе не содержит никакого утверждения; утверждение или отрицание, надо полагать, или истинно, или ложно; а из сказанного без какой-либо связи ничто не истинно и не ложно, например, «человек», «белое», «бежит», «побеждает». (Аристотель. Соч. Т. 2. — М.: Мысль, 1978. — С. 55).

Здесь мы видим произвольное разбиение множества слов естественного языка на 10 классов, но уже тут имеет место «родовой признак», который и определяется как *категория*.

В аристотелевской логике *предикат* или *категория* (у него это синонимы) вида «*смертен*» принадлежит «роду» — «человек». Отсюда и растут ноги у «логического Кая»: «все люди смертны», «Кай — человек», следовательно, «Кай смертен». Поскольку здесь мы имеем дело с логической формой «умозаключения», то Аристотель по праву и считается «отцом логики».

Тщательный анализ логической формы «умозаключения» показывает, что оно составлено из другой логической формы — формы «суждения»: «все люди смертны», «Кай — человек». В силу того, что Кай является представителем множества «всех людей», постольку и справедливо заключение «следовательно» и заключительное «суждение» — «Кай смертен».

Философская или диалектическая логика после Гегеля, который *первый* выделил логическую форму «суждение» из логической формы «умозаключение», указывает на отличительный признак суждения как на такое *предложение*, в котором связка «есть» (или, в случае опускания связки, тире) соединяет *категориальную пару*. Последняя как небо от земли отличается от «категорий» в аристотелевском смысле: категориальная пара — *целостное образование*, которое состоит из *двух противоположных предикатов = категорий*. Гегель во всех своих работах «не прошел» по намеченному пути — он *не дошел* до еще более «простых» составляющих логики. По этой причине (этот факт еще не нашел места и в нашей философской литературе, т.е. еще не фигурирует в печатных изданиях) у него *нет имени* для той логической формы, которая теперь известна как *категориальная пара*. Мы даем этой логической форме имя «*диада*». Желая подчеркнуть *целостность, единство* такой логической формы, мы должны выделить еще одну логическую форму, которую назовем «*унада*». Наконец, внутри «умозаключения» мы можем обнаружить еще одну неизвестную Гегелю логическую форму — логическую форму «*триады*», которая и состоит из «*диад*» суждений, но является *целостным образованием*, т.е. «*унадой*», обладая «*тремя моментами одного и того же понятия — всеобщностью, особенностью и единичностью*».

Все названия логических форм: «*унада*», «*диада*», «*триада*» — до сих пор *не встречаются в литературе*, но образуют «переходный мостик», необходимый для решения военно-технических проблем.

Читатель заметил, что, говоря о логической форме «суждение», мы уже использовали только что названную логическую форму «диады», которая обозначает одним словом то, что называется «категориальная пара». Что же такого увидел Гегель, чего не могли заметить *все логики до него*? Он обнаружил, открыл, «родил» новое, еще неизвестное всем логикам «существо» — логическую форму суждения. Оказалось, что логическая форма суждения связкой «есть» или тире, когда связка опущена, соединяет *пару противоположных предикатов* или *категорий*: логическая форма суждения по Гегелю состоит из диады, разделенной

связкой «есть»: «*единичное* есть *всеобщее*», «*единичное* есть *особенное*» или «*особенное* есть *всеобщее*». Здесь читатель и встречает широко *известное*, но плохо *понятое* — диалектическое противоречие, которое сопровождает *все наши мысли*, но скрыто за *грамматической формой* — формой «предложения». Мы не думаем ни о какой «логической форме», когда спокойно произносим такие предложения: «Иван есть человек», «Жучка есть собака», «роза есть растение». А ведь эти грамматические предложения являются логической формой *суждений*: «Иван», «Жучка», «роза» — это перечень *единичных объектов*, а «человек», «собака», «растение» — это перечень *всеобщих* родовых названий. За видимостью грамматической формы «предложения» скрывается логическая форма «суждения»: «некоторое *единичное* «есть» некоторое *всеобщее*». Но каждый нормальный человек просто не может согласиться с тем, что «*единичное* есть *всеобщее*». И правильно сделает, так как именно Гегель заметил, что логическая форма *суждения* не является той логической формой, которая выражает *истину*.

Практический *вывод* из этого состоит в том, что нельзя (бессмысленно!) делить *суждения* на классы «истинных» и «ложных». Этот практический вывод *до сих пор неизвестен* создателям всяких «исчислений», предложений или высказываний: им в голову не приходит, что логическая форма, которая соединяет связкой «есть» противоположные *категории* или *предикаты*, ни при каких обстоятельствах не может быть носителем «истины». На этом месте и «поймал» Гегель своего великого предшественника Канта. И сделал это на удивление просто! Он находит у Канта «дефиницию» *истины*, которая гласит, что *истина* есть ни что иное как *соответствие* «понятия» своему «предмету». Если роль «понятия» у Канта играет его «теоретическая конструкция логики», которая *не соответствует* внешнему миру, имеющему форму «*вещи в себе*», то Кант не имеет *права* называть свою философскую систему — «*истинной*». Вот простой пример «философской дуэли». А так как наши предки были людьми остроумными, то Гегель «прикладывает» Канта следующим глубоким и остроумным замечанием:

«Если вопрос: что есть истина, заданный логике (разумеется, логике Канта — П.К.) и получивший ее ответ, составляет для Канта «смешную картину того, как один доит козла, а другой подставляет решето», то вопрос: что есть право и обязанность, заданный практическому разуму и получивший его ответ, разделяет судьбу первого» (Гегель Г.В.Ф. Политические произведения. — М.: Наука, 1978. — С. 209).

Как же так получается, что сам Кант не смог заметить такой «бреши» в своей системе? Это следует из установки Канта на «научность». Поскольку до Канта рождались и умерли десятки и сотни философских систем, а классическая геометрия древних греков совершает свое победное шествие через века, то появляется идея создания некоей «*геометрии Вселенной*», которая охватит *все науки* на правах частных случаях. Итак, если говорить современным языком, то Кант поставил перед собой задачу, которая известна в математическом мире как *шестая проблема Гильберта*. Шестая проблема Гильберта состоит в *требовании* построить физико-математическую теорию Вселенной «по образу и подобию геометрии». Это вам не какая-нибудь «общая теория систем», которой занимаются люди, которые не нюхали истории философии. Великий Кант (как и *все философы до него*) имея «эталон» теории в виде конструкции евклидовой геометрии, начинает обсуждать «аксиоматику Вселенной», т.е. *пред-посылки* будущей всеохватывающей теории. И здесь он опирается в *антиномии* (которые у Гегеля превратятся в «категориальные пары»), т.е. в *двойственность любых пред-посылок*. Сегодня этот старый как мир кантовский результат стал известен математикам как «великое открытие Геделя». Кант замечает, что постулату «мир *бесконечен* в пространстве» противостоит постулат — «мир *конечен* в пространстве». Постулату «мир *бесконечен* во времени» противостоит постулат — «мир *конечен* во времени». Как быть? Полное «равноправие» исходных постулатов совершенно очевидно. Какой же из двух «равноправных» постулатов принять за *истину*?

Вот здесь-то и нужен *разум* Гегеля: он замечает, что антиномия возникает, потому что Кант «требует» от логической формы «суждения» *невозможного*: он «требует», чтобы ему сказали, какое «суждение» является *истинным*. Теперь мы еще раз можем удивиться мудрости Гегеля, который показал, как логическая форма «суждения» *не может и не должна выразить истину!* Этот факт Гегель обнаружил еще раньше самого разбора антиномий: он заметил, что *любое суждение*, т.е. то, что Кант назвал «синтетическими суждениями», связывает связкой «есть» *всегда* ту или иную *категориальную пару*. Поскольку сам Гегель не располагал названными выше логическими формами — они только что появились в *процессе настоящей работы*, — то он не мог назвать *одним словом* ту *суть*, которая характеризует все возможные «суждения». В этом можно убедиться, если посмотреть, как трудно Гегелю отличать грамматическую форму «предложения» от логической формы «суждения». Ему не удастся продемонстрировать это на такой форме

суждения как «причина есть следствие». Мы же, располагая понятием «диады», это делаем без труда. Сравните у Маркса «товар есть деньги» или «деньги есть товар» — это логические формы суждения, которые Маркс записывает сокращенно Т — Д, Д — Т и т.д. А вот логические формы «умозаключения» приобретают вид: Т — Д — Т, или Д — Т — Д, и т.д. Вот ведь где находится Логика Маркса — как же ее *понять*, если не можешь выделить из грамматической формы предложения логическую форму суждения? В диаде дела обстоят несколько иначе. Маркс говорит о «двойственном характере» *труда, стоимости*, выделяя специфические «диады»: «конкретный труд есть, одновременно, и абстрактный труд» или «меновая стоимость есть, одновременно, и потребительная стоимость». Наконец, тогда, когда для исследуемой предметной области *нет нужных категорий*, он логично вводит новую *диаду*, т.е. новую, ранее *неизвестную* категориальную пару, расчлняя капитал, который не теряет своей целостности и единства, категориальной парой: *постоянный* капитал и *переменный* капитал; очевидно, что этот категориальный «разрез» не нож анатома, который «режет по живому». Хотя Маркс и признает, что он кокетничает с Гегелем — он (Маркс) [открывает] *совершенно новый этап в развитии диалектической логики*. Афоризм Ленина это выражает в абсолютной и непререкаемой форме. Задача «извлечь» Логика Маркса из его «Капитала» не утратила своего значения и в наши дни.

Для умелого вычленения логической формы «суждения» из обилия грамматических форм «предложений» Гегель, вместо традиционных «подлежащего» и «сказуемого» вводит новые термины: «субъект» и «предикат». Это лишь названия. Первый член диады соответствует «субъекту», далее идет связка «есть», и далее — второй член диады, называемый «предикатом».

Располагая большим списком «категориальных пар», мы можем составлять «суждения», основываясь на *любой категориальной паре*, чего не было у Гегеля, но теперь можно легко найти у классиков марксизма. Покажем это на некотором наборе категориальных пар: «возможное есть действительное», «форма есть содержание», «причина есть следствие», «пространство есть время», «качество есть количество» и т.д., и т.п. Каждое такое суждение является *противоречием* и толкает нас на *размышление*: «Как же это так?». Вот этот толчок к размышлению и *вынуждает нас* искать такое заполнение пока еще «пустой» связки «есть» таким *особенным содержанием*, которое позволяет, благодаря опосредствующим звеньям, облегченно вздохнуть: «Да, если иметь в виду это *особенное содержание*, то на самом деле «возможное есть

действительное». Между прочим, то особенное содержание, которое *превращает* некоторое «возможное» в «действительное», называется *план будущих действий*. Именно в силу названного обстоятельства *диалектический метод Маркса* и является *методом*, который ориентирован на совершенствование *планирования*. Здесь не существенно, рассматриваем ли мы «План войны» Клаузевица или «План военной кампании» в нашем Генеральном штабе. Более подробное изложение метода Маркса мы будем иметь возможность дать, описывая *анализ* логических форм в «Плане войны» Клаузевица. Пока — это лишь легкий намек на действительное *могущество* метода Маркса, которое и позволяло предвидеть за сорок четыре года то, что появилось в натуре лишь практически полвека спустя.

Теперь мы представим великих «грамматиков», которые даже не догадываются о прешествующем материале и пытаются «его нащупать». Цитаты из Есперсена нам демонстрируют аристотелевскую логику наиболее ярко. Но в научной честности и добросовестности ему не откажешь. Есперсен пытается постичь связь грамматических форм (так же, как и Хомский) с логическими формами. Но самих логических форм не знает ни Есперсен, ни Хомский, а, следовательно, им очень трудно сказать: «С чем же необходимо сравнивать грамматические формы?». Ведь одни формы нужно сравнивать с другими формами же. Что же будет служить заменой неизвестных им логических форм? Некоторые соображения о «*смысле*», т.е. о чем-то, что «скрыто», «спрятано» за «видимостью» грамматических форм. Им очень трудно добраться до такого «суждения» как «форма есть содержание» или «содержание есть форма». Вокруг этой «диады» и будет крутиться их метафизическое мышление, которое не кличка, не ярлык, а простая констатация факта: «незнакомство с культурой диалектического мышления». Впредь, когда мы говорим «метафизическое мышление», мы имеем в виду культуру мышления докантовской эпохи и не хотим отделяться бессодержательным «ярлыком». Фактически — это *культура современного физико-математического мышления*, которое нещадно эксплуатируется многочисленными школами «неокантианства» и «неопозитивизма». «Детский вопрос» представителю этих направлений имеет вполне конкретный вид: «Можете ли Вы, уважаемый, отличить грамматическую форму «предложения» от логической формы «суждения»?». Могу гарантировать, что это необходимое и достаточное условие, которое отличает докантовскую культуру мышления от той, которая начинается с Гегеля.

Теперь наш читатель уже лучше может себе представить наш вопрос о двух эпохах в истории культуры научного мышления.

Предупреждая читателя, что и Есперсен, и Хомский принадлежат культуре мышления XVIII века, дадим ему возможность убедиться в этом «воочию». Но что касается «порядка» в грамматических формах — мы их послушные ученики. Это ведь два гиганта грамматики. Итак, начнем с О. Есперсена, который нас знакомит с *грамматическими категориями*:

«Мы исходим из того принципа, что в синтаксисе любого языка следует признавать только такие категории, которые нашли в нем формальное выражение, но при этом надо помнить, что термин «форма» употребляется здесь в очень широком смысле, включая формальные слова и место слов в предложении...

... Вопрос о том, сколько категорий и какие именно категории различает данный язык, должен решаться для языка в целом или по крайней мере для целых разрядов слов; для этого необходимо установить те функции, которые имеют формальное выражение, даже если они выражены не во всех случаях; установленные таким образом категории следует затем применять к более или менее исключительным случаям, когда отсутствует внешняя форма, которая могла бы служить для нас руководством...

Синтаксические категории

Теперь можно вернуться к вопросу о возможности универсальной грамматики. Вопрос об универсальной морфологии никогда не возникал; ясно, что реально существующие формативы, так же как их функции и значение, бывают настолько различными в различных языках, что все, относящееся к ним, приходится излагать в грамматиках конкретных языков, за исключением разве нескольких положений о фразовом ударении и интонации. Только в отношении синтаксиса наблюдалась тенденция отыскать нечто общее для человеческой речи в целом, нечто, непосредственно основанное на самой природе человеческого мышления, иначе говоря, на логике, и потому стоящее выше случайных форм, существующих в том или ином конкретном языке...

... надо идти еще дальше, поскольку эти изолированные понятия в ряде случаев соединяются вместе и образуют группы высшего порядка или более всеобъемлющие синтаксические разряды.

Таким образом, существительные, прилагательные, глаголы, местоимения и т.п., взятые вместе, образуют систему частей речи или разрядов слов.

Единственное и множественное число (вместе с двойственным) образуют категорию числа.

Именительный, винительный, дательный, родительный и другие падежи образуют категорию падежа.

Настоящее, претерит (имперфект, перфект), будущее и другие времена образуют категорию времени.

Изъявительное, сослагательное, желательное (оптатив) и повелительное наклонение образуют категорию наклонения.

Действительный, страдательный и средний (медиальный) залого образуют категорию залога.

Первое, второе и третье лица образуют категорию лица.

Мужской, женский и средний род образуют категорию рода.

Синтаксис и логика

Установить все эти синтаксические понятия и категории можно, не выходя ни на мгновение за пределы грамматики. Однако, как только мы задаем вопрос, что эти понятия и категории отображают, мы сейчас же из области языка попадаем в область внешнего мира (конечно, в том виде, как он отражается в человеческом сознании) или в область мышления. Некоторые из категорий, перечисленных выше, находятся в очевидной связи с чем-то существующим в самих предметах; так, грамматическая категория числа, несомненно, соответствует различию между единичностью и множественностью, существующему во внешнем мире; чтобы объяснить различные грамматические времена — настоящее время, имперфект и т.д. — необходимо обратиться к понятию «времени» во внешнем мире; различие между тремя грамматическими лицами соответствует естественному различию между говорящим, лицом, к которому обращена речь, и чем-то находящимся вне их обоих. Для некоторых категорий связь с чем-то находящимся за пределами языка не столь очевидна; и, может быть, те авторы, которые хотят установить такую связь и считают, например, что грамматическое различие между существительным и прилагательным соответствует внешнему различию между веществом и качеством, или стремятся установить «логическую» систему падежей или наклонений, впадают в глубокое заблуждение...

... Внешний мир в том виде, в каком он отражается в человеческом сознании, чрезвычайно сложен; и нельзя думать, что можно сразу найти простой и самый точный способ обозначения несметного количества явлений и многообразных отношений между ними. Поэтому соответствие между внешними и грамматическими категориями никогда не бывает

полным; повсюду мы находим самые странные и неожиданные перекрещивания и взаимопересечения...

Понятийные категории

Следовательно, приходится признать, что наряду с синтаксическими категориями, или кроме них, или за этими категориями, зависящими от структуры каждого языка, в том виде, в каком он существует, имеются еще *внеязыковые категории, не зависящие от более или менее случайных фактов существующих языков. Эти категории универсальный, хотя они редко выражаются в этих языках ясным и недвусмысленным образом.* Некоторые из них относятся к таким фактам внешнего мира как пол, другие — к умственной деятельности или к логике. *За отсутствием лучшего термина я буду называть эти категории понятийными категориями.* Задача грамматиста состоит в том, чтобы в каждом конкретном случае разобраться в соотношении, существующем между понятийной и синтаксической категориями...

... Систематический обзор главных понятийных категорий, поскольку они находят грамматическое выражение, и рассмотрение взаимоотношений между этими двумя «мирами» в различных языках и является задачей большей части этой работы. *Нам не раз придется констатировать, что грамматические категории представляют собою в лучшем случае симптомы, или тени, отбрасываемые понятийными категориями;* иногда «понятие», стоящее за грамматическим явлением, оказывается таким же неуловимым, как кантовская вещь в себе. И в целом, мы не должны ожидать, что придем к «универсальной грамматике» в том смысле, в каком ее понимали старые грамматисты-философы» (Есперсен О. Философия грамматики. — М.: ИЛ, 1958. — С. 52-60).

Мы выделили некоторые важные места курсивом, который отсутствует в книге Есперсена. Логик-философ может заметить, что Есперсен не знает различия между категориями Аристотеля и «категориальными парами», т.е. диадами современной философии. Признавая всю важность «понятийных категорий», которые вообще не зависят ни от одного конкретного языка, он совершенно справедливо указывает, что грамматические категории только «симптомы» или «тени» понятийных или универсальных категорий.

Мы видим, что профессионал-грамматист не может игнорировать наличия каких-то «внеязыковых категорий», не зависящих от существующих языков. Здесь и возникает четкое отличие «грамматических форм» от «форм мысли», т.е. четкое отличие между тем,

как человек «говорит», и как тот же человек «думает»: эти «формы мысли» и представляют собою ни что иное как те самые «логические формы», которые впервые нашел и расклассифицировал Гегель. Эти формы остаются *неизвестными* каждому, кому не доводилось штудировать Гегеля и «извлекать метод Маркса» из работ классиков марксизма.

Эти «формы мысли», которые относятся к «*смыслу*» (а ведь *смысл* — это то, что относится к *мысли*, а не к форме ее выражения!), и составляют предмет того, что должно выглядеть как «универсальная грамматика» по замыслу «грамматистов-философов». Замысел грамматистов-философов нашел своего (не будем говорить — хорошего или плохого) *продолжателя* в лице такого специалиста по языку как Н. Хомский. Хомский прекрасно осведомлен о сути проблем Декарта, т.е. о кардинальном различии между «грамматической формой» предложений языка и «смыслом». Поскольку о «формах мысли» — или «логических формах» Гегеля — он ничего не знает, то все «логические формы» Гегеля у него включаются в некоторое «поле смысла». Более того, это «поле смысла» сам Хомский считает «врожденным». Позиция Хомского, по его словам, весьма близка к позиции Ч.С. Пирса, что позволяет дать достаточно ясное представление и о позиции самого Н. Хомского. Предоставим слово последнему:

«...на мой взгляд, существует мало полезных аналогий между теорией грамматики, которую человек освоил, и которая составляет основу для его нормального, творческого использования языка, и любой другой системой познания из тех, что до сих пор выделялись и описывались; точно так же существует мало полезных аналогий между схемой универсальной грамматики, которую мы должны, по-моему, *приписать* уму как *врожденную сущность*, и любой другой известной системой *умственной организации*...

То, как я описывал усвоение языка, вызывает в памяти очень интересную и несколько забытую лекцию, прочитанную Ч.С. Пирсом («стрелка Пирса»! — *П.К.*) более чем пятьдесят лет назад, в которой он развивал довольно похожие представления относительно усвоения знания вообще (Peirce C.S. *The logic of abduction* // Peirce's *Essays in the Philosophy of Science* (ed. V. Tomas). — New York: Liberal Arts Press, 1957).

Пирс доказывал, что общие пределы человеческого интеллекта гораздо уже, чем могло бы следовать из романтических допущений о беспредельном совершенствовании человека (или, раз на то пошло, чем пределы, определяемые его собственными «прагматическими»

концепциями о ходе научного прогресса в его более известных философских исследованиях). Он утверждал, что врожденные ограничения на допустимые гипотезы являются предварительным условием для успешного построения теории, что «инстинкт угадывания», который обеспечивает гипотезы, использует индуктивные процедуры только для «корректировки». Пирс утверждал в этой лекции, что история древней науки показывает, что некоторую аппроксимацию правильной теории открывали удивительно легко и быстро на основе весьма неадекватных данных, коль скоро сталкивались с соответствующими проблемами; он отмечал, «как мало попыток угадывания требовалось великим гениям, чтобы правильно отгадать законы природы». И, спрашивал он, «что вообще заставляло человека принимать эту истинную теорию. Нельзя сказать, что это происходило случайно, т.к. шансы явно не на стороне того, чтобы в течение двадцати или тридцати тысяч лет, на протяжении которых человек существует как мыслящее животное, пришла в голову какого-либо человека единственная истинная теория». Тем более еще меньше шансов, чтобы истинная теория каждого языка приходила в голову каждому четырехлетнему ребенку. Продолжая словами Пирса, «ум человека обладает свойством естественной адаптации к процессу воображения правильных теорий определенных типов... Если бы человек не обладал даром мышления, адаптированного к его *потребностям*, он никогда не смог бы усвоить никакого знания». Соответственно, в нашем случае, представляется, что знание языка — грамматика — может усваиваться только таким *организмом*, которому «заранее дана определенная установка» в виде жесткого ограничения на форму грамматики. Это врожденное ограничение является предварительным условием, в кантианском смысле, для языкового опыта и служит, по-видимому, решающим фактором в определении направления и результатов овладения языком. Ребенок при рождении не может знать, каким языком ему предстоит овладеть, но он должен знать, что его грамматика должна иметь заранее предопределенную форму, которая исключает многие мыслимые языки. Избрав некоторую допустимую гипотезу, он может использовать для корректировки индуктивные данные, подтверждая или опровергая свой выбор. Как только гипотеза будет достаточно хорошо подтверждена, ребенок будет знать язык, определяемый этой гипотезой.

... Пирс рассматривал индуктивные процессы как довольно периферические для усвоения знания; по его словам, «индукция не дает ничего оригинального, а только подвергает проверке уже выдвинутое

предположение». Чтобы понять, как усваивается знание, согласно рационалистической точке зрения, очерченной Пирсом, мы должны проникнуть в тайны того, что он называл «абдукцией», и мы должны открыть то, что «задает правила абдукции и налагает таким образом предел на допустимые гипотезы». Пирс утверждал, что поиски принципов абдукции приводят нас к изучению врожденных идей, которые задают инстинктивную структуру человеческого интеллекта...

... Никто не принял вызова Пирса и не приступил к разработке теории абдукции, к определению тех принципов, которые ограничивают допустимые гипотезы и представляют их в определенном порядке. Даже сейчас это остается делом будущего» (Хомский Н. Язык и мышление. — М.: МГУ, 1972. — С. 107-109).

Мы выделили некоторые цитаты курсивом. Теперь читателю легко заметить, как бьется человеческая мысль над поиском «универсальной грамматики», «понятийных категорий», «теорией абдукции» и т.д., и т.п. Все эти имена не более как попытка открыть уже открытое: все эти поиски и есть поиски *диалектической логики*, т.е. известного нам *метода мышления*, которым пользовались и владели классики марксизма.

В настоящее время мы уже располагаем *экспериментальным доказательством*, что «глубинные» или «смысловые структуры» воспроизводятся в реальном эксперименте. Когда-то Кондильяк заметил, что если бы ему дали статую, которая постепенно будет приобретать различные органы чувств, то он сможет научить эту статую «мыслить». Теперь мы имеем прямой эксперимент со *слепоглухонемыми детьми*¹², которых не просто чему-то научили, но которые окончили Московский государственный университет и работают младшими научными сотрудниками в Институте общей и педагогической психологии АПН СССР. Именно этот институт и принимает участие в настоящей НИР. Этот прямой эксперимент проходил при активном участии нашего выдающегося философа — Эвальда Васильевича Ильенкова, которого мы неоднократно цитировали в настоящем отчете. «Замысел эксперимента», многократно обсуждавшийся автором отчета с самим Э.В. Ильенковым, и *состоял в том*, чтобы дать *прямое доказательство* правильности положений материалистической (т.е. диалектической) теории познания. Автор отчета и лично знаком с этими слепоглухонемыми, которые

¹² Подробнее об этом эксперименте см.: Мещеряков А.И. Слепоглухонемые дети. Развитие психики в процессе формирования поведения. — М.: Педагогика, 1974; Ильенков Э.В. Идеальное. И реальность. 1960-1979 / Авт.-сост. Е. Иллеш. — М.: Изд-во «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2018. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

окончили МГУ, в том числе с Сережей Сироткиным, которого нам предстоит немного цитировать. Весь приведенный нами материал о соотношении «грамматических форм» и «*форм мысли*», которые и являются подлинными «логическими формами» диалектической логики, можно подытожить замечательной работой Э.В. Ильенкова, опубликованной в «Вопросах философии», №6 за 1977 год. Там же и «экспериментальный слепоглухонемой» Сережа Сироткин сообщает эти факты «из первых рук» или из воспитанного «*разума*». Итак, обращаемся к материалам, которые были предметом «Совещания по проблеме взаимоотношения языка и мышления». Статья Ильенкова называется «Соображения по вопросу об отношении мышления и языка (речи)»:

«Любое рассуждение об отношении мышления и языка предполагает то или иное — прямо доказанное или подразумеваемой — понимание как того, так и другого, и, стало быть, возможность рассматривать и мышление, и язык независимо друг от друга как таковые, то есть вне этого отношения. Иначе вопрос об отношении между ними вообще не может быть поставлен. Несомненно и то, что реально мышление и язык взаимно обуславливают друг друга, а несомненность этого обстоятельства придает видимость такой же несомненной бесспорности известной формуле, согласно которой «как нет языка без мышления, так не бывает и мышления без языка».

Но если эта формула бесспорна, то и мышление, и язык (речь) — это лишь две одинаково односторонние абстракции, а выражаемая в них «конкретность» есть нечто третье, само по себе ни мышлением, ни языком не являющееся. В этом случае как логика (наука о мышлении), так и лингвистика (наука о языке во всем его объеме) — суть лишь два абстрактных аспекта рассмотрения этого третьего, реального, конкретного предмета (или процесса), не получающего своего конкретного — а стало быть, и истинного — научного изображения ни в той, ни в другой науке.

Так почему же в таком случае не взять быка за рога и, прямо приступив к конкретному исследованию этого конкретного предмета, не объявить всю предшествующую историю и логики, и лингвистики лишь предысторией своей науки, в рамках которой должны найти свое критически-научное переосмысление все специальные абстракции (и соответствующие им понятия и термины) как логики, так и лингвистики. В лоне новой науки вопрос об отношении между мышлением и языком (речью) был бы снят с самого начала по той причине, что он там даже не мог бы и встать. В ней с самого начала ни мышление не рассматривалось

бы само по себе, то есть в отвлечении от языковой формы его осуществления и выражения, ни язык не рассматривался бы иначе как естественная, абсолютно необходимая и потому единственная форма, не вливаясь в которую, мышление вообще не может ни осуществляться, ни представляться, ни мыслиться.

Такой ход мысли не выдуман нами, можно указать на десятки (если не на сотни) работ, авторы которых знают и признают только «речевое мышление», только «словесное мышление», а понятие мышления как такового, вербально не оформленного, объявляют предрассудком старой логики и отбрасывают как изначально недопустимую, ложную абстракцию. Согласно этим авторам, не существует и не может существовать проблемы суждения, отличной от проблемы высказывания, они сливаются в одну проблему, точно так же, как проблема понятия целиком растворяется в проблеме термина научного языка, и т.д.

В лингвистике тоже не так уж трудно заметить аналогичную тенденцию, хотя там она и выглядит несколько иначе — как неудовлетворенность чисто формальным анализом языка, абстрагирующимся от проблемы значения и смысла знаковых конструкций, подобно тому как в логике это делают по отношению к словесной форме выражения в погоне за «чистым смыслом». Понять эти тенденции можно, ибо рациональное зерно в них явно присутствует. Но, как известно, любое рациональное зерно, когда его развивают дальше, чем позволяет логика фактов, может привести к весьма уродливым — иррациональным — воззрениям. Об эту логику фактов и спотыкаются обе обрисованные разновидности логики рассуждения.

Прежде всего для любого лингвиста очевидно, что в языке и в реальном его функционировании (в речи, как устной, так и письменной) все-таки существуют формы, явно принадлежащие специфической материи языка и только ей и не выводимые из движения того «содержания», которое в них выражается, — из движения смысла и значения. В противном случае осталось бы непонятным, отчего в одном языке имеется лишь четыре падежа, а в другом — двадцать восемь. Падеж есть явно форма языка, а не прямо и непосредственно форма мышления, хотя бы и «словесного», и с этим фактом (это именно факт, а не абстракция!) вынуждены всерьез считаться те лингвисты, которые различают «глубинные языковые структуры» от тех варьирующихся схем, в виде которых эти структуры реализуются в различных языках.

Но, может быть, именно эти структуры и сливаются с «чисто логическими» схемами? Может быть, в описании этих «глубинных

структур» подлинно научная лингвистика и сольется с логикой, с описанием форм мышления как такового? Такими надеждами, кажется, тешат себя многие.

Но тогда, даже при столь ограниченном значении тезиса о полном слиянии *форм мышления* с *формами языка*, все же лингвистика начинает претендовать на роль новой науки, впервые разглядевшей подлинную конкретность того предмета, который абстрактно (а потому неверно) рассматривался испокон веков в логике. А это значит, что если мышление нельзя и недопустимо рассматривать вне языковой формы, то последнюю, напротив, можно и нужно рассматривать до, вне и совершенно независимо от всяких разговоров о мышлении. Ведь даже простое описание «глубинных структур» может быть осуществлено путем отыскания тех «инвариантов», которые выражают себя не иначе как в многообразии чисто формальных особенностей национальных языков, то есть путем абстракции (отвлечения) от этих именно особенностей. Но тогда логическая форма (форма мышления) и есть ни что иное как абстракция именно «чистой» формы языка, всеобщей формы языка как такового.

Но если этой абстракции соответствует какая-то реальность, то эта реальность должна быть реальность и до, и все, и независимо от того, выражена ли она в каком-то особенном языке (то есть в той или иной «поверхностной» схеме реализации) или же в чем-то ином, нежели реальный язык. Иначе это никакая не реальность, а только искусственная абстракция лингвистики, к которой следует предъявить все те же претензии, которые предъявлялись и предъявляются к абстракции *логической формы* как таковой, как «чистой» формы мышления или формы «чистого мышления», то есть мышления, никак и ни в каком языке себя не выразившего.

Основоположник такого выхода из тупиков логико-лингвистической проблемы Н. Хомский потому-то и считает «глубинные структуры» врожденными не человеку как существу, осуществляющему «речевое мышление» или — что то же самое — «осмысленную речь». С его точки зрения, эти структуры явным образом присутствуют в человеке до того (и, стало быть, вне и независимо от того) как он сумел построить фразу на родном языке, иначе говоря, происходит проекция глубинных структур на поверхность чисто формальных, то есть особенных, схем особенного языка. Как они присутствуют в нем? Тут Хомский оказывается чистым картезианцем, он встает на позицию, которая допускает одинаковую правомерность двух интерпретаций: или в виде морфологически-встроенных в тело человека схем работы его мозга,

или в виде схем как-то вселяющейся в этот мозг чисто духовной, абсолютно бестелесной «души».

Под титулом «глубинных структур» языка лингвистика тем самым оказалась вынужденной признать ту самую реальность, которую давным-давно не только признавала, но и старательно исследовала именно *логика*, а не лингвистика. Эти «структуры» (схемы и формы) деятельности человека, осуществляющейся до, вне и независимо от их выражения в каком бы то ни было особенном языке, в языке вообще.

Тут логика неумолима. Либо «глубинные структуры» языка — его подлинно всеобщие схемы — предшествуют и по существу, и по времени оперативным схемам любого возможного особенного языка и в последних лишь выражают себя неадекватным образом (ибо с такой же легкостью они могут быть выражены и в других особенных формах), либо процесс усвоения ребенком родного языка приходится толковать как принципиально необъяснимое божественное чудо, как мистический акт.

Они действительно присутствуют в человеке, эти «глубинные структуры», и вопрос единственно в том, как они в нем присутствуют. Как схемы работы его мозга, врожденные ему вместе с его морфологией, или как-то иначе? Скажем, как схемы «духа», который мы вправе расшифровывать как краткое название совокупной «духовной культуры», вселяющейся в тело человека и его мозг до того, как он овладевает специфически-языковой культурой, то есть способностью правильно строить речь?

«Глубинные структуры», выявленные Хомским, действительно складываются в онтогенезе, в процессе развития ребенка раньше, чем он становится способным говорить и понимать речь. И не нужно быть марксистом, чтобы увидеть их очевидную, можно сказать, осязаемую, реальность в образе сенсомоторных схем, то есть схем непосредственной деятельности становящегося человека с вещами и в вещах в виде сугубо телесного феномена — взаимодействия одного тела с другими телами, вне его находящимися. Эти сенсомоторные схемы, как их именует Пиаже, или «глубинные структуры», как их предпочитают называть лингвисты, и есть то самое, что философия издавна титулует *логическими формами*, или *формами «мышления как такового»*...

...уже в сфере сенсомоторного мышления человеческое развитие принципиально отличается от развития «мышления» животного. Дело в том, что сенсомоторные схемы человеческой деятельности завязываются как схемы деятельности с вещами, созданными человеком для человека, и воспроизводят логику «определенного» в них разума, общественно-человеческого мышления. Ребенку с самого начала

противостоит не просто среда, а среда по существу очеловеченная, в составе которой все вещи и их отношения имеют общественно-историческое, а не биологическое значение. Соответствующими оказываются и те сенсомоторные схемы, которые образуются в процессе человеческого онтогенеза. Но именно они и составляют и условие формирования речи, деятельности с языком и в языке.

Это обстоятельство очень четко прослеживается в процессе формирования человеческой психики у слепоглухонемых детей, о чем весьма интересно говорил на нашем совещании, исходя из собственного опыта и опыта, накопленного наукой, С.А. Сироткин. Здесь, прежде чем приступить к обучению ребенка языку (даже в самой элементарной его форме — жестовой), приходится сперва вооружить его умением вести себя по-человечески в сфере человечески-организованного быта. На этой почве речь (язык) прививается уже без труда. В обратном же порядке невозможно сформировать ни того, ни другого. И на всех последующих этапах обучения языку это обучение совершается только через «оречевление» его собственной, уже сформированной и уже свершившейся и свершающейся предметной человеческой деятельности, так что логика реальной специфически-человеческой (целесообразной) деятельности всегда усваивается раньше, чем лингвистические схемы речи, чем «логика языка», и всегда служит основой и прообразом этой последней» (Ильенков Э.В. Соображения по вопросу об отношении мышления и языка (речи) // Вопросы философии: №6, 1977. — С. 92-96).

В этой длинной, но исчерпывающей наш предмет, цитате сделано *два вида* выделения: разрядкой — выделение Э.В. Ильенкова, а курсивом, где фигурирует связь со строго определенным понятием — *логическая форма*, или *форма мысли*, или *форма мышления* — мною. — П.К.

Выдающееся достижение советской науки, связанное с воспитанием слепоглухонемых детей, которые кончили МГУ, должен почувствовать *каждый*. Мы пишем отчет о *диалектической логике*, которая управляет составлением планов будущих действий, и вынуждены говорить о «*категориальном мышлении*», о «*логических формах*» как «*формах мысли*». Этого нет в учебниках наших физико-математических вузов. А Сережа Сироткин, слепоглухонемой, *владеет этими* логическими формами. Только для того, чтобы показать, что *овладение этими формами доступно всем*, мы приведем здесь его выступление в том же журнале. Сережа говорит о «*категориальном мышлении*», а для многих инженеров это что-то из области «теории категорий». Но теория категорий — это раздел математики, а «*категориальное мышление*» — это

философская культура, которая далеко ушла от Канта. Не следует удивляться — их обучал философии Эвальд Васильевич Ильенков.

Итак, даем выдержки из статьи С.А. Сироткина под заглавием «Чем лучше мышлению вооружаться — жестом или словом?»:

«1.

Есть такая точка зрения, что единственной реальностью для наиболее полного проявления и функционирования мышления является язык. Причем под языком подразумевается только слово, язык слов. Самым развитым, таким образом, считается вербальное, то есть словесное, мышление. Есть даже радикальное утверждение, что без слова нет и мышления, мышление без языка (в традиционном смысле слова) бессильно, бесплотно. Поэтому к глухим и слепоглухим, для которых основным средством общения являются мимика и жесты, очень живуче отношение как к неспособным полноценно мыслить и быть полноправными *хозяевами* общечеловеческой культуры.

И такой предрассудок берет на вооружение, казалось бы, неопровержимые, самоочевиднейшие факты: глухие, и особенно слепоглухие, не могут даже свою собственную фамилию написать, прочесть самую простую и легкую книгу, не то что научную, философскую работу. Да что тут спорить, такие факты в жизни имеют место. А неудачные попытки специальной педагогики для глухих и слепоглухих — сурдопедагогики или тифлосурдопедагогики — вооружить этих людей словом, «научить мыслить», как правило, объясняют врожденной ограниченностью и в конечном счете неполноценностью обучаемых.

Но вот практика преподносит нам и другие факты: даже вооруженные до зубов словесным языком «нормальные», то есть нормально видящие и слышащие, люди не всегда могут «раскусить» орешек — понять суть сокровищ человеческой культуры, скажем, произведения Канта или Гегеля, творения Пушкина и Достоевского...

В чем тут дело? Действительно ли слово для мышления не то, что жест? Дело все в понимании мышления и роли языка для него.

2.

Мыслить — это еще не значит уметь в совершенстве оперировать словом, грамотно говорить и писать. И, с другой стороны, в совершенстве владеть языком (словесным языком) — это еще не значит обладать способностью мыслить... А что значит тогда «мыслить»? Что такое мышление вообще? По этому вопросу я целиком разделяю ту точку зрения, которая была выражена в выступлении Ильенкова.

Изготавливая предметы своей культуры, мы подчиняем движения своих рук свойствам и законам природного материала (встречая его сопротивление), с одной стороны, и *форме замысла, форме образа*, которая в результате процесса изготовления должна стать внешней (или структурной) формой продукта — с другой. Таким образом, действуя («двигаясь») в соответствии с формой свойств, физических законов природного материала и формой *отсутствующего предмета* (вернее, присутствующего лишь *идеально в форме образа*), мы воспроизводим объективные свойства и законы природы (логику природы), с одной стороны, и форму отсутствующих предметов (*логику замыслов, образов*) — с другой, то есть мы мыслим, принимаем своими движениями, активными действиями свойственные другим телам формы. И в результате спинозовского «мышления» возникает новый предмет и одновременно создается представление, образ новых свойств, законов того материала, из которого получен данный предмет.

3.

Жизнь человечества не ограничивается только производством материальных благ, хотя и начинается именно с него и опирается на него. Потребности развития общества, социальной действительности требуют самых разнообразных форм деятельности, не связанных с непосредственным материальным производством, хотя и порожденных им и обслуживающих его же. Поэтому человек мыслит не только в процессе непосредственного изготовления средств для жизни общества и своей собственной. Но исходной формой мышления, из которой возникают, точнее, формируются, остальные формы выражения и функционирования мышления, является чувственно-практическая деятельность, та форма, форма, в которой человек мыслит, делая предмет.

Поскольку мы не можем с однозначной точностью проследить становления новых форм мышления в историческом ходе развития человечества, то предметом изучения хода становления новых форм мышления может служить процесс формирования и развития психики слепоглухонемого ребенка, который находится в руках и под контролем педагога. Ибо *логика порождения и развития форм мышления в онтогенезе человеческой личности принципиально тождественна логике становления форм мышления в историческом развитии человечества в целом...*

4.

Если за логикой словесного языка не видна «реальная» логика объективного мира, то первая обесмысливается, становится пустой, оторванной от тех форм означаемых предметов, по которым должно

действовать «мыслящее тело». Вот почему необходимо при формировании словесного языка слово «надевать» на образ предмета, ранее сформированный в чувственно-практической деятельности и потом получивший выражение в жестах.

Трудности, которые часто не замечаются и не учитываются при анализе «вербального» мышления, заключаются в том, что словесный язык образует как бы новую реальность, с присущими ей свойствами и законами, каких нет в той объективной реальности, которую эта новая реальность отражает. И часто на практике чисто словесные языковые свойства, законы (грамматику, синтаксис и пр.) принимают за свойства и законы обозначаемой реальности. Такая невольная подмена свойств и законов реальности («реальной» логики) свойствами и законами языка приводит к бесплодному, беспредметному оперированию языком, к вербализму в мышлении. Короче говоря, создается такое впечатление, словно *объективный, предметный мир существует, изменяется не по своим естественно-природным или общественно-историческим законам, а по языковым законам*. И этот иллюзорный факт принимается, осознается как факт отражения объективного мира в языке. И тогда вместо того, чтобы «двигаться» по двум различным логикам — *реально-объективной и знаковой, языковой* логике в их согласованности, «мыслящее тело» начинает вращаться, вариться «в собственном соку» — в мире слов, двигаясь только по языковой логике. *Это уже не мышление, а оперирование словами...*

... Предметность словесного мышления выражается в том, что оперирование словесным языком совершается в строгом соответствии с «реальной» логикой. Основывающееся на базе *образов* словесное мышление не менее «предметно», но более «всеобъемлюще», нежели жест. Освобожденность от слишком прочной и однозначной привязанности к частным чувственно-данным предметам и деловым ситуациям обеспечивает мышлению *возможность категориального отражения* объективного мира, то есть более полного (всеобщего и необходимого) воспроизведения законов и свойств реального мира — наибольшую полноту «реальной» логики. *Категориальность*, как мы уже видели, рождается только с появлением знаковой формы языка, хотя и не сводится к ней.

С помощью слова можно мыслить предметно, «чувственно», «выпукло-осязаемо» и в то же время полно, *категориально*, что невозможно на этапе языка жестов. Но для этого «реальная» логика призвана организовать по своему образу и подобию «языковую» логику,

которая «замещает», представляет объективный мир» (Сироткин С.А. Чем лучше мышлению вооружаться — жестом или словом? // Вопросы философии: №6, 1977. — С. 96-101).

Мы надеемся, что приведенные материалы убеждают читателя, что существует некая «логика», которой пользовались классики, но о которой до обидного мало можно прочесть в имеющейся литературе. Фактически везде мы пытались настроить читателя на умение обнаруживать связь между «логикой дела», чем занят каждый человек, и тем, что называется «делом Логике».

§2. Логические формы («формы мысли») и символический язык «сетей» как универсальный язык «планов будущих действий»

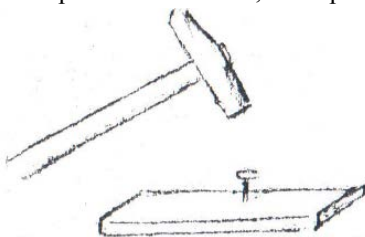
Хотя создается иллюзия, что «все знают сетевые модели планов» (иногда говорят «сетевое планирование»), но, как говорил Гегель, то, что *известно*, еще не есть оттого *познанное*. При использовании сетевых моделей планов принято различать два элемента сетевой модели: «событие» и «работу». Для последнего элемента можно использовать два синонима — «процесс», «акция» («действие»). Эти два элемента и только эти два элемента используются для изображения *всех возможных планов*, хотя, как все догадываются, те «планы», с которыми мы имеем дело, не только не имеют такого «изображения», но и не могут быть представлены в такой форме. Детальный разбор этих «простейших» элементов *любого плана* будет служить нам тем, чем для анализа капиталистического общества служил К. Марксу «*товар*». В этом смысле у нас есть «клеточка» всяких планов.

Когда в корпорации RAND проводились работы по программе «общего решателя проблем», то программы были переданы приглашенным в RAND психологам: Миллеру, Галантеру и Прибраму. Через некоторое время они издали книгу, которая была переведена у нас и вышла двумя изданиями — «Планы и структура поведения». Для нас представляет интерес тот элемент, который был введен указанными авторами как «минимальный элемент» любого вида деятельности. Этот элемент был назван «ГОТЕ» (заглавные буквы с английского языка, соответствующие русскому эквиваленту тест – операция – тест – конец, различие в обозначениях связано с тем, что завершение имеет вид “end”).

В качестве примера ими был выбран пример с забиванием гвоздя в доску. Это было изображено таким простым рисунком [см. на следующей странице — прим. сост. Е.Б. Попова].

Проведенный разбор этого примера начат с определения «события», т.е. с определения, что необходимо проконтролировать, чтобы

установить, что «операция» забивания гвоздя «завершена». Авторы сформулировали этот результат в таком виде: «шляпка забиваемого гвоздя совпадает с плоскостью поверхности доски». Это означает, что процесс забивания гвоздя «контролируется» после каждого удара, т.е. «тест» состоит в установлении «либо шляпка гвоздя сравнялась с поверхностью, либо шляпка гвоздя не сравнялась с поверхностью доски». Если шляпка гвоздя «сравнялась» с поверхностью доски, то работа или операция *завершена*. Если «нет», то «продолжить операцию» забивания гвоздя. Здесь следует обратить особенное внимание на то, как *определено* конечное событие. Это определение допускает только *один* из двух возможных ответов: либо работа *закончена*, либо работа *не закончена*.



А теперь обратим внимание на *начало* этой работы по забиванию гвоздя: если определить «начальное событие», то мы должны указать, что «шляпка гвоздя *не совпадает* с плоскостью доски». Для графических изображений «работ» и «событий» при сетевом изображении *планов* используется *два* элемента: «кружок» — соответствующий «событию» и «стрелка» — соответствующая «работе». Изображение «начального события», «конечного события» и соединяющей их «работы» имеет вид:



Что же «делает» сам процесс выполняемой «работы»? Формальный ответ гласит: «Работа *переводит* одно событие (начальное) в другое событие (конечное)». Остановимся и подумаем: заменим слова «начальное событие» и «конечное событие» их *содержанием*: «шляпка гвоздя *не совпадает* с плоскостью доски» — «шляпка гвоздя *совпадает* с плоскостью доски», где первое содержание соответствует «началу», а второе «концу». Выделяемая нами *логическая форма* — *форма мысли* состоит в том, что соединительный элемент — процесс работы — *соединяет два противоположных элемента*. Заменим термин «работа» формальной связкой «есть», которая характерна для «*суждения*»: «начало есть конец» или «шляпка *не совпадает* — «есть» — шляпка *совпадает*». Процесс «работы», как и *любое движение*, т.е. *процесс*, протекающий во

времени, всегда записывается через «начало» и «конец» процесса как *противоречие*. Это — не «злые козни темной гегельянщины», а просто нормальное употребление грамматической формы, которая привычна, и мы не задумываемся над скрытой ею *логической формой*. Для иллюстрации того, что это *та же форма*, которую использует Маркс в «Капитале», нам достаточно соединить «черточкой» символ начала «Н» с символом конца «К»:

«Н» — «К».

В переводе на «язык» — «формы мысли» или логической формы «суждения» мы должны сказать, что «*начало есть конец*». Выделяемая «форма мысли» или логическая форма «суждение», как только *вскрыта* — сразу вызывает «взрыв протеста»: «Как же так? Ведь «начало» не есть «конец»?». Это явное *противоречие* всякого движения *разрешается* ни чем иным как «самой работой» — именно *работа* и есть *то, что разрешает возникшее противоречие*.

«Возмущенное сознание» начинает «*размышлять*», стараясь найти «такое *содержание*» формальной связки «есть», которое может разрешить возникшее противоречие: это и есть «заполнение» связки «есть» *конкретным содержанием* — работой по забиванию гвоздя. Только совершенно *конкретное* четко выделенное *движение*, которое разрешает именно *данное* противоречие, и является *содержанием плана будущих действий*.

Логическая форма «суждения» служит толчком к *размышлению* и «толкает», «гонит» *мысль* к нахождению именно такого *опосредствующего звена*, которое и «разрешает» возникающее в мышлении противоречие *действительным, внешним, реальным движением-процессом*.

Точно так же и в суждении «возможное — «есть» — действительное» мы стоим перед *необходимостью* такого «заполнения» связки «есть» совершенно *конкретным планом будущих действий*, который и позволяет «вдохнуть»: «Ну, теперь наши «возможности» обретут «действительность!»).

Если «*работа*» *разрешает* конкретное противоречие между «началом» и «концом», то мы обнаруживаем, что такое «фактическое разрешение противоречия» требует *времени*, т.е. разрешение противоречия обладает *длительностью*. Именно в этой «длительности» и скрыто отличие Логики Маркса от Логики Гегеля: «становление денег» из «обмена товаров» происходит в *действительном историческом времени*, а в логике Гегеля — развитие касается только развития мышления

приобщающегося к «абсолютному духу» отдельного индивида. В силу названного обстоятельства у Гегеля «возможное и есть действительное» — ему *не требуется* составлять *план будущих действий*, наличие которого *в реальной, практической реализации* и превращает «нечто возможное» в «нечто действительно». Но если у Гегеля его диалектика все время обращается в софистику (в силу отсутствия *действительного, исторического времени*), то это не означает, что мы собираемся пренебречь открытыми им «формами мысли» или «логическими формами». Это именно те «форма», которые управляют нашими мыслями, при каждом случае — составления плана будущих действий.

Здесь мы приходим к *выводу* — «возможное» становится «действительным» *не мгновенно*, а лишь через «*некоторое время*».

Для такой «работы» как «забывание гвоздя» вопрос об установлении *длительности* не составляет труда для *конкретного ответа*. Представим себе, что мы хотим определить *длительность* развертывания армии в условиях начавшейся войны. Здесь ответ о «длительности» окажется затруднительным, если у нас в плане *неизвестен «критический путь»*. Используемое в сетевых изображениях планов *понятие* — «*критический путь*» — является философским *основанием* для ответа на вопрос: «Через *какое время* это «возможное» приобретет «действительность», т.е. перестанет быть лишь «возможностью», а станет «реальностью»?». Таково неумолимое требование диалектической логики, так как *истина всегда конкретна*. Конкретность истины требует *конкретного ответа* о «длительности», которая отделяет «начало» любого плана действий от «конца». Эта длительность может быть определена *точно* (всегда с *точностью* до уровня «наших знаний») тогда и только тогда, когда «начало» и «конец» в своих «формальных определениях» исключают всякую «двузначность». Как начальное событие любого плана действий, так и конечное событие этого же плана, требуют такого «описания», чтобы вопрос: «Состоялось ли данное событие?» — допускал *только два ответа*: либо «да», либо «нет». Как не ругаем мы «метафизическое мышление», которое мыслит такими противоположностями в «изолированном виде», но этому *требованию* мы *обязаны* удовлетворить. Оказывается, что только в этом случае мы получаем *возможность* математического описания. Математическое «определение» и *требует* такого «метафизического мышления». Теперь мы можем *противопоставить* «план по *форме*» — «плану по *содержанию*». План по *форме* — предмет математической логики; план по *содержанию* —

предмет диалектической логики. «*Реальный план действий*» — есть *соответствие* (т.е. *истина*), при которой «*план по содержанию*» соответствует «*плану по форме*».

Различие между «содержанием» состоит в указании *конкретного* действия, которое *разрешает* противоречие между «началом» и «концом», т.е. требует ответа на *вопрос*: «Как именно, каким именно образом обеспечивается *превращение* «начала» в «конец»?». Иногда существует несколько таких «замыканий», которые могут отличаться «способом действия», но «опираются» на одно и то же «начало» и на один и тот же «конец». План по форме, при тех же «начале» и «конце», *абстрагируется* от этого *конкретного содержания* и отвечает на вопрос: «*Сколько* времени требуется для данного превращения?». Совершенно очевидно, что, фиксируя внимание на *содержательном* определении того, что именно должно быть сделано, мы не фиксируем внимания на «*форме*». Но каждый раз, как только определено *содержание*, мы можем обращаться к «*форме*» и установить: «*Сколько* времени требуется *при данном содержании*?». Если само *содержание* неизвестно, то *бессмысленен* и вопрос по *форме*.

Подлинной трагедией «*сетевого планирования*» является то, что почти все «*объяснения*» состояли в «*объяснении формы*» и не затрагивали *содержания* самих *размышлений* при составлении «*плана будущих действий*». Попав в «*руки математиков*», все работы по «*сетевоу планированию*» превратились в тома математических диссертаций, т.е. в «*голый*», бессодержательный «*формализм*», который лишь спекулирует на актуальности проблемы «*совершенствованию планирования*».

«*Сетевое изображение планов*» является *формой*, которая предоставляет руководителю возможность определения *длительности*. Сам же процесс составления плана будущих действий, т.е. составление плана *по содержанию*, управляется диалектической логикой — каждая! каждая! *работа* — есть разрешение *противоречия* между начальным и конечным событием. Действительный *синтез* как *содержания* плана будущих действий, так и *формы* представления плана будущих действий, представляет собою *комплект документов*. Этот комплект документов *регламентирует* как способ определения *содержания*, так и способ соединения с *формой*: комплект документов дает «*оформленное содержание*» и представляет собою «*содержательную форму*» плана будущих действий. Таким образом, комплект документов *системы управления* представляет собою *соответствие* между *формой* и *содержанием* любого конкретного плана действий. Вот здесь мы и

встречаемся с *категориальным мышлением*. Но это «категориальное мышление» имеет «видимость» грамматических форма. Типичной «категориальной парой», т.е. диадой, является диада «*субъект – объект*».

А. Соотношение «субъект – объект» в *плане будущих действий*

Любой план будущих действий включает в себя в качестве необходимого элемента категориальную пару или диаду «субъект – объект». Эта диада превращается в парадоксальное суждение «субъект есть объект». Мысль человека, составляющего любой план будущих действий, встречается с этой категориальной парой, когда *осмысливает* ответ на вопрос: «*Кто именно и что именно должен сделать, чтобы возможное превратилось в действительность?*». Даже простое «забывание гвоздя» должно быть *кому-то* поручено, и этому *кому-то* должно быть сказано: «Ваша задача — забить гвоздь». Фактически здесь имеет место установление *соответствия* между «субъектами», которым что-то поручается, и «объектами», которые можно называть «целями». В силу указанного обстоятельства здесь принимается во внимание, *соответствует* ли данный субъект данному объекту-цели, способен ли данный субъект в данной ситуации *составить план действий* по заданной ему *цели-объекту*?

Здесь приходится «догадываться», «угадывать» соответствие между «субъективными знаниями и умениями» данного конкретного лица и «объективными требованиями существа *дела*», необходимыми для решения поставленной задачи. Казалось бы, что мы говорим тривиальные вещи, но... посмотрев на ту практику «сетового планирования», которая имела место, мы замечаем, что это «распределение целей» идет без учета *субъективных характеристик* тех лиц, которым задается осуществление или достижение определенной цели.

Отсюда следует первый простой вывод:

«Составление *плана* будущих действий *требует участия* того лица (субъекта), которое будет *реализовывать этот план действий!*».

С другой стороны, при составлении плана будущих действий на лицо возлагается *ответственность* за достижение указанной цели. В этом случае «субъект-объектный» анализ *требует* фиксации *персональной ответственности* каждого лица («кто») за достижение определенной *цели* («что поручено»). Намеченная *форма «суждения»* требует заполнения связки «субъект «есть» объект» конкретным содержанием, которое вне конкретного плана действий отсутствует, но всегда присутствует при составлении каждого конкретного плана.

На данном этапе *размышления* о *всеобщих* способах составления любого конкретного плана мы можем зафиксировать, что *возможный* дефект плана (отсутствие соответствия между возможным и действительным) состоит в *отсутствии соответствия* между «субъектом», которому поручена данная задача, и *объектом (целью)*, лежащим вне данного субъекта. *Категориальный вопросник* по этой диаде состоит из *вопросов*: «кто» отвечает за достижение данной *цели-объекта* и «что» должно быть сделано для достижения данной цели.

Б. Соотношение «пространство – время» в *плане будущих действий*

Здесь мы занимаемся конкретизацией *объекта-цели*. Известны поговорки типа: «Дорога ложка к обеду, а яичко к Христову дню». Тот же гвоздь, который забивается в доску, должен быть забит в *определенном месте* и к *определенному моменту времени*. Уточнение того, что должно быть сделано, может осуществляться с использованием вопроса: «Почему именно в этом месте? Почему именно к этому моменту времени?». В хорошо осмысленном плане будущих действий это направляет мысль на *основание*. Известно замечательное высказывание В.И. Ленина: «Вчера было рано, завтра — будет поздно, это должно быть сделано сегодня». А ведь речь шла об уникальном историческом событии — Октябрьской Революции. Откуда такая точность?

Каждый, кто дал себе труд ознакомиться с фактической ситуацией, может знать, что *первоначальной датой*, намеченной ЦК, была дата 20 октября по старому стилю. Потом эта дата была перенесена на 24 октября. Именно в ночь с 24-го на 25-ое и было «в самый раз». Действительно, когда Петроградский Совет, точнее его Военно-Революционный комитет, арестовал Временное правительство, то в стране не осталось государственной власти. А именно 25 октября и открылся 2-ой Съезд Советов, который оказался полноправным представителем восставшего народа. На этом съезде и были объявлены знаменитые декреты. Альтернативная точка зрения — ждать до открытия Учредительного собрания — высказывалась Зиновьевым и Каменевым. Она была отвергнута, но точная дата — соответствовала обстановке: Временное правительство низложено — власть перешла к Съезду Советов.

На данном этапе *размышления* о способах составления любого плана мы фиксируем требование точного указания *времени* («когда» это должно быть сделано) и *пространства* («где» это должно быть сделано).

Перенос срока Октябрьской Революции произошел из-за *переноса начала Съезда*, т.е. корректировка плана была вызвана *изменением обстановки*.

В. Соотношение «количество – качество» в *плане будущих действий*

Когда К. Маркс различает в «Капитале» конкретный труд и абстрактный труд, то конкретный труд обладает «качественным своеобразием», а абстрактный труд «отличается количественно». Эта «конкретность действий», которую можно описывать и вопросом: «*Как именно* будет достигнут данный результат?» — характеризует «качественную» характеристику запланированного действия. «Количественная» характеристика соответствует ответу на вопрос: «*Сколько* необходимо для достижения данной цели?». Это «сколько» может соответствовать прямому *объему времени* в часах, но распространено эту же сущность выразить в денежных единицах. Для выражения этого количества в *необходимых часах* — что рано или поздно будет достигнуто — требуется разработка не *финансового бюджета*, а *бюджета социального времени*. Так, например, в *плане ГОЭЛРО* на каждую цель было указано, *сколько* работающих и *сколько лошадиных сил*.

Проведенное очень сжатое рассмотрение показывает, что *строка плана* может быть представлена как ответ на *шесть вопросов*:

- «*кто*» отвечает за данную цель (объект);
- «*что*» должно быть сделано (определение объекта-цели);
- «*когда*» это должно быть сделано;
- «*где*» это должно быть сделано;
- «*как именно*» это будет сделано;
- «*сколько*» времени необходимо для достижения данной цели-объекта.

Наше обсуждение касается только того, что *обязательно* должно присутствовать в *любом плане* будущих действий. Отсутствие ответа хотя бы на один вопрос мы будем называть «*дефектом плана*». Идет ли речь о плане военной кампании или о мобилизационном плане — во всех случаях мы *осмысливаем содержание* будущих действий с использованием указанных категориальных пар. На использовании этих категориальных пар и разрабатывались системы «СКАЛАР-1» и «СКАЛАР-2». До этого у нас был опыт разработки и внедрения системы «СПУТНИК», которая и позволила *выделить* из механизма *принятия решений* указанную выше *категориальную структуру*.

При наличии иерархии *целей* мы получаем все более и более конкретный план действий, где нижняя строчка может трактоваться как отдельное «*событие*» в сетевом изображении плана.

Комплект документов систем «СПУТНИК-СКАЛАР» фиксирует всю совокупность работ в форме сетевой модели плана. Сетевая модель плана и является тем инструментом, который предоставляет возможность определить *длительность* любого плана от «начала» до «конца».

§3. Логические формы «осмысливания» целей

В проведенном выше рассмотрении использовались категориальные пары, которые присутствуют в неявном виде при составлении любого плана будущих действий. На вооружении диалектического метода в настоящее время имеется около полусотни категориальных пар. Обратим внимание на такую категориальную пару как «война – мир». Эта диада принимает *форму «суждения»*, если мы ее разбиваем связкой «есть». Полученное «суждение» имеет вид «война «есть» мир». Звучит дико — мы же знаем, что война *не есть* мир! Тем не менее, какая бы война ни велась, ее *политическая цель* действительно «мир», но не тот «мир», который существует в данный момент, а тот «мир», который *должен быть*. Здесь мы узнаем классическое замечание Маркса, что философы лишь «объясняли» мир, а задача состоит в том, чтобы *изменить мир*. Всякая война преследует политическую цель, которая состоит в «изменении политической картины мира». В этом смысле плану военной кампании предшествует разработка *цели* как разработка той «политической картины мира», которая будет достигнута в результате войны. Попробуем определить «цели войны» за нашего политического противника. Почти очевидно, что политической целью войны наших противников является реставрация капиталистической системы производства. Для дости- (текст обрывается)

Шамиль Ш.Г.-М., Кузнецов П.Г.

К вопросу о формировании системы согласованных показателей для оценки экономической эффективности.

Промежуточный отчет по НИР «Эффективность»

Настоящий материал является промежуточным отчетом по теме НИР «Эффективность», выполняемой в соответствии с утвержденным ЧТЗ по теме в части п.п. 5.4. В отчете рассмотрены методы, которые применяются при определении величины оценки экономической эффективности в настоящее время, а также некоторые принципы, которые могут быть использованы в процессе улучшения имеющихся методов или разработки новых.

Использование в отчете больших по объему цитат преследует цель сберечь время возможного читателя. Вместо отсылки к первоисточнику (что также делается) приводится достаточно подробный материал, отражающий наиболее распространенную точку зрения на понятие экономической эффективности. Имеющиеся различия в конкретных точках зрения не представляют интереса при рассмотрении проблем, затрагиваемых в отчете, а потому и не нашли заметного отражения в представленном материале.

С момента составления плана работ по п.п. 5.4 утвержденного ЧТЗ представления исполнителей претерпели определенные изменения, в частности, в оценке важности тех или иных аспектов проблемы, а также путей и возможных методов их решения. Это вызвало определенную «деформацию» запланированных частей отчета в части их объема и появление некоторого содержания, не предусмотренного в исходном плане работ.

Анализ действующих показателей и методов расчета оценки экономической эффективности

Понятие «эффективность» в настоящее время ~~стало одним~~ является одним из самых распространенных понятий в экономике. Еще лет двадцать назад этот термин практически не употреблялся ни в нашей экономической литературе, ни в государственных документах. Причем для литературы 50-х годов и более ранних этапов развития советской экономической мысли характерно не только крайне редкое использование этого термина, но и отсутствие самой постановки вопроса об общих критериях эффективного ведения народного хозяйства в целом. Сопоставление результатов и затрат рассматривалось тогда лишь только

как элемент, как принцип хозяйственного расчета, то есть на уровне деятельности хозрасчетных предприятий, обеспечения их безубыточной, рентабельной работы. Термин «эффективность», если и использовался, то только применительно к той или иной составной части ресурсов. Например, в довоенные и первые послевоенные годы интенсивно разрабатывались проблемы повышения производительности труда, эффективности капитальных вложений и социалистических накоплений.

На XXIV (1971 г.) и особенно на XXV (1976 г.) съездах КПСС задача повышения эффективности общественного производства была выдвинута в центр экономической политики партии. *«Для того, чтобы успешно решать многообразные экономические и социальные задачи, стоящие перед страной, нет другого пути, кроме быстрого роста производительности труда, резкого повышения эффективности всего общественного производства.»* — сказал в отчетном докладе на XXV съезде партии товарищ Л.И. Брежнев. И далее: *«Упор на эффективность — и об этом приходится говорить вновь и вновь — важнейшая составная часть всей нашей экономической стратегии»* [1]. Пятилетка 1976-80 гг. была названа пятилеткой эффективности и качества. В докладе Н.А. Тихонова на XXVI съезде КПСС отмечалось, что *«всемерное повышение эффективности производства — принципиальная основа современного экономического развития, важнейшая хозяйственно-политическая задача нынешнего этапа коммунистического строительства»* [2].

Наиболее концентрированным показателем эффективности народного хозяйства товарищ Л.И. Брежнев назвал производительность труда. Он сказал, что *«интенсификация экономики, повышение ее эффективности, если переложить эту формулу на язык практических дел, состоит прежде всего в том, чтобы результаты производства росли быстрее, чем затраты на него, чтобы, вовлекая в производство сравнительно меньше ресурсов, можно было добиться большего»* [3].

Появление нового термина в нашей экономической науке, становление его как научного понятия (или даже категории, по мнению некоторых авторов) Понятие «эффективность» требует тщательного хотя бы минимального рассмотрения его с точки зрения содержания, исторических предпосылок возникновения и количественных характеристик. С этой целью полезно рассмотреть, что понимают под эффективностью общественного производства в современной экономической науке.

Обратимся сначала к справочной литературе. В БСЭ [4] «эффект» определяется как:

- результат, следствие какой-либо причины, действия;
- сильное впечатление, произведенное кем-либо, чем-либо.

Другие смысловые нагрузки этого термина к рассматриваемому вопросу отношения не имеют. В БСЭ включены также статьи: «эффективный», «экономическая эффективность», ~~«эффективность социалистического производства», «экономическая эффективность капитальных вложений».~~ «Эффективный» определяется как «дающий эффект, приводящий к нужным результатам, действенный. Отсюда — эффективность, результативность» [4]. Отметим сразу, что здесь термины «эффективность» и «результативность» использованы как синонимы. Кроме того, в случае использования термина «эффективный» в указанном в БСЭ смысле, фактически предполагается, что заранее известен результат, который должен быть достигнут (нужный результат).

Целью нашего рассмотрения является понятие экономической эффективности, а не эффективности вообще. Поэтому обратимся к соответствующей статье «Экономической энциклопедии» [5]. Экономическая эффективность определяется в ней как «соотношение между получаемыми результатами производства — продукцией и материальными услугами, с одной стороны, и затратами труда и средств производства — с другой. При социализме повышение экономической эффективности — важнейший показатель развития экономики». (Отметим для себя как момент, важный для дальнейшего рассмотрения, что под результатом производства понимается продукция и материальные услуги, а в качестве затрат приняты расходы труда и средств производства).

В «Экономической энциклопедии» [5] представлены следующие статьи, содержащие словосочетание «экономическая эффективность»: «экономическая эффективность новой техники», «экономическая эффективность капитальных вложений», «экономическая эффективность крупного производства» (см. ст. «Концентрация социалистического производства»), «экономическая эффективность международного социалистического разделения труда» и «экономическая эффективность социалистического производства». ~~В процессе дальнейшей работы по данной теме предполагается отдельно рассмотреть, что связывает все эти экономические эффективности и в чем их отличие. В настоящем отчете~~ Мы обратим основное внимание на экономическую эффективность социалистического производства, т.к. она является «итоговым ... показателем развития социалистической экономики».

«Экономическая эффективность социалистического производства — пишет в соответствующей статье «Экономической энциклопедии» академик Т.С. Хачатуров, — это отношение полезного результата (эффекта) к затратам на его получение; ... представляет собой итоговый качественный показатель развития социалистической экономики. Эффективно все то, что в наибольшей мере способствует скорейшему достижению экономических задач, поставленных социалистическим обществом, обеспечивает оптимальные темпы роста в целях повышения благосостояния народа. ...

Количественные показатели эффективности, позволяющие определить величину эффекта и выбрать лучшие варианты решения экономических проблем, разделяются на стоимостные и натуральные. Первые применяются для установления общих объемов эффекта и соизмерения различных конкретных видов затрат и результатов. Вторые — главным образом для оценки тех видов эффектов, которые не могут быть исчерпывающе измерены стоимостными показателями (например, эффект образования или здравоохранения и др.).

Эффективность общественного производства при социализме не ограничивается только народнохозяйственным уровнем. Народнохозяйственная эффективность тесно связана с эффективностью отраслевой, эффективностью предприятий, зависит от них. Эффективность каждого вышестоящего звена общественного производства в значительной мере определяется эффективностью звена, стоящего ниже. Отсюда и необходимость изучения эффективности на всех уровнях хозяйствования — вплоть до цеха, бригады, группы, отдельного работника. При этом на каждом из этих уровней возможно применение разных (но взаимосвязанных) показателей эффекта и затрат. Однако важно, чтобы такие показатели в любом случае выражали направления и масштабы изменения эффективности общественного производства в целом. ...

Только при социализме общество как целое становится хозяйствующим субъектом. При наличии всенародной собственности на средства производства, единой обобществленной экономики и объединяющего всех трудящихся интереса, лежащего в ее основе, появляется и эффективность социалистического общественного производства как таковая. Цель социалистического производства — достижение все более полного удовлетворения материальных и духовных потребностей людей на основе роста производства, научно-технического прогресса, повышения производительности труда, увеличения

потребления. ... По тому, какую отдачу дают затраты общественного труда, можно судить о достигнутом уровне эффективности общественного производства в целом и о правильности и разумности хозяйствования во всех его звеньях. В итоге результативность общественного производства определяется тем, в какие сроки и с какими затратами обеспечивается достижение поставленных обществом экономических и социальных целей. (Столько правильных, в общем, слов, с одной стороны, и отсутствие практических рекомендаций по их претворению в жизнь, с другой, зависят от того как относиться к целям общества, — как поставленным им самим или как понятым им — Ш.). Важным условием этого служит формирование производственного потенциала — квалифицированных кадров трудящихся как основной производительной силы и используемых ими производственных фондов (основных и оборотных).

~~Наряду с производственным потенциалом все большее значение для экономического и социального развития приобретает потенциал непроизводственный, который определяет условия жизни и культуры и оказывает обратное (???) Курсив мой. — Ш.) воздействие на экономический рост. К непроизводственному потенциалу относятся работники непроизводственной сферы, а также ее материальная база — жилые здания, коммунальное хозяйство, предприятия бытовых услуг, торговли и снабжения, учебные заведения, детские сады и ясли, учреждения здравоохранения, спорта, туризма, искусства и науки. (Как же это получается? Значение для экономического и социального развития больше, а воздействие на экономический рост обратное. И еще — как быть с тезисом, что наука стала непосредственной производительной силой? — Ш.).~~

~~Измерение эффективности общественного производства темпами роста не дает точной количественной оценки. Кроме того, по одним только темпам роста нельзя судить о полноте использования производственного потенциала всех ресурсов, а также возможностей экономического роста и социального развития. Для сопоставления эффекта с имеющимися ресурсами важно установить соотношение между получаемым эффектом в народном хозяйстве в целом, в его звеньях и отдельных предприятиях и требуемыми для этого затратами. Оптимальное соотношение между эффектом и затратами обеспечивает правильный выбор направления развития. В этом случае достигается максимальный эффект, который возможно получить от рационального использования имеющихся ресурсов. (Вопрос как раз и заключается в~~

том, как именно можно обеспечить *правильный* выбор направления развития — *III.*)

Большинство советских экономистов величину эффекта, даваемого социалистическим производством, измеряют приростом физического объема национального дохода как наиболее обобщенным показателем. При этом имеется в виду, что материально-вещественная структура национального дохода и его распределение на фонд накопления и фонд потребления соответствует общественным потребностям, т.е. что все произведенные блага нужны обществу и будут им использованы. Это значит, что производство ненужных или неиспользуемых благ не увеличивает национальный доход. (Однако при этом в состав национального дохода включается увеличение запасов в промышленности, сельском хозяйстве и торговле — *III.*)

Помимо экономического эффекта в результате увеличения национального дохода необходимо учитывать и эффект социальный. Этот эффект состоит в том, что вложения в непроектируемую сферу способствуют укреплению и совершенствованию социалистического образа жизни: всестороннему развитию личности, повышению уровня знаний и культуры, укреплению здоровья, увеличению свободного времени. Социальный эффект состоит также в том, что отдача увеличивающихся вложений в непроектируемую сферу оказывает влияние на функционирование производственных отраслей. (Но замедляет при этом экономический рост, как было сказано выше — *III.*) Развитие науки обеспечивает создание и внедрение новой техники и прогрессивной технологии, получение и применение новых источников энергии, материалов, внедрение передовых методов организации производства и труда, совершенствование методов и организации управления. Вложения в образование способствуют более быстрому овладению новой техникой в производстве, улучшению организации производства и повышению производительности труда. Вложения в здравоохранение, решая важную социальную задачу укрепления здоровья народа, также способствует повышению производительности труда, сокращают потери рабочего времени вследствие болезней, увеличивают работоспособность. Развитие сферы услуг, улучшение снабжения, торговли облегчают труд людей, в первую очередь женщин, сокращают непроизводительные потери времени, увеличивают возможности повышения квалификации, воспитания детей, усиливают работоспособность. Немалое значение в повышении производительности общественности труда имеют и материальные условия жизни трудящихся:

удобства жилья, транспорта и т.п. Т.о. непроизводительная сфера дает социальный эффект, который во многих случаях оценивается не только количественно, но и качественно по уровню социального прогресса и общественного сознания. Этот эффект в свою очередь приносит вторичный экономический эффект, влияющий на величину экономического результата социалистического производства в целом.

Для получения относительных показателей экономической эффективности социалистического производства годовой объем национального дохода следует сопоставить с текущими и единовременными затратами, потребными для его производства. При сопоставлении национального дохода с производственными фондами необходимо учитывать временной лаг, поскольку эффект капитальных вложений или увеличения фондов сказывается не сразу. Другими словами, величина основных производственных фондов должна быть взята на более раннюю дату, чем объем национального дохода. Лаг, рассчитанный с применением методов математической статистики (коэффициенты корреляции), составляет 1-3 года. (Предложенный лаг вызывает сомнения, т.к. создание и ввод в действие основных фондов практически требует больших сроков, чем 1-3 года — *III*).

Для суждения об эффективности общественного производства сопоставления национального дохода с производственными фондами недостаточно. Это обусловлено, во-первых, тем, что немалое значение для экономического роста имеют не только производственные, но и непроизводственные фонды, хотя последние оказывают лишь косвенное влияние на рост производства (через повышение производительности труда, улучшение условий производства и т.д.).

Во-вторых, получение эффекта — национального дохода — зависит прежде всего от затрат живого труда. Именно он, в той или иной мере оснащенный средствами труда и использующий непроизводственные ресурсы, создает национальный доход и выступает решающим фактором эффективности. Поэтому большое значение имеет величина текущих затрат для создания продукта. Снижение этих затрат обычно окупает в определенный срок увеличение затрат на создание фондов. Следовательно, полученный эффект должен быть отнесен не только к фондам, к единовременным затратам на их создание, но и к текущим затратам труда на производство продукта.

Необходимость соотнесения эффекта и затрат не является общепризнанной. Некоторые экономисты считают, что для определения эффективности можно ограничиться данными о росте

производительности. Однако очевидно, что большие затраты по отношению к эффекту неизбежно приводят к последующему снижению темпов роста производства.

Другие экономисты признают необходимость сопоставления эффекта с затратами. В качестве последних принимается обычно валовой общественный продукт $c + V + m$, и формула эффективности выглядит как $(V + m)/(c + V + m)$. Это отношение представляет собой удельный вес национального дохода в валовом общественном продукте. Он может увеличиваться, если производительность живого труда растет быстрее снижения материалоемкости и фондоемкости продукции, т.е. если относительно повышается удельный вес живого труда в стоимости продукции. Как правило, в процессе развития производства при общем снижении затрат труда на единицу продукции доля живого труда снижается быстрее доли прошлого труда — в этом заключается основная линия технического прогресса, направленного на замещение живого труда прошлым. Однако такое изменение пропорций между живым и прошлым трудом само по себе отнюдь не означает снижения эффективности, хотя и противоречит предлагаемой формуле.

Выражение $c + V + m$ непригодно для измерения величины затрат по двух причинам. Во-первых, при расчете валовой продукции по заводскому методу неизбежен повторный счет топлива, энергии, сырья, материалов и деталей. Если продукт проходит последовательные стадии обработки на нескольких предприятиях, все эти затраты вновь и вновь включаются на каждом предприятии в цену продукции.

Если материалоемкость производства по тем или иным причинам увеличивается, то рост продукции может быть фиктивным. Очевидно, что для устранения многократного счета одних и тех же величин нужно считать только стоимость, добавленную обработкой на каждой из этих стадий: в нее должна войти стоимость затрат живого труда, обозначаемая $V + m$ (т.е. чистая продукция) и амортизация a . Эта затраты составляют стоимость произведенного конечного продукта.

Во-вторых, в выражении $c + V + m$ в состав первого члена, наряду с сырьем, энергией, материалами, входит только амортизация, а не полная величина основных и оборотных фондов, необходимых для получения продукта. Иными словами, в составе c учитывается то, что применительно к капитализму К. Маркс называет капиталом потребленным, а не капиталом примененным, без которого производство не может действовать, хотя капитал примененный входит в стоимость продукта лишь частично, по мере износа. В связи с этим, при расчете затрат,

необходимых для получения эффекта, следовало бы учитывать, кроме затрат живого труда и амортизации, величину примененных производственных фондов, без которых продукция не может производиться.

Указанные недостатки могут быть частично устранены, если показатель экономической эффективности социалистического производства формировать как отношение полученного в народном хозяйстве эффекта к величине соответствующих полных затрат живого и овеществленного труда. В качестве эффекта при этом может быть принята величина годового национального дохода, а в качестве затрат — сумма текущих годовых затрат по всему общественному производству (добывающим и обрабатывающим отраслям, транспорту, производственным процессам в сфере обращения и т.д.) и соответствующей (приведенной для сопоставимости к годовой размерности) величины производственных фондов, участвующих в создании эффекта. Сформированный таким образом показатель, дополненный рядом других стоимостных и натуральных показателей, в итоге дает комплексную характеристику конечных народнохозяйственных результатов, получаемых в производственной и непроизводственной сферах народного хозяйства при использовании имеющихся трудовых, материальных, финансовых и природных ресурсов» [5]. Общая формула предлагаемого академиком Т.С. Хачатуровым показателя экономической эффективности социалистического производства приведена в [6] и имеет следующий вид:

$$\mathcal{E} = \frac{V_1 + m_1}{V_0 + m_0 + a_0 + E\Phi},$$

где \mathcal{E} — экономическая эффективность общественного производства;

$V_1 + m_1$ — стоимость, произведенная живым трудом за отчетный год;

$V_0 + m_0$ — то же за предыдущий год;

Φ — фонды ($\Phi = \Phi_{осн} + \Phi_{обор} + \Phi_{прочие}$);

E — нормативный коэффициент эффективности;

a_0 — сумма амортизации за предыдущий год.

Статья в «Экономической энциклопедии» отражает современную точку зрения по этому вопросу значительной части советских экономистов.

В книге «Эффективность экономики развитого социализма» [7] говорится, что «эффективность выражает закономерный характер

причинно-следственной связи между социально-экономическими результатами, эффектом (следствие) этой деятельности и ее затратами (причина), которые обеспечивают данный результат». В книге упоминается эффективность труда, социально-экономическая эффективность, экономическая эффективность общественного производства. При этом «...эффективность труда, в самом общем виде, характеризуется отношением полученного эффекта, результата к затратам труда, произведенным людьми в любой сфере их трудовой деятельности». Говоря о социально экономической эффективности, авторы отмечают, что социальные результаты, по крайней мере некоторые, невозможно выразить количественно. «По вопросу о критерии экономической эффективности общественного производства — считают авторы, — пока нет единого мнения». И далее: «Экономическая эффективность, являясь категорией производства, означает его результативность. Но это еще не значит, что она характеризуется результатом, который был достигнут каким-то звеном народного хозяйства за определенный промежуток времени. Дело в том, что достигнутый результат может быть получен при самых разнообразных комбинациях вложения и использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, а потому сам по себе он не может характеризовать экономическую эффективность производства. Лишь отнесение результата (эффекта) производства к соответствующим затратам, необходимым для его получения, характеризует его эффективность».

В качестве результата (эффекта) в рассматриваемом источнике предлагают принимать объем произведенного национального дохода (исключая повторный счет), а в качестве затрат — совокупные затраты живого и овеществленного труда.

Кроме общего критерия оценки экономической эффективности, в книге упоминается ряд частных (локальных) показателей, которые должны характеризовать экономическую эффективность лишь определенного элемента. Например, для рабочей силы — производительность труда, для средств труда (основные фонды) — фондоотдача или фондоемкость, для предметов труда — материалотдача или материалоемкость. Кроме того, упоминается эффективность капиталовложений, новой техники и т.п. Оставим на совести авторов принципы выбора элементов, имеющих собственные (локальные) показатели эффективности. Отметим одно позитивное утверждение, имеющееся в книге и отличающее ее от других материалов на эту тему. В ней вводится принцип сопоставимости частных (локальных) критериев

эффективности, который подразумевает «использование в экономических расчетах эффективности на любом уровне производства *единых по своей экономической сущности* (курсив мой — *Ш.*) категорий, отражающих как достигнутый результат (эффект), так и необходимые для его получения затраты». К сожалению, дальше стоимостных оценок у авторов дело не двинулось.

«Эффективность производства — пишет в своей книге Д.П. Богиня [8], — выражает степень плодотворности использования материальных, трудовых и денежных ресурсов социалистического общества, а следовательно уровень затрат живого и овеществленного труда при производстве определенных материальных благ и, что не менее важно, качество последних, их соответствие общественным потребностям. ... эффективность общественного производства как экономическая категория по своему содержанию шире категории эффективности труда в сфере материального производства, шире понятия производительности общественного труда. Она отражает результативность всего народного хозяйства, его отдачу в виде материальных благ, различного рода услуг материального характера, целеустремленность использования в процессе производства материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Поэтому и уровень эффективности общественного производства выражается сейчас целым комплексом показателей, среди которых основными являются производительность труда, фондоотдача, себестоимость, прибыль, рентабельность и качество продукции». И далее: «На наш взгляд, главным показателем эффективности совокупного общественного труда ... является исчисление произведенного национального дохода к общему числу работников, занятых в народном хозяйстве, включая производственную и непроизводственную сферу».

Интересная мысль проскальзывает в статье А.Ф. Вечер-Щербовича [9]. Он говорит: «Хозяйственную деятельность производственных коллективов социалистическое общество оценивает не с позиций вновь созданной стоимости, а с позиций самого продукта — его массы, качества, полезности. В связи с этим нельзя согласиться с попытками отождествления полученного результата (народнохозяйственного эффекта) с величиной национального дохода, прибыли и т.д. Эффективность социалистического производства *не стоимостная категория* (курсив мой — *Ш.*) ... Увеличение полезного эффекта при наименьших затратах ресурсов — определяющая сторона повышения эффективности социалистического производства».

Цитирование работ, затрагивающих данную тему, можно было бы продолжать почти до бесконечности. Редкая публикация по экономическим вопросам не касается в той или иной степени проблемы оценки экономической эффективности. Многочисленные дискуссии демонстрируют многообразие точек зрения на возможные подходы к решению проблемы. Однако все это разнообразие ~~имеет достаточный частный характер~~ возникает вокруг отдельных, частных вопросов. Нас же будут интересовать в основном ключевые элементы этой проблемы.

Как уже отмечалось в статье Т.С. Хачатурова, существует точка зрения, согласно которой эффективность не представляет собой отношение результата (эффекта) к затратам. Некоторые экономисты (М. Бор, Н. Якунина) считают, что при определении эффективности можно ограничиться данными о росте производства. Высказывается и такое мнение (А. Кац), что ставить вопрос «какой ценой» не следует, что необходимо проводить мероприятия по повышению технического уровня, и тогда будет обеспечен максимальный эффект. Специально рассматривать такую точку зрения нет необходимости. Можно предположить, что в определенной мере она обусловлена имеющимися трудностями в измерении результатов и затрат и их сравнении, а также распространенным, но ничем не обоснованным с научной точки зрения представлением, что целью общественного производства является выпуск продукции и оказание материальных услуг.

Рассмотрим более внимательно и критически точку зрения, выраженную в «Экономической энциклопедии». Итак, экономическая эффективность определяется там как отношение результата к затратам, причем под результатом понимается производство продукции и материальных услуг, а под затратами — расход труда и средств производства. Что конкретно предлагается относить к продукции и материальным услугам — не раскрывается. Та же картина и с затратами. Далеко не все из результатов человеческой деятельности можно отнести к продукции и услугам, даже если они имеют соответствующую форму. Таким образом, можно сформулировать первый вопрос — что именно, в содержательном, качественном смысле, следует понимать под экономическими результатами социалистического общественного производства? Этот же вопрос можно поставить по-другому — что является целью социалистического общественного производства? Ответ на него вроде бы очевиден. Достаточно обратиться к основному экономическому закону социализма, и мы найдем искомое. Вернемся снова к статье Т.С. Хачатурова в «Экономической энциклопедии»: «Цель

социалистического производства — говорится в ней, — достижении все более полного удовлетворения материальных и духовных потребностей *людей* (курсив мой — *Ш.*) на основе роста производства, научно-технического прогресса, повышения производительности труда, увеличения потребления». Там же, в статье «Основной экономический закон социализма», написано, что это «закон движения социалистической экономики, содержанием которого является обеспечение наиболее полного благосостояния и всестороннего развития *всех членов общества* (курсив мой — *Ш.*) путем непрерывного роста и совершенствования социалистического производства» [10]. Впервые формулировка этого закона появилась в работе И.В. Сталина «Экономические проблемы социализма в СССР» [11]. Отмечая, что предлагаемая им формулировка является приблизительной, он писал: «Существенные черты и требования основного экономического закона социализма можно было бы сформулировать следующим образом: обеспечение максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей *всего общества* (курсив мой — *Ш.*) путем непрерывного роста и совершенствования социалистического производства на базе высшей техники». Потребности людей (всех членов общества) и всего общества не идентичны. Попытка выводить цели общества из потребностей его членов вряд ли является состоятельной. Во всяком случае, все попытки дать такую качественную характеристику цели социалистического общественного производства, в пределах которой можно было бы устанавливать количественные оценки степени достижения этой цели, пока не привели к успеху.

Замечание Т.С. Хачатурова о том, что «...эффект ... оценивается не только количественно, но и качественно», просто неверно с точки зрения материалистической диалектики. Только в пределах одного качества все различия становятся чисто количественными.

Попытка определить цели социалистического общественного производства через потребности всего общества сама по себе ни плоха, ни хороша. Просто понятие потребности имеет здесь крайне абстрактный характер. Его еще необходимо наполнить конкретным содержанием. Что на самом деле совсем не так просто сделать.

Широко распространенная сегодня трактовка основного экономического закона, когда цели социалистического общественного производства пытаются выводить из потребностей людей или, что в принципе то же самое, «всех членов общества», кроме отмеченного выше принципиального качественного различия в целях людей и целях

общества, практически не дает содержательного раскрытия самого термина «потребность людей». Работающих методов объективной оценки потребностей людей и степени их удовлетворения пока не предложено. Более того, практика показывает, что потребности людей претерпевают постоянные изменения, развиваются вместе с развитием производства и изменением общественных отношений между людьми. Никаких более или менее обоснованных гипотез, не говоря уже о развитых теориях, отражающих характер и тенденции изменения потребностей людей, представители современной экономической науки не предложили. Т.о. призыв к максимально возможному удовлетворению потребностей людей остается важнейшей экономической задачей, поставленной партией и правительством, задачей, решение которой безусловно необходимо, но недостаточно для построения коммунистического общества. Успешное ее решение по сути дела является средством достижения целей, которые стоят перед обществом как «хозяйствующим субъектом»¹³.

Несмотря на, казалось бы, большое разнообразие точек зрения на возможные критерии оценки экономической эффективности социалистического производства, а тем более на методы оценки результатов (эффектов) и затрат, большинство авторов придерживаются стоимостных оценок. Использование сегодня стоимостных оценок, хотя и базируется на давних традициях, связано с целым рядом проблем, острота которых постоянно нарастает. В течение многих лет неоднократные попытки составления не только оптимального, но и просто сбалансированного государственного плана в стоимостных единицах не дали удовлетворительного результата. Весь комплекс проблем, связанных со стоимостными оценками, получил общее название — проблема ценообразования. Имеющая место в последнее время попытка акцентировать внимание на так называемой чистой продукции (нормативной чистой продукции), стремление связать ценообразование с ее фактической (или нормативной) величиной, не разрешает проблемы в принципе, т.к. стоимость рабочей силы и цена рабочей силы, по сути своей, не являются различными выражениями одного и того же понятия. Даже в условиях рыночного хозяйства цена на рабочую силу не совпадает, как правило, с ее стоимостью, а колеблется вокруг некоторого, реального на данный момент, значения. В условиях же нашей страны уровень заработной платы (формы цены рабочей силы) устанавливается

¹³ О возможном представлении целей общественного развития см. отчеты по теме НИР «Эффективность» за 1978 и 1980 гг. — *прим. авт.*

государством в централизованном порядке, а рынок рабочей силы как экономическое явление фактически ликвидирован. Т.к. уровень заработной платы устанавливается с учетом объема потребления и цен на продукты и услуги, которые необходимы для нормального воспроизводства рабочей силы, то цена рабочей силы непосредственно связана с ценой продуктов, необходимых для ее воспроизводства. Т.о. проблема ценообразования остается не менее острой с переходом к использованию в качестве базы при ценообразовании чистой продукции. Общественная собственность на орудия и средства производства лишает товарного характера не только производимые продукты и услуги, но и рабочую силу. Она становится таким же объектом планирования, как и материальное производство. Круг замкнулся. Чтобы решить проблему ценообразования в материальном производстве, надо решить проблему ценообразования для рабочей силы, и наоборот. Найти удовлетворительное решение проблемы до сих пор не удалось, несмотря на многочисленные попытки и значительные затраты сил и средств.

Не останавливаясь специально на этом вопросе, заметим, что классики марксизма более ста лет назад отмечали, что стоимость (а, следовательно, и деньги, по крайней мере, в их традиционной форме) является исторически преходящей категорией. Ф. Энгельс более чем ясно высказался по этому поводу в «Анти-Дюринге» [12], отметив, что «когда общество вступает во владение средствами производства и применяет их для производства в непосредственно обобществленной форме, ... Тот простой факт, что сто квадратных метров сукна потребовали для своего производства, скажем, тысячу часов труда, оно не будет выражать *нелепым и бессмысленным* (курсив мой — Ш.) образом, говоря, что это сукно обладает *стоимостью* в тысячу рабочих часов. ... Люди делают тогда все это очень просто, не прибегая к услугам прославленной стоимости». Еще определеннее по этому вопросу высказывался К. Маркс [13]. «Обмен живого труда на овеществленный труд, т.е. полагание общественного труда в форме противоположности капитала и наемного труда, представляет собой последнюю ступень развития *стоимостного отношения* и основанного на стоимости производства. Предпосылкой этой последней ступени является и продолжает оставаться масса непосредственного рабочего времени, количество затраченного труда как решающий фактор производства богатства. Но по мере развития крупной промышленности созидание действительного богатства становится менее зависимым от рабочего времени и от количества затраченного труда, чем от *мощи* (курсив мой — Ш.) тех агентов, которые приводятся в движение

в течение рабочего времени и которые сами, в свою очередь (их мощная эффективность¹⁴), *не находятся ни в каком соответствии с непосредственным рабочим временем* (курсив мой — Ш.), требующимся для их производства, а зависят, скорее, от общего уровня науки и от прогресса техники, или от применения этой науки к производству». И далее: «... в качестве главной основы производства и богатства выступает не непосредственный труд, выполняемый самим человеком, и не время, в течение которого он работает, а *присвоение его собственной всеобщей производительной силы, его понимание природы и господство над ней в результате его бытия в качестве общественного организма*, одним словом — *развитие общественного индивида* (курсив мой — Ш.). ... Как только труд в его непосредственной форме перестал быть великим источником богатства, рабочее время перестает и *должно перестать быть мерой богатства*, и поэтому *меновая стоимость перестает быть мерой потребительной стоимости* (курсив мой — Ш.). Тем самым рушится производство, основанное на меновой стоимости, и с самого непосредственного процесса материального производства совлекается форма скудости и антагонистичности».

Эти строки написаны более 120 лет назад, но до сих пор, несмотря на постоянные коллизии с денежными оценками, множество представителей социалистической экономической науки пытаются навязать товарно-денежные отношения социалистическому обществу. Понятно, что отмирание товарно-денежных отношений не может произойти сразу, вдруг. Потребуется какое-то время, и возможно немалое, пока они полностью исчезнут. Но одно дело сохранение элементов товарно-денежных отношений в социализме, с тенденцией к их окончательному сворачиванию, и совсем другое — провозглашение их в качестве существенных, органически присущих социалистическому обществу.

Прежде чем закончить краткий критический анализ современного (наиболее распространенного) подхода к оценке экономической эффективности социалистического производства, сделаем еще несколько отдельных замечаний. Как отмечает Т.С. Хачатуров: «... большинство советских экономистов величину эффекта ... измеряют приростом физического объема национального дохода...», предполагая, «что материально-вещественная структура национального дохода и его распределение на фонд накопления и фонд потребления соответствует

¹⁴ Видимо, более правильно было бы перевести: «их эффективная мощность». — *прим. авт.*

общественным потребностям, т.е. что все произведенные блага нужны обществу и будут им использованы». Предположение само по себе очень смелое, но ничем не обоснованное. Более того, основной метод подсчета национального дохода, используемый у нас в стране, т.н. производственный метод, включает в национальный доход всю произведенную чистую продукцию, не интересуясь фактически, используется она или нет. А как известно, не всякий продукт является товаром и, следовательно, обладает стоимостью. Только тот продукт, который нашел потребителя, реализует себя как товар. (Но даже факт покупки еще ничего не говорит об общественно-полезном использовании товара. Его достаточно в товарном обществе, но совершенно недостаточно в обществе, основанном на общественной собственности на орудия и средства производства. В первом случае факт покупки позволял производителю (продавцу) вернуть авансированный капитал и возобновить (продолжить) процесс производства. Ответственность за использование товара, его дальнейшую судьбу, берет в этом случае на себя покупатель, но отнюдь не общество). Кроме того, прирост запасов всех видов в промышленности, сельском хозяйстве и торговле включают у нас в фонд накопления и национальный доход соответственно. Как тут не вспомнить Гобсека или Плюшкина.

В результате в условиях социалистического хозяйства использование величины национального дохода, исчисленного по производственному методу, для оценки эффективности социалистического общественного производства имеет обратный эффект. Вместо помощи при поиске имеющихся в народном хозяйстве недостатков и их устранении, т.е. вместо последовательной работы, направленной на повышение эффективности, такой подход скрывает недостатки, не эффективные по сути результаты, представляет как эффективные.

Упоминание о том, что общество как целое при социализме становится хозяйствующим субъектом, прямо противоречит сформулированной цели социалистического производства. Ведь потребности людей и потребности общества как субъекта — совершенно различные понятия. Чтобы понять потребности общества, надо посмотреть не «внутри него», а «вовне», посмотреть, по отношению к чему оно выступает как субъект, какие отношения оно имеет с внешним по отношению к себе миром и в чем выражается их сущность.

В социалистическом общественном производстве (не товарном в своей основе и, во всяком случае, во все более значительной мере не товарном фактически) деление общественного производства на

производственную и непроизводственную сферы требует своего уточнения и переосмысливания. Ведь так называемая непроизводственная сфера является по сути дела «сферой производства человека».

Можно высказать еще много замечаний в адрес позиции, представленной в «Экономической энциклопедии», но все не упомянутые здесь недостатки являются, в той или иной степени, проявлением рассмотренных выше.

Поведем итоги. Наиболее распространенная точка зрения на понятие экономической эффективности в наиболее абстрактной форме определяет ее как отношение результата к затратам. В качестве результата большинство экономистов предлагает принимать вновь созданную за определенный период стоимость. В качестве затрат — затраты живого и овеществленного труда. Частичная критика такого подхода была дана выше. Резюме ее можно свести к следующему:

- отсутствие достаточно четкого представления о цели социалистического производства, т.е. о цели деятельности общества как субъекта;
- нетоварный, в принципе, характер социалистического общественного производства, а, следовательно, как минимум, изменение характера сохранившихся стоимостных отношений и сущности денег.

Последнее имеет некоторое отношение и к современному этапу развития капитализма. Нелишне будет заметить, что в настоящее время при пересмотре курсов национальных валют принимают во внимание темпы роста производительности труда, имеющие место в той или иной стране. «Прибавочный труд рабочих масс — писал К. Маркс, — перестал быть условием для развития всеобщего богатства...». Т.о. требуется серьезное теоретическое осмысливание характера и роли денег в современной экономике, как национальной, с учетом имеющихся в данной стране общественных отношений, так и мировой.

Понятия «эффект» и «эффективность»

Повторим вкратце, что обычно понимают под эффектом и эффективностью сегодня. Эффект, говорится в БСЭ [4], — «результат, следствие какой-либо причины, действия». Т.о. эффект понимается как некоторое проявление какого-либо действия, причины, причем сами действия, его вызвавшие, нас явно в таком понимании не интересуют. Подобное представление о содержании этого понятия, возможно, достаточно для целей, которые стояли перед создателями БСЭ, но

совершенно недостаточно для использования в конкретных целях, а именно — при оценке эффективности общественного производства. Для конкретных экономических целей более удобно было бы под эффектом понимать не просто результат, а результат удельный, т.е. результат, получаемый на единицу затрат. Естественно, что затраты и результат предполагаются соответственно соизмеримыми в сравниваемых эффектах, т.е. при таком сравнении должны быть использованы одинаковые по размерности величины для оценки затрат в каждом из сравниваемых случаев, а также результатов. Вопрос о том, в чем и как измерять результат и затраты, т.е. какие именно показатели должны быть для этого использованы и какими методами можно будет определять их численное значение, является предметом НИР и будет в дальнейшем рассмотрен более подробно. Общий подход к решению этого вопроса рассматривался в отчетах по теме НИР «Эффективность», представленных на предыдущем этапе разработки этой темы, в частности, в отчете за 1980 г.

Т.о. мы считаем, что во всех случаях работы с понятием «экономический эффект» ~~во всех~~ его многочисленных и запутанных ипостасях под эффектом следует понимать не просто результат, а удельный результат, т.е. результат, полученный на единицу затрат. Затраты при этом должны отражать все виды действий, осуществленных для получения данного результата. Кроме того, хотя мы не оговаривали это особо, но подразумевали, что при сравнении эффектов принимается во внимание и время, т.е. что результат привязывается не только к определенным затратам, но и к определенному временному интервалу. Говорить об эффекте как о результате безотносительно к затратам на его достижение не имеет особого смысла, особенно в рамках тех проблем, которые ставит перед нами НИР, т.к. в этом случае даже в принципе нельзя сравнить различные эффекты. Результат может быть велик, но, одновременно, затраты на его достижение могут оказаться относительно еще большими, чем в сравниваемом варианте. Кроме того, рассматриваемый результат может быть получен за такое время, что потребность в нем либо уже исчезнет, либо станет критической.

Наше понимание термина «эффект» по смыслу ближе всего к смыслу термина «эффективность» в трактовке БСЭ и «Экономической энциклопедии».

Под термином «эффективность» мы предлагаем понимать отношение величины какого-либо конкретного эффекта (в нашем понимании) к средней величине эффекта, зафиксированной для данного

класса систем или с величиной максимально достижимого эффекта. В зависимости от того, в пределах какого именно класса проводится сравнение, эффективность должна будет получить дополнительное определение — мировая, народнохозяйственная, отраслевая, — или соответствующее название некоторого более узкого класса систем, в пределах которого и проводилось сравнение. Т.о. наше понимание термина «эффективность» отличается от традиционного тем, что, вычислив значение величины эффективности для любого интересующего нас случая, мы получаем не просто некоторое конкретное значение величины эффекта, а его отношение к определенному эталону. Подобный подход к оценке эффективности значительно облегчает процесс оценки вариантов, т.к. кроме выбора лучшего из представленных на рассмотрение позволяет забраковать вообще все варианты. Ведь то, что какой-то из вариантов оказался лучшим среди альтернативных вариантов, еще не означает, что он, в случае своей реализации, повысит и среднюю фактическую эффективность всего общественного производства. Вполне возможен случай, когда величина оценки эффективности какого-либо конкретного мероприятия окажется ниже имеющегося на сегодня среднемирового, народнохозяйственного или отраслевого уровня. В таком случае за лицом, принимающим соответствующее решение, остается право отказаться от всех представленных на рассмотрение альтернатив и предложить разработать новые варианты или доработать старые. Кроме того, наличие средней оценки эффективности для любого класса систем позволяет выделять в этом классе системы, эффективность которых упала ниже среднего уровня, и тем самым своевременно ставить вопрос об их усовершенствовании (модернизации) или замене.

Подобный подход к проблеме оценки экономической эффективности требует решения ряда сложных проблем. Во-первых, требуется определить качественно, что является результатом народнохозяйственной деятельности. Решение этой проблемы, очевидно, непосредственно связано с определением результатов деятельности человечества, должно следовать из них. Более того, для социалистического общества объективные цели его деятельности, а значит, и результаты, должны если и не совпадать полностью, то быть очень близки к объективным целям человечества. В коммунистическом обществе эти цели, видимо, должны совпадать полностью. Во-вторых, качественное определение этих целей должно найти свою меру, т.е. необходим переход к количественным оценкам. В-третьих, необходимо научиться подразделять все народное хозяйство (или мировую

экономическую систему) на части, для которых должны быть найдены свои качественные и количественные определения результатов деятельности, отражающие их специфику. Эти проблемы осознаны не сегодня и имеют уже определенную историю. В Приложении 1 дан краткий перечень литературы, затрагивающей их в той или иной степени.

Не затронутой осталась еще одна крупная проблема — качественное и количественное определение термина «затраты». Для народнохозяйственного уровня такое определение, по-видимому, должно совпадать с определением результата, т.к. то, что сегодня является результатом хозяйственной деятельности человечества, завтра используется в качестве затрат. Такого соответствия определений результата и затрат, которое получается на народнохозяйственном уровне, нельзя требовать при оценке частной эффективности в пределах выделенных специфических частей народного хозяйства. Нам представляется, что затраты должны определяться с качественной и количественной стороны одинаково во всех случаях оценки экономической эффективности в пределах выделенных специфических частей народного хозяйства. Нам представляется, что затраты должны определяться с качественной и количественной стороны одинаково во всех случаях оценки экономической эффективности, общей или частной — безразлично. Эта точка зрения основывается на предпосылке, что возможности народного хозяйства, его способность произвести те или иные затраты, с одной стороны, всегда ограничена, а с другой — может быть направлена, в принципе, в любую часть народного хозяйства и быть там использована для получения некоторого результата. Единство принятых определений затрат во всех случаях оценки экономической эффективности позволит организовать централизованный контроль за расходованием всех видов ресурсов в народном хозяйстве, а также установить определенную связь между частными функциональными оценками результатов деятельности выделенных элементов системы. Форма представления этой связи может быть аналогична, например, форме, использованной К. Марксом при рассмотрении развернутой формы стоимости.

Взаимосвязь частных и общих критериев эффективности

Далеко не все результаты человеческой деятельности легко поддаются осмысленной интерпретации на народнохозяйственном уровне. Народному хозяйству как некоторой целостности должны быть присущие особые, специфические свойства, наличие которых и позволяет выделять его как нечто единое, целое. Только в рамках определенного

качества различия, как известно, становятся чисто количественными. Поэтому, до тех пор, пока не определено, в чем именно заключается то качественное своеобразие, в рамках которого народное хозяйство может быть выделено как определенная целостность, мы не сможем найти количественной меры для адекватной оценки народнохозяйственных результатов и затрат. Вообще говоря, не всякий результат деятельности, особенно в виде продукта или услуги, будет являться вкладом в народнохозяйственный результат. Любой произведенный в рамках народного хозяйства продукт является только потенциальным средством достижения народнохозяйственных результатов. Используется ли он для получения этого результата или нет, и как это сказывается на результате — вот это как раз то, что еще надо научиться устанавливать.

Очевидно, что при современных масштабах хозяйственной деятельности в стране попытка оценить результаты любой человеческой деятельности на народнохозяйственном уровне всегда будет сопряжена со значительными теоретическими и практическими трудностями. Отметим, что специфические особенности народного хозяйства как целостности должны влиять, в той или иной степени, на все его элементы. При этом элементы должны обладать и некоторыми собственными индивидуальными свойствами, по которым мы только и можем выделять эти элементы из народного хозяйства как нечто особенное. Чтобы получить возможность делать количественные оценки результатов и затрат в пределах отдельных подсистем народного хозяйства, а также для уточнения границ между ними, нам надо научиться выделять и развивать в понятийном смысле представления именно о тех специфических свойствах, которые действительно являются существенными для выделения этих подсистем как обособленных частей. Этот же подход должен быть использован и дальше, при выделении специфических частей в подсистемах. И так до тех пор, пока мы не достигнем уровня, на котором оценка любых результатов деятельности не будет представлять непреодолимой трудности. При этом, как уже отмечалось выше, для оценки результатов и затрат на народнохозяйственном уровне должны быть использованы величины одно природы и, соответственно, одной размерности. Для отдельных подсистем это требование не является обязательным. Величина, характеризующая результат деятельности какой-либо специфической подсистемы, может отличаться от величины, в которой измеряются затраты, а значит, и результат народнохозяйственной деятельности. На какие части и по каким признакам надо разбить народное хозяйство — это вопрос, ответ на который еще только

предстоит найти. Возможно, что ответ на него неоднозначен, и надо будет научиться подразделять народное хозяйство на части, используя различные группы признаков, т.е. иметь как бы многомерное представление о структуре целого.

Отсутствие развитых представлений о принципах разбиения народного хозяйства на подсистемы (работы в этом направлении проводятся, в частности, и в рамках данной НИР), как показывает практика, не может служить оправданием бездеятельности. Эти принципы невозможно вывести чисто теоретически. Их можно найти только в реальной человеческой практике, где они должны проявлять себя, хотя, возможно, еще в недоразвитом виде и в скрытой форме. Например, для транспортных подсистем предложены единицы, позволяющие оценивать транспортную мощность и произведенную транспортную работу. Величина последней представляет собой произведение массы перевезенного груза на длину пути транспортировки и на квадрат скорости доставки груза. Авторы предложили назвать единицу транспортной работы «тран» [14]. Для любой конкретной транспортной системы, а также для транспортной системы всего народного хозяйства, можно рассчитать величину ее транспортной мощности (произведение куба максимальной скорости доставки на полную грузоподъемность). Зная транспортную мощность любой конкретной транспортной системы, можно рассчитать предельную величину транспортной работы, которую она теоретически может выполнить за данный период. Реально выполняемая данной системой транспортная работа за тот же период будет всегда меньше, чем предельная теоретическая оценка. Имеющаяся разница между потенциальными возможностями данной системы и реально полученными результатами покажет величину недоиспользования этих возможностей. Знание степени использования предельной возможности любой системы дает в руки заинтересованных лиц мощный рычаг как для организации работы по более эффективному ее использованию, так и для поиска наиболее целесообразных пропорций в развитии отдельных подсистем в смысле их влияния на народнохозяйственный результат [15].

Величина, подобная «трану», но оценивающая «работу разделения», т.е. специфическую работу по разделению смесей на компоненты, имеющие определенный состав, выполняемую различными установками разделения, такими как ректификационные колонны, фильтры, центрифуги и т.п., была предложена в конце 40-х годов нашего века [16]. Первоначально эта величина широко использовалась при работе с установками разделения

изотопов. В настоящее время ведущие специалисты по вопросам разделения признают, что она может быть успешно использована и в случае оценки других процессов разделения [17].

Заключение

Краткий анализ современного состояния проблемы оценки экономической эффективности социалистического производства показал, что наиболее распространенные сейчас представления точки зрения страдают рядом серьезных недостатков. К ним, в первую очередь, относится отсутствие достаточно четкого представления о цели социалистического общественного производства. Правомерность использования стоимостных оценок в условиях социализма также вызывает серьезные сомнения. Решение этих проблем связано с развитием представлений об обществе как о хозяйствующем субъекте. Некоторые представления в этом направлении были развиты в отчетах по теме НИР «Эффективность» за 1978 и 1980 гг. Необходимость дальнейших работ по развитию представлений о сущности и формах выражения результатов и затрат на народнохозяйственном уровне, а также о конкретных методах оценки народнохозяйственной эффективности, не означает невозможность поиска специфических величин, достаточно адекватно характеризующих результаты деятельности различного типа частных подсистем.

При оценке экономической эффективности как на народнохозяйственном уровне, так и на уровне любой частной подсистемы имеет смысл использовать единую форму представления для затрат. Такой подход позволяет установить естественную связь между различными результатами хозяйственной деятельности. Ресурсы, которыми располагает на каждый данный момент времени народное хозяйство, являются, по сути дела, результатами хозяйственной деятельности, полученными на предыдущих этапах, и всегда ограничены. Поэтому знание того, какие именно конкретные результаты в том или ином виде деятельности можно получить за единицу затрат, позволит повысить качество народнохозяйственных планов и, в конечном счете, эффективность всей хозяйственной деятельности.

По вопросу о том, что можно рассматривать в качестве результата хозяйственной деятельности человечества, имеется многочисленная литература, далеко не полный список которой приведен в Приложении 1. Здесь же мы приведены только небольшую цитату из книги члена-корреспондента АН СССР В.Г. Афанасьева [18]: «Возможности человеческого общества поддаются измерению через интенсивность

обмена веществом и энергией с окружающей человеческое общество средой. Этот обмен, являющийся необходимым условием существования самого общества, осуществляется посредством трудовой деятельности людей. Интенсивность этого обмена, отнесенная на одного работающего, может быть названа производительностью труда. Темп роста интенсивности этого обмена можно назвать темпом роста производительности труда.

... Киловатт-час как меру энергии можно без ущерба для теории принять в качестве всеобщего эквивалента».

Список литературы

1. Брежнев Л.И. Отчет ЦК КПСС и очередные задачи партии в области внутренней и внешней политики. — М.: Политиздат, 1976.
2. Тихонов Н.А. Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981-1985 годы и на период до 1990 года. — М.: Политиздат, 1981.
3. Брежнев Л.И. Отчетный доклад Центрального комитета КПСС XXVI съезду КПСС и очередные задачи партии в области внутренней и внешней политики. — М.: Политиздат, 1981.
4. БСЭ. Т. 30. — М.: Советская энциклопедия, 1978.
5. Экономическая энциклопедия. Т. 4. — М.: Советская энциклопедия, 1980.
6. Хачатуров Т.С. Эффективность социалистического общественного производства // Вопросы экономики: №7, 1980.
7. Эффективность экономики развитого социализма. — М.: Мысль, 1976.
8. Богиня Д.П. Эффективность общественного труда: сущность, критерий и показатели. — К.: ИЭ АН УССР, 1977 (препринт).
9. Вечер-Щербович А.Ф. Эффективность общественного производства и общественная потребительная стоимость / В сб.: Эффективность общественного производства в условиях развитого социализма. — М.: МГУ, 1977.
10. Экономическая энциклопедия. Т. 3. — М.: Советская энциклопедия, 1979.
11. Сталин И.В. Экономические проблемы социализма в СССР. — М.: Госполитиздат, 1953.
12. Энгельс Ф. Антн-Дюринг. Отд. III. — М.: Госполитиздат, 1977.
13. Маркс К. Экономические рукописи 1857-61 гг. Ч. II. — М.: Политиздат, 1980.

14. Смирнов Г. Числа, которые преобразили мир // Техника — молодежи: №1, 1981.
15. Афанасьев В.Г., Кузнецов П.Г. Научное управление обществом. Вып. 4. — М.: Мысль, 1970.
16. Бенедикт М. и др. Химическая технология ядерных материалов. — М.: Атомиздат, 1960.
17. Барский Л.А. и др. Системный анализ в обогащении полезных ископаемых. — М.: Недра, 1978.
18. Афанасьев В.Г. Общество: системность, познание и управление. — М.: Политиздат, 1981.

Приложение 1. Перечень литературы по теме

1. Алексеев Г.Н. Прогнозное ориентирование развития энергоустановок. — М.: Наука, 1978.
2. Ауэрбах Ф. Эктропия или физическая теория жизни. — СПб.: Образование, 1911.
3. Ауэрбах Ф. Царица мира и ее тень. Энергия и энтропия. — Пг., 1920.
4. Афанасьев В.Г., Кузнецов П.Г. Некоторые вопросы управления научно-техническим прогрессом¹⁵ / В сб.: Научное управление обществом. Вып. 4. — М.: Мысль, 1970.
5. Афанасьев В.Г. Общество: системность, познание и управление. — М.: Политиздат, 1981.
6. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. — М.: Изд-во ВИЭМ, 1935.
7. Вернадский В.И. Очерки геохимии. — М.: ОНТИ НКТП СССР, Горгеонефтеиздат, 1934.
8. Вернадский В.И. Избранные сочинения. Т. 1. — М.: АН СССР, 1954.
9. Гвай И.И. К.Э. Циолковский о круговороте энергии. — М.: АН СССР, 1957.
10. Гвай И.И. О малоизвестной гипотезе Циолковского. — Калуга: Калужское книжное издательство, 1959.
11. Гвардейцев М.И. и др. Специальное математическое обеспечение управления. — М.: Советское радио, 1980.
12. Голубенцев А.Н. Термодинамика процесса производства. — К.: Техника, 1969.

¹⁵ Данный материал см. также в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 3. — С. 310-327.

13. Колганов В.М. Политическая экономия и естественные науки // Вопросы экономики: №4, 1964.
14. Кузнецов П.Г. В кн.¹⁶: Философские проблемы современного естествознания. — М.: Изд-во АН СССР, 1959.
15. Кузнецов П.Г. Противоречие между первым и вторым законами термодинамики¹⁷ // Известия АН Эстонской ССР. Серия тех. и физ.-мат. наук: №37, 1959.
16. Кузнецов П.Г. Жизнь¹⁸ / Философская энциклопедия. Т. 2. — М.: Советская энциклопедия, 1963.
17. Казначеев В.П., Кузнецов П.Г. О некоторых вопросах теоретической биологии¹⁹ / В кн.: Вопросы патогенеза и терапии органосклерозов. — Новосибирск: Западно-Сибирское книжное изд-во, 1967.
18. Кузнецов П.Г. О возможности энергетического анализа основ организации общественного производства²⁰ / В сб.: Эффективность научно-технического творчества. — М.: Наука, 1968.
19. Кузнецов П.Г. К вопросу о создании теоретической биологии²¹ / В кн.: Новое в жизни растений. — М., 1967.
20. Кузнецов П.Г., Стахеев Ю.И. Термодинамические аспекты труда как отношение человека к природе²² / В сб.: Природа и общество. — М.: Наука, 1968.
21. Кузнецов П.Г. Системный подход к определению общественных потребностей²³ // Вопросы научного прогнозирования: №11, 1969.
22. Кузнецов П.Г. Искусственный интеллект и разум человеческой популяции²⁴ / В кн.: Александров Е.А. Основы теории эвристических решений. — М.: Советское радио, 1975.
23. Кузнецов П.Г. Происхождение жизни и второй закон термодинамики²⁵ // Журнал ВХО им. Д.И. Менделеева: Т. XXV, вып. 4, 1980.

¹⁶ Данный материал см. также в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 2. — С. 11-13.

¹⁷ Данный материал см. также в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 2. — С. 212-231.

¹⁸ Данный материал см. также в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 2. — С. 14-16.

¹⁹ Данный материал см. также в настоящем томе на с. 358-368.

²⁰ Данный материал см. также в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 3. — С. 283-309.

²¹ Данный материал (в расширенной версии) см. также в настоящем томе на с. 328-354.

²² Данный материал см. также в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 3. — С. 47-62.

²³ Данный материал см. также в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 3. — С. 181.

²⁴ Данный материал см. также в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 1. — С. 95-141.

24. Муравьев В.Н. Овладение временем как основная задача организации труда. — М.: Издание автора, 1924.
25. Наан Г.И. В кн.: Философские проблемы современного естествознания. — М.: Наука, 1959.
26. Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы. — М.: Прогресс, 1978.
27. Опарин А.И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. — М.: Изд-во АН СССР, 1960.
28. Подолинский С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии²⁶ // Слово: вып. за апрель-май, 1880.
29. Подолинский С.А. Социализм и единство сил природы // La Plebe: №№3-4, 1881.
30. Рамзин Л.К. Энергетические ресурсы СССР. — М.: Изд-во теплотехнического института, 1925.
31. Тимирязев К.А. Сочинения. Т. 1. — М.: Сельхозгиз, 1937.
32. Тимирязев К.А. В кн.: Избранные произведения. Т. 1. — М.: Сельхозгиз, 1948.
33. Умов Н.А. Физико-механическая модель живой материи. — СПб., 1902.
34. Ферсман А.Е. Геохимия. Т. 3. — Л.: ОНТИ-Химтеорет, 1937.
35. Ченери Х.Б. Об инженерно-производственной функции / В кн.: Исследование структуры американской экономики. — М.: Госполитиздат, 1958.
36. Шренндер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? — М.: ГИИЛ, 1947.
37. Ярошев Д.М. Проблемы комплексной механизации и энергетический метод. — М.: Госстройиздат, 1963.

²⁵ Данный материал см. также в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 2. — С. 402-411.

²⁶ Данная работа, снабженная введением П.Г. Кузнецова, выдержала два переиздания (М.: Ноосфера, 1991; М.: Белые альвы, 2005); введение П.Г. Кузнецова см. в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т.3. — С. 109-117.

Заключение.

Шамиль Ш.Г.-М.

На пути к практическому применению энергетического подхода в экономике (развитие идей П.Г. Кузнецова)²⁷

С позиции ряда известных представителей естественных наук, сама Жизнь (как явление) существует на Земле за счет использования рассеянной солнечной энергии. Определенное представление об их взглядах можно получить из работы П.Г. Кузнецова «К истории вопроса о применении термодинамики в биологии». По их мнению, растения поглощают поступающее на поверхность Земли солнечное излучение, связывают его, концентрируют и дают тем самым возможность существовать всему животному миру Земли, в том числе и людям. Человеческая жизнедеятельность имеет непосредственное отношение к процессам концентрации энергии солнечного излучения на Земле — первым из людей выразил эту мысль достаточно последовательно и ясно еще в середине XIX века С.А. Подолинский. К похожей точке зрения приходили отдельные исследователи и раньше, в том числе и политэкономы. Так французские физиократы «подходили к обществу, как живому общественному организму, и рассматривали экономическую жизнь как естественный процесс, имеющий свои внутренние закономерности...». Увеличение богатства, согласно учению физиократов, «происходит ... лишь в сельском хозяйстве, потому что только здесь **воздействие сил природы** увеличивает самую материю, растут потребительные стоимости. В промышленности же и тем более в торговле воздействие сил природы не происходит, никакая новая материя не создается: в промышленности труд только комбинирует и меняет форму материи, ничего нового не создавая, в торговле же происходит лишь перемещение товаров, что также не ведет к приросту материального вещества» (выделено мной — *Ш.*). Таким образом, энергетический подход к изучению экономических явлений не является новостью, однако развить его до состояния, когда появляется возможность практического управления ходом экономических процессов, долго не удавалось. И виноваты в этом не только экономисты, которым трудно в силу их «денежного» менталитета и гуманитарного (при явной слабости

²⁷ Текст представляет собой перепечатку статьи из сетевого научного издания «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: том 9, вып. №4 (21), 2013, с. 10-35; URL: <http://www.rypravlenie.ru/?p=1583>.

естественнонаучной компоненты в подготовке) образования воспринять, а тем более продуктивно работать с физическими представлениями, но и определенные «недоработки» самих представителей естественных наук.

В связи с тем, что физическая экономика должна иметь дело с потоками энергии, ее представителей естественно интересуют знания, накопленные (в дополнение к традициям экономической науки) физикой. В конце прошлого века с потоками энергии в различных средах работал известный русский физик Н.А. Умов. Однако его работы в этом направлении не получили поддержки со стороны ведущих физиков России того времени и после трудной защиты докторской диссертации, в которой затрагивались именно эти вопросы, Н.А. Умов больше не публиковал работ, связанных с данной тематикой. Н.А. Умовым впервые было введено понятие вектора потока энергии. Выражение вектора для специального случая электромагнитного поля было получено позднее Пойнтингом. Направление вектора потока энергии отражает направление движения энергии. Численное же значение вектора потока энергии равно энергии, проходящей за единицу времени через поверхность с площадью единица, перпендикулярную к направлению движения энергии. Вектор Умова показывает направление движения энергии в потоке и **плотность** потока энергии.

Понятие плотности потока энергии представляет особый интерес для физической экономики, так как оно непосредственно связано с таким чисто экономическим понятием как «орудие труда» и с его действительной ролью в процессе обмена с Природой, т.е. в процессе материального производства.

Любой материальный объект (предмет труда), на который люди так или иначе воздействуют, может пропускать без разрушения или изменения своих свойств лишь некоторый, определенный по плотности, поток энергии. Если этот порог превышен — происходит разрушение материала, изменение его формы или свойств. При применении орудий труда, простых или весьма сложных — неважно, люди используют это явление в своих целях, концентрируя с их помощью потоки энергии и преобразуя этими потоками разнообразные предметы труда в нужном направлении (изменяя их форму или внутреннюю структуру). Естественно, что функции орудий труда не исчерпываются повышением плотности потока энергии. Они позволяют создать определенный первичный поток энергии и целенаправленно организовать его воздействие на предмет труда для получения ожидаемых результатов.

Физики занимаются массой интереснейших и весьма важных для человеческой практики проблем, но вот связного, целостного, пригодного для инженеров представления о потоках энергии в разных средах, о законах и условиях их преобразования и взаимодействия, обеспечивающего **целенаправленное конструирование орудий труда** различного назначения, до сих пор, похоже, не выработали. Инженерные аспекты физики потоков ждут своего развития. При их развитии можно ожидать заметный скачок в технологиях материального производства, резкое повышение их эффективности. (Примером могут служить замечательные работы Г. Крона, ставшие известными в России в значительной степени благодаря усилиям П.Г. Кузнецова, одним из первых в нашей стране понявшим и по достоинству оценившим их и организовавшим перевод его книг на русский язык и их издание).

Что касается экономических наук, то в политэкономии получили широкое распространение такие понятия как прибавочный труд, прибавочный продукт, прибавочная стоимость. В самом их названии явно заключено представление о том, что в результате трудовой деятельности (реализации трудового процесса) мы получаем больше, чем тратим на его осуществление, т.е. получаем определенный «прибавок». Более того, только в том случае, если этот «прибавок» действительно удастся получить, человеческая деятельность вообще может рассматриваться как трудовая деятельность. Между тем, термодинамика утверждает, что в мире не существует естественных процессов такого класса, которые могли бы существовать длительное время без притока энергии из внешних, по отношению к данным процессам, источников. Политэкономы привычно работают с экономическими аспектами трудовой деятельности, не затрагивая ее естественнонаучных сторон, и чаще всего не знают термодинамики. Получение ответа на вопрос о том, где и как может возникнуть прибавочный продукт, если в большинстве актов труда, в процессе их осуществления, имеет место потеря исходных материалов и энергии в виде различных отходов, а также тепловых и всевозможных технологических потерь, является ключевым для развития экономики. Экономисты неизбежно упускают из вида эту проблему, работая в основном со стоимостными категориями. Когда они говорят о прибавочном продукте, то обычно имеют в виду стоимостную форму его выражения — прибавочную стоимость. На стоимостные формы действительно не распространяются физические законы. Но ведь в нормально развивающейся экономической системе достаточно регулярно растут не только стоимостные объемы материального производства, но и

чисто физические. И это происходит вопреки тому, что величины коэффициентов полезного действия (КПД) отдельных машин, механизмов, устройств и целых производственных процессов всегда меньше, часто значительно меньше единицы. А так как обычно используется комплекс последовательно проводящихся процессов, их коэффициент полезного действия равен произведению КПД всех отдельных процессов, составляющих данный комплекс, а значит, ниже КПД самого неэффективного процесса в нем. Несмотря на это, общие объемы вещества и энергии, которые привлекаются человеком в сферу своей трудовой деятельности, а также объемы так называемой конечной продукции, постоянно нарастают в физическом выражении. Это факт. А вот согласовать этот факт с законами термодинамики не так уж легко, тем более, что тенденция нарастания объемов материального производства имеет длительную историю и перемены этой тенденции развития пока не видно. Хотя последнее время появились теории, описывающие самоорганизующиеся, самоподдерживающиеся процессы, о теории саморазвития пока ничего достаточно определенного в науке не сказано.

После Второй мировой войны, в связи с возникновением новых проблем в мировой экономике, среди различных исследователей во многих странах мира стал расти интерес к энергетическому подходу. Принципиальный шаг в его развитии сделан современным русским ученым П.Г. Кузнецовым, который впервые попытался объединить в рамках единой концепции естественнонаучную и традиционную экономическую точки зрения. Им было предложено много оригинальных подходов к рассмотрению различных макроэкономических проблем с позиций «энергетического» подхода. Наиболее глубокие проработки, доведенные до уровня, позволяющего организовать их практическое применение, были сделаны по транспортным системам. Другие очень интересные его предложения были направлены в основном на решение проблем, связанных с текущим управлением и развитием процесса материального производства. Однако попытки предложить их для использования на практике натолкнулись на трудность восприятия этих идей политэкономии и практиками-экономистами и на не меньшие технические трудности, связанные с необходимостью комплексной обработки в обозримые сроки огромных объемов информации, получение которой к тому же надо было бы организовывать во многом заново.

Организационно-технические проблемы, связанные с необходимостью сбора и обработки очень больших объемов информации, оказались в принципе решаемыми после появления и быстрого развития

персональной вычислительной техники. Кроме того, и уровень проработки собственно экономических вопросов в работах П.Г. Кузнецова был недостаточным для того, чтобы преодолеть барьер непонимания со стороны политэкономов.

Этот барьер может быть преодолен, если удастся шаг за шагом с естественнонаучных позиций проследить и показать, как шло развитие экономических отношений в обществе (в их имманентной необходимости), становление и развитие специфических форм отражения этих отношений в общественной практике и сознании, развитие соответствующих экономических представлений и понятий и т.д. Более или менее полное (развернутое) решение этой задачи при имеющихся методах исследования вряд ли по силам отдельному человеку. Но реальная экономическая ситуация, сложившаяся сегодня в нашей стране, да и в мире, а также общие проблемы взаимоотношений Человеческого сообщества и Природы на планете Земля, все активнее подталкивают нас к осознанию необходимости и неотложности ее решения. Реальным шагом на этом пути может стать пусть не полное, хотя бы частичное снижение барьера непонимания между естественнонаучной и экономической точками зрения на один и тот же объект — систему материального обеспечения человеческой жизнедеятельности. В настоящей работе предпринята попытка, не теряя из вида задачи создания целостного представления о рассматриваемом объекте, сделать такой шаг. Помимо рассмотрения некоторых общих вопросов, в работе предложена структура модели, которая может быть использована как при проведении исследований, так и на самых ранних этапах развертывания практических работ по использованию энергетического подхода в реальном управлении комплексным процессом материального производства. Ее можно использовать для получения дополнительной информации, необходимой для организации более рационального, чем сегодня, управления комплексом материального производства, начиная с некоторой административно обособленной территории (район, область, регион и далее).

Основные сведения об энергетическом взаимодействии человека и природы

Индивид. Энергетические характеристики индивидуального человека (далее — индивида) давно уже являются предметом рассмотрения различных дисциплин, как изучающих самого человека, так и других, в которых человек рассматривается как элемент, составная часть некоторой системы. С начала нашего века определенный интерес к этим

вопросам стали проявлять экономисты и специалисты по научной организации труда. В Советском Союзе энергетический обмен индивида со средой рассматривался С.Г. Струмилиным, О.А. Ерманским и др. в приложении к их специфическим профессиональным областям. В послевоенные годы эти вопросы прорабатывались при подготовке космических программ, в процессе проектирования относительно замкнутых систем жизнеобеспечения атомных подводных лодок и в ряде других случаев. Чтобы приступить к рассмотрению интересующих нас вопросов, необходимо вначале составить самое общее представление о количественных характеристиках этого обмена.

Согласно данным С.Г. Струмилина, суточный расход энергии для среднестатистического индивида (вес ~ 70 кг) при выполнении внешней работы составляет от ~ 2400 до ~ 9000 ккал/сут. Среднее нормальное физиологическое потребление энергии в состоянии относительного покоя (без производства внешней работы) составляет ~ 2000 ккал/сут. Начиная с 2000 ккал/сут. на каждые 500 ккал/сут., потребленные дополнительно, можно получить примерно 100 ккал/сут. в виде внешней работы (до ~ 42700 ккал/сут.). В состоянии относительного покоя распределение потребленной индивидом энергии по данным О.А. Ерманского следующее:

- 2% расходуется на неизбежные внешние движения (без работы) и движение дыхательных мышц;
- 72% расходуется на лучеиспускание тела, нагревание выдыхаемого воздуха;
- 24% расходуется в виде скрытой теплоты при испарении воды легкими и кожей;
- 2% расходуется с нагретыми физиологическими выделениями.

При производстве внешней работы это распределение несколько меняется и принимает следующий вид: $\sim 2\%$, $\sim 60\%$, $\sim 30\%$ и $\sim 1\%$, соответственно. Остаток представляет собой расход на внешнюю работу (порядка 7%). С изменением величины среднесуточного потребления (P) это распределение несколько изменяется. Необходимо отметить, что с сокращением P , т.е. со снижением калорийности питания (другие требования к питанию мы в данной работе не рассматриваем, но не забываем об их важности), снижается эффективность использования энергии. Соответственно, «удорожается» производство, т.к. возрастает общий расход энергии в виде продуктов питания в расчете на единицу внешней работы, которую можно при этом регулярно осуществлять. При

сокращении ежедневного объема потребляемого питания снижается также средняя интенсивность труда, которую можно поддерживать длительное время.

Обмен энергией между индивидом и Природой (внешней средой) может быть представлен в виде потоковой схемы (см. рис. 1; впервые предложена П.Г. Кузнецовым).

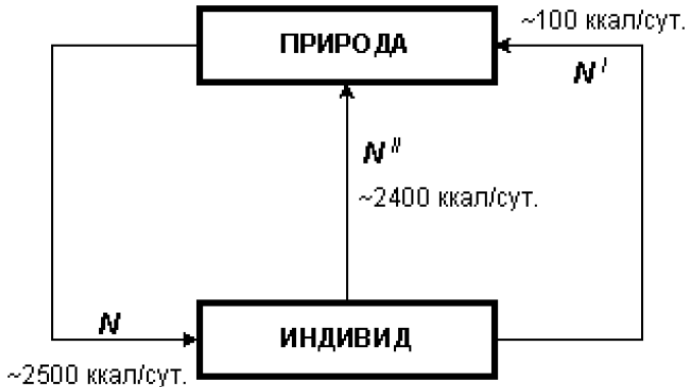


Рис. 1. Потоковая схема обмена энергией между индивидом и природой

При среднем дневном потреблении в 2500 ккал/сут. индивид может регулярно тратить на выполнение внешней работы ~100 ккал/сут. В качестве результата работы он должен, чтобы выжить, получить из природы поток продуктов питания средней мощностью 2500 ккал/сут. Так как факт существования индивидов в течение длительного времени не вызывает сомнения, то очевидно, что это им удавалось и удастся делать достаточно регулярно.

Из многотысячелетней человеческой практики известно, что поток физиологических потерь (N'') не вызывает появления в качестве отклика потока продуктов питания из природы (N). Возникновение потока N непосредственно связано только с активным целевым воздействием на нее, т.е. с производительной деятельностью (или трудом, даже если речь идет о собирательстве). Степень внешней целесообразности этой деятельности можно охарактеризовать коэффициентом C , который рассчитывается по следующей формуле и, в рассматриваемом нами случае, имеет величину: $C = N/N' = 2500 / 100 = 25$.

То есть на каждую калорию, затраченную индивидом, он должен получать от Природы 25 калорий.

Группа индивидов. В реальной жизни человек, как известно, не может существовать изолированно от других людей. Уже наши далекие

пращуры были общественными животными и жили стаями. Рассмотрим гипотетическую группу, состоящую из n индивидов. Кроме взрослых особей, в ней должны быть представлены дети и, возможно, некоторое количество постоянно или временно нетрудоспособных (больных, раненых, престарелых) индивидов.

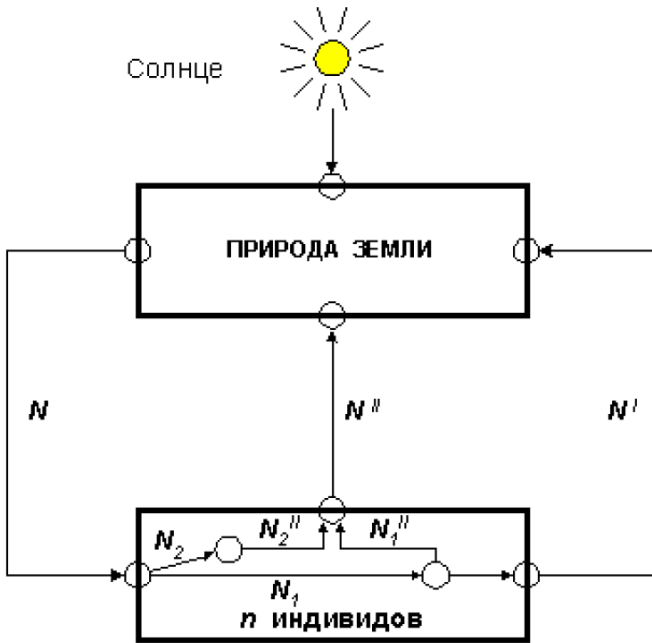


Рис. 2. Поточковая схема взаимодействия с природой группы из n индивидов

Поточковая схема, отражающая взаимодействие с природой группы из n индивидов, представлена на рис. 2, где смысл обозначений N , N' и N'' и их размерность определены выше, но относится ко всей группе в целом:

- N_1 — поток продуктов питания, потребляемых активной действующей частью группы;
- N_2 — поток продуктов питания, потребляемый недееспособной частью группы;
- N_1'' — поток физиологических потерь активной части группы;
- N_2'' — то же недееспособной части группы.

Теперь можно рассчитать значения основных потоков, изображенных на схеме (рис. 2). Примем: $a = 0,5$ (доля активных членов в группе); минимальную физиологическую потребность (P_2) = 2000 ккал/сут.; суточное потребление дееспособным индивидом в размере 4000 ккал/сут. В этом случае N будет равно $3000n$, $N' = 200n$, $N'' = 2400n$, а C

будет иметь значение 15. Эти величины будут использованы в дальнейших расчетах.

До сих пор рассматривалась группа индивидов, которая не использует никаких орудий труда, т.е. члены этой группы в принципе ничем не отличаются от представителей любых других форм жизни. Поэтому очевидный вывод о **неэквивалентности** обмена с Природой, т.е. о том, что в результате живые объекты должны получать от нее больше энергии, чем тратят сами на это взаимодействие, видимо, можно распространить на все формы Жизни. Этот тип активного взаимодействия, пусть в неразвитом, зачаточном виде, но есть и у простейших (активные действия в виде перемещения) и даже отчасти у растений (например, способность поворачивать листья к солнцу). Однако, как показывает история развития жизни на Земле, при прямом взаимодействии с Природой без привлечения посредников в виде орудий труда, т.е. без орудийной практики, заметно увеличить значение C , а тем более, добиться его, пусть медленного, но постоянного роста, не удастся.

Орудия труда. Становление Человека как особой, высшей формы проявления Жизни связано с использованием и, что особенно важно, совершенствованием орудий труда, первоначально крайне примитивных (палка, камень, кость). Известно, что обезьяны и некоторые другие животные используют естественные предметы при добычании пищи. Однако эти действия носят случайный характер. Предмет используется, как правило, однажды, т.е. не выделяется из внешней среды как специфический, особенный предмет — как орудие труда. Первый шаг к превращению их в действительные орудия труда происходит только тогда, когда их использование становится повторяющимся и, хотя бы отчасти, дифференцированным, т.е. они начинают неоднократно использоваться для достижения каких-либо определенных целей. Это превращение завершается с началом регулярного совершенствования орудий, т.е. когда естественный предмет, используемый в качестве орудия труда, сам становится непосредственным объектом труда. На этом завершается и выделение Человека из царства животных, начинается первый этап его собственной истории развития. Человек от обезьяны отличается способностью придавать естественному предмету такие свойства, которыми он не обладал в природных условиях.

Рассмотрим теперь вариант взаимодействия нашей гипотетической группы с природой, предположив, что в какой-то момент времени она начала использовать орудия труда. Кроме потоков, уже зафиксированных нами в рассмотренных выше схемах, должен появиться новый поток,

направленный на изготовление орудий труда, и новый процесс — процесс изготовления орудий труда (см. рис. 3).

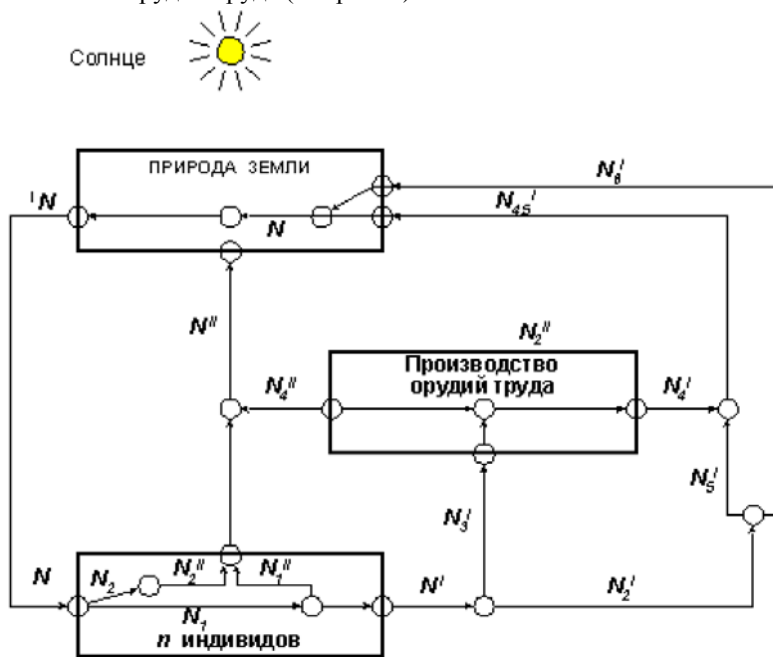


Рис. 3. Поточная схема взаимодействия с природой группы из n индивидов с учетом изготовления орудий труда

Для расчета величины потоков в схеме были использованы следующие исходные данные: ежедневное потребление дееспособным индивидом составляет в среднем 4000 ккал/сут.; недееспособным — 2000 ккал/сут.; $a = 0,5$; h (КПД процесса производства орудий труда) = 0,25; $C_{\text{инд}} = 15$. В связи с вводом в общую потоковую схему процесса производства орудий труда, необходимы дополнительные исходные данные:

- β — доля потока, направляемая на производство орудий труда (принята = 0,05);
- γ — коэффициент, показывающий долю внешней работы, осуществляемой с использованием орудий труда (принят = 0,10).

Как показывают расчеты, при входном потоке $N = 3000n$, общий поток активного воздействия на Природу составит $192,5n$ ккал/сут. Среднее значение коэффициента C для всего процесса взаимодействия (частично с использованием орудий труда — 10% затрат на внешнюю

работу) составит $\sim 15,6$, а для частных процессов взаимодействия с использованием орудий труда — 23.

Использование орудий труда должно повышать эффективность взаимодействия Человека с Природой, иначе отвлечение весьма скудных ресурсов на производство орудий ничем не оправдывается. Даже относительно незначительные затраты на поиск или изготовление самых примитивных орудий труда не были бы оправданы на достаточно длительном отрезке времени, если бы орудия труда не давали постоянного и более или менее ощутимого выигрыша в процессе взаимодействия с Природой. Они просто не смогли бы стать предметом повседневного использования.

Помимо непосредственного увеличения эффективности обмена с Природой, использование орудий труда может давать и побочные «экономические» эффекты. Даже незначительное расширение сферы применения имеющихся орудий труда (например, с 0,1 доли всех трудовых операций до 0,15) могло привести к получению дополнительного количества энергии на входе в группу в размере (при принятых исходных данных) до $\sim 100l$ ккал/сут. Кроме того, повторное использование этих же орудий труда (нет необходимости снова тратить скудные собственные ресурсы на их изготовление, а можно все потратить на воздействие с их помощью на Природу) может дать еще немного больше $100l$ ккал/сут.

Появившийся на входе в нашу гипотетическую группу относительно постоянный избыток мощности может быть использован для дальнейшего постепенного развития процесса обмена с Природой. За его счет можно увеличить общее число находящихся в распоряжении группы орудий труда или получить дополнительное время на усовершенствование имеющихся и еще повысить таким путем результативность обмена (воздействия на Природу). Можно использовать его для улучшения питания активных членов группы (что приводит, в определенных пределах, к увеличению интенсивности и производительности труда) или для увеличения численности группы, создания аварийных запасов продуктов питания и орудий труда и т.п. В любом случае жизненная устойчивость группы будет повышаться.

Мы не рассматриваем здесь военное взаимодействие различных человеческих сообществ между собой, их борьбу за удобные и богатые доступными естественными ресурсами участки поверхности Земли (что занимает значительное место в истории развития человечества вплоть до настоящего времени), так как ограничены объемом данной работы.

Однако отметим, что при появлении регулярного избытка над минимально необходимой потребностью стало не слишком целесообразным съедать пленников. С этого момента разумней превращать их в рабов и присваивать себе добываемый ими излишек.

Заметим, что увеличение числа орудий труда, находящихся в распоряжении группы, сверх некоторой определенной величины, не имеет смысла. Безусловно, должен быть некоторый страховой запас. Но в принципе, предел целесообразному увеличению числа орудий, имеющихся в группе, положен возможностью их активного использования. Лежащие без дела орудия труда (а в будущем и любые другие представители материального богатства, в том числе и любые предметы потребления, купленные, но не используемые по назначению) не увеличивают мощность потока, поступающего в группу из природы, т.е. не увеличивают возможности группы, а скорее наоборот — замедляют ее развитие, так как отвлекают на их изготовление первоначально весьма скудные (и во все времена ограниченные) ресурсы группы. Таким образом, потребность в соблюдении определенных пропорций в производстве возникла естественно и уже на самых ранних ступенях становления человека. Регулярное решение этой проблемы практикой повседневной жизни приводило к более или менее удовлетворительному распределению исходных ресурсов (в противном случае группа вымирала) и, в определенной степени, влияло на характер взаимодействия в группе, ее организацию и структуру, состав и количество имеющихся в группе индивидов, орудий труда, а также на выбор конкретных способов взаимодействия с Природой.

Соблюдение (пусть весьма приблизительное) необходимых пропорций в распределении всех видов ресурсов — важнейшее условие выживания и успешного развития любой человеческой популяции, одна из главных основ эффективной организации материального производства на всех этапах исторического развития человечества, начиная с самых ранних. Поиск, совершенствование и развитие соответствующих общественных механизмов, реализующих эту функцию в условиях развивающегося и все более усложняющегося материального производства, пронизывает всю историю человечества, хотя осознается представителями практически всех направлений экономической науки недостаточно четко и полно.

Польза от рассмотренных нами выше схем далеко не ограничивается выводами о результативности орудий труда и необходимости соблюдать определенные пропорции в материальном

производстве. Подобный подход может быть использован при изучении любых периодов истории материального производства человека, а особенно полезным может оказаться при последовательном рассмотрении всей его истории, начиная с появления самых первых орудий труда (или даже с предорудийного периода). Впрочем, с такой точки зрения интересно и весьма поучительно было бы рассмотреть и всю историю развития Жизни на Земле.

Появление даже относительно небольшого, но регулярного излишка на входе в группу уменьшает ее зависимость от природных условий, в которых она обитает, позволяет постепенно увеличивать численность группы, тратить больше времени на изготовление и совершенствование орудий труда, на организацию процесса взаимодействия с Природой (со временем освобождая, сначала частично, а затем и полностью, отдельных людей от обязательной деятельности по добыче себе пропитания, оставляя за ними функцию организации совместной деятельности группы и т.п.). В результате появляется возможность поступательного развития материального производства, а на его основе общего развития человеческого сообщества. Отдельные, первоначально небольшие по численности, группы наших далеких предков, постепенно увеличиваются, начинают более широкое освоение менее удобных территорий, что в свою очередь заставляет их (для того, чтобы выжить) более активно совершенствовать орудия труда и способы их производства, а также качественно менять характер потока энергии на входе в группу, расширяя диапазон используемых природных продуктов. Кроме непосредственного потребления продуктов питания, особенно с постепенным расширением ареала своего обитания, люди вынуждены были начать более широкое использование различных природных материалов (животного, растительного или минерального происхождения) для уменьшения собственных потерь энергии, связанных с физиологическими потерями (вспомним, что ~60-70% энергии теряется с лучеиспусканием тела), а также развивать другие виды деятельности, прямо или косвенно связанные с расширением и совершенствованием процесса обмена с Природой. Причем реальный эффект достигался как за счет увеличения эффективности самого процесса обмена (роста значения коэффициента C), так и за счет сокращения всех видов материальных и энергетических потерь в процессе разнообразной трудовой, жизнеобеспечивающей деятельности.

Пока оставались свободные, относительно подходящие по природным условиям территории, развитие материального производства

шло, в основном за счет экстенсивных факторов, т.е. в основном за счет расширения ареала обитания, за счет использования традиционных, привычных природных источников энергии на новых территориях. Процесс совершенствования орудий труда и самих процессов материального производства развивался очень медленно. Одновременно еще продолжалось совершенствование природы самого человека, обратное воздействие на него самого постепенно осваиваемых трудовых процессов с использованием орудий труда. Этот период в истории человечества занял, судя по данным современной науки, более 2,5 миллионов лет. Однако, с завершением освоения наиболее удобных для жизни территорий, этот путь развития исчерпал себя. Расширяться свободно уже было некуда, всюду были соседи. Для того чтобы выжить в этих условиях и сохранить достигнутую численность своей группы, возможность нормального (привычного на тот момент) существования на той же по размерам территории большего числа людей, необходимо было повысить степень неэквивалентности процесса обмена с Природой, т.е. добиться повышения значения коэффициента C . При этом развитие процесса материального производства шло по разным направлениям. Развивался процесс разделения труда, вовлекались в процесс новые природные ресурсы, появлялись новые технологические приемы и новые способы использования старых ресурсов, по-новому организовывался весь процесс материального производства, появлялись новые и совершенствовались старые орудия труда, одомашнены некоторые виды животных, возникла и развивалась культура растениеводства, начал использоваться в технологических процессах огонь, а позднее и ветер, постепенно накапливались знания о Природе и повышалась продуктивность их использования и делалось многое другое. Все это позволило несколько увеличить значение коэффициента C и обеспечить более или менее постоянный избыток (сверх минимально необходимого) на входе в отдельные человеческие группы.

Обмен. При появлении у групп людей устойчивых излишков натуральных продуктов или продуктов, преобразованных в результате собственной деятельности, между соседними так или иначе контактирующими группами людей появилась возможность обмена этих излишков. С учетом того, что эти излишки не могли быть слишком большими, взаимный обмен ими в длительном плане, мог быть только эквивалентным. При неэквивалентном обмене с регулярным отрицательным результатом, соответствующая группа теряла сначала возможность развития, а затем и существования. Разовый обмен мог быть

и неэквивалентным, но суммарный обмен за длительный период обязательно должен был быть близок к эквивалентному.

Преращение возникающей возможности обмена в реально и регулярно осуществляемый обмен возможно только при получении **взаимной выгоды для обменивающихся**. Неодинаковость природных условий на территориях обитания субъектов обмена приводит к различию в затратах на добывание или производство аналогичных продуктов. В целом обмен совершается так, чтобы отдать излишки продуктов, на добычу которых сами производители тратят меньше времени, чем партнеры по обмену, а получить те продукты, условия добычи или изготовления которых на собственной территории хуже, чем у партнера по обмену. Если обмен, таким образом, повышает эффективность обмена с Природой, то он оказывается в той или иной степени выгодным для обеих обменивающихся сторон. Так как средняя мощность индивида колеблется в относительно узких пределах, то наиболее естественным и очевидным эквивалентом в таком обмене оказывалось время, которое необходимо затратить на добывание или изготовление того или иного предмета обмена. В этом случае для повседневной практики время относительно удовлетворительно будет характеризовать затраты энергии человеком при производстве того или иного продукта.

Пока процессы трудовой деятельности оставались еще слабо специализированными, были достаточно простыми технологически и осуществлялись непосредственно многими людьми или, по крайней мере, у них на виду, то средние необходимые (на данный момент, при данном уровне развития материального производства) затраты рабочего времени на производство основных продуктов потребления **были очевидны** для большинства. Причем эта очевидность в значительной степени сохранялась по отношению к основным жизненно важным продуктам практически вплоть до развития мануфактурного производства. И только с появлением и дальнейшим развитием, первоначально весьма примитивного, промышленного производства (мануфактуры), развитием разделения труда **эта очевидность стала исчезать**. Особенно быстро этот процесс пошел с началом разделения прежде единых производственных процессов на отдельные операции, выполняемые в различных местах разными людьми. С появлением денег и постепенным развитием рыночных отношений, эти временные оценки становились основой стоимостных оценок, по крайней мере для предметов массового повседневного потребления.

Усовершенствования, которые удалось совершить человечеству в процессе материального производства позволили ему выделиться из живой природы и освоить все пригодные для жизни территории планеты. В этот период человек научился широко использовать солнечную энергию, собранную и сконцентрированную растениями, еще более преобразованную животным миром, а также, отчасти, в виде энергии ветра и воды. На этом в принципе закончился первый крупный этап становления Человечества как самостоятельного явления в общем процессе развития Жизни на Земле. Следующий этап начался с изобретением паровой машины, когда в процесс материального производства человеком были вовлечены и стали все более широко использоваться огромные запасы энергии, накопленные на Земле предыдущими биосферами (уголь, нефть, природный газ), а затем и недоступные прежде ресурсы энергии неживой природы (атомная энергия). Окончание этого этапа развития материального производства должно быть связано со снятием практических ограничений на доступные для использования в материальном производстве источники энергии, что фактически будет означать ликвидацию зависимости человека от природы и начало этапа независимого и самостоятельного развития человеческих сил, подлинное становление и развитие ноосферы, о которой говорил В.И. Вернадский.

Современное материальное производство

Рассмотренные примеры не выходили за рамки первого этапа развития материального производства. Но осуществление на практике идей физической экономики требует учета специфики современности. Принципиальная схема современного материального производства представлена на рис. 4.

В целях упрощения схемы в ней опущены потоки потерь, но не следует забывать, что внутренний коэффициент полезного действия системы является одной из важнейших ее характеристик.

Схема включает три больших блока: блок, характеризующий собственно процесс общественного производства, блок, характеризующий доступные источники ресурсов Природы и блок ресурсов. Кроме потоков энергии (\mathcal{E}) в модели нашли отражение вещественные (чисто материальные) потоки (B) и потоки трудовых ресурсов (L). Потоки энергии должны отражать все виды энергоресурсов, включая продукты питания. Вещественные потоки включают в себя сырье, поступающее из природы, любые вновь созданные изделия, поступающие для использования из общественного производства в то же общественное

производство, а также сохраняющее функциональную дееспособность накопленное материальное богатство (включая основные средства производства) и незавершенное в текущем периоде производство материальных благ. Поток трудовых ресурсов включает в себя все трудоспособное население, представленное как потенциальное рабочее время данного социума.

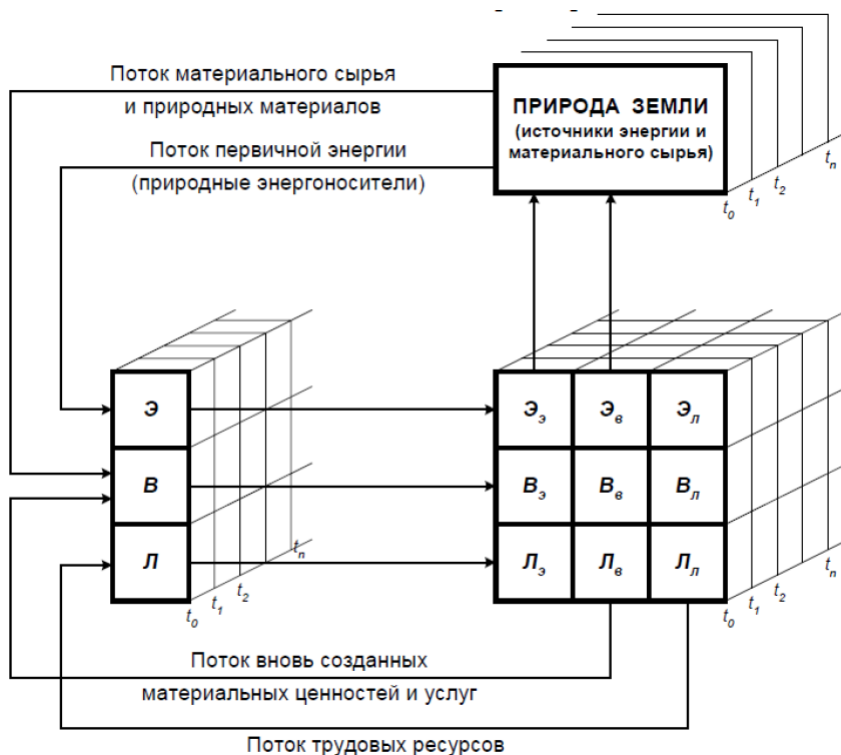


Рис. 4. Принципиальная схема современного материального производства

Поступающий на вход в процесс общественного производства полный поток энергоносителей (Э) должен быть распределен по трем основным направлениям использования:

- для воздействия на природу с целью поддержания и развития имеющегося потока энергии на входе в процесс общественного производства, а также для преобразования первичных потоков энергии в потоки, непосредственно используемые в процессе материального производства — Э_з;
- для обеспечения поддержания и развития процесса собственно материального производства, имеющегося на входе потока сырья

для материального производства, а также для содержания и обслуживания накопленного материального богатства — \mathcal{E}_6 ;

- на поддержание и развитие общественного процесса воспроизводства и развития людей (в более узком контексте, на начальной стадии — увеличение потенциального рабочего времени системы) — \mathcal{E}_7 .

Накопленное вещественное богатство и вновь созданные материальные ценности, плюс добытое материальное сырье (B) должно быть распределено (с учетом фактической структуры, а также функциональных и потребительских свойств) также по трем основным направлениям. Наличные трудовые ресурсы (потенциальное рабочее время) (L) также должны быть распределены по тем же основным направлениям.

Представленная схема позволяет достаточно наглядно увидеть задачи, которые обществу необходимо научиться решать, если оно, наконец, действительно захочет сознательно, то есть со знанием дела, и непосредственно управлять процессом своего материального производства, а не плестись вслед за его стихийным развитием, как это фактически делается до сих пор.

На каждый рассматриваемый период времени необходимо, как минимум, научиться обоснованно распределять по трем основным направлениям наличные ресурсы трех основных элементов общественного производства с учетом целого ряда ограничений. Даже если предположить, что относительно рациональное текущее распределение основных элементов процесса осуществляется, то это еще не означает, что мы уже владеем достаточно удовлетворительным решением проблемы в целом. Особенные и единичные процессы производства, из которых складывается общественный процесс, имеют различные и разнообразные характеристики, в частности, различные сроки службы. Освоение нового источника энергии или вещества в природе занимает, обычно, десятки лет. Строительство крупных предприятий и сооружений тоже длится не один год. «Производство» более или менее «современного» человека требует первоначально, как минимум, восемнадцати лет и на этом не прекращается, т.к. процесс этот продолжается всю активную человеческую жизнь. С другой стороны, «время жизни» предметов материального богатства, также достаточно разнообразно, и этот факт тоже необходимо учитывать в процессе планирования и организации общественного производства. Все это

накладывает дополнительные требования на акт распределения основных элементов процесса. Фактически это распределение само должно стать процессом, учитывающим не только существующую структуру и объемы основных потоков, но и их будущее состояние, их перспективу. Поэтому в схему введен параметр времени (T). Каждый акт распределения основных факторов процесса материального производства должен учитывать не только текущие требования, фактическое состояние процесса материального производства сегодня, но также будущие необходимые и желательные изменения в нем. Нам необходимо держать под постоянным контролем источники энергии и вещества в природе с учетом их структуры, объемных и качественных характеристик, освоенных способов добычи; наличное вещественное богатство с учетом всего его качественного и количественного многообразия и сроков службы; достигнутый уровень технологии по всем особым и единичным областям общественного производства; структуру трудовых ресурсов, с учетом сложившихся качественных и количественных характеристик. Но и этого мало. Необходимо научиться сначала отслеживать и прогнозировать их изменения, а затем и управлять естественным развитием этих потоков, не забывая все время о том, что их фактическая структура и объемы задают необходимые пропорции общественного производства, а последние, в свою очередь, определяют возможную будущую структуру этих потоков.

Задача эта не из легких и быстрого решения ее ждать не приходится, но вполне реальные предпосылки для ее успешного разрешения, по крайней мере в принципе, у нас сегодня уже имеются.

Представленная на рис. 4 схема, является концептуальной, в том смысле, что позволяет глубже и лучше представить принципиальные проблемы, решения которых ждут от экономической науки. Однако к решению практических проблем повседневной жизни она нас не слишком приближает. Для этого необходимо преобразовать схему, придав ей более «процессный» характер. Наиболее простой вариант такой схемы общественного производства представлен на рис. 5 и состоит из шести блоков. Он может быть использован, в основном, в качестве демонстрационного. На нем можно показывать (в определенной степени и изучать) взаимодействие крупных структурных элементов общественного производства, условия, определяющие макропропорции общественного производства, результаты, к которым могут привести диспропорции в выпуске продукции между отдельными структурными элементами системы производства, получать ответы на ряд других вопросов.

Вся сфера материального производства включает три основных компонента: добычу и переработку энергии; добычу и переработку вещества, а также производство вещей; воспроизводство и развитие людей. Невозможно выделить один главный компонент в общественном процессе материального производства. И люди, и вещественная составляющая, и потоки энергии всех видов — все они являются необходимыми составными элементами этого процесса и каждый из них в отдельных, особенных случаях может проявить себя в качестве лимитирующего, а значит и определяющего, фактора.

Минимальная структура этой модели содержит шесть блоков:

- блок 1 — добыча и преобразование первичных потоков энергии;
- блок 2 — добыча вещества (материального сырья) и первичное преобразование природных материалов;
- блок 3 — сельскохозяйственное производство, первичная переработка с/х продуктов, производство продуктов питания;
- блок 4 — производство средств производства;
- блок 5 — производство предметов потребления;
- блок 6 — весь комплекс, связанный с обеспечением воспроизводства и развития людей.

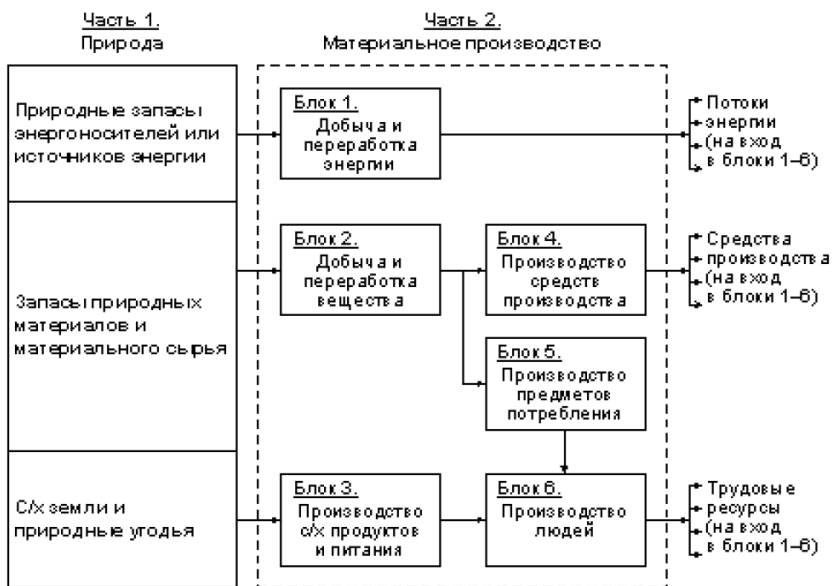


Рис. 5. Структурная схема потоковой модели общественного производства

Границы между блоками не являются абсолютно «жесткими» и могут изменяться. Абсолютным требованием является только полнота охвата всего процесса материального производства. Отнесение отдельных производственных процессов к тому или иному блоку не имеет на данной стадии принципиального значения и определяется конкретными задачами, которые решаются с помощью модели. Следует учитывать, что в модели не нашли явного отражения инфраструктура (в первую очередь транспорт и связь), армия, госаппарат и финансовая надстройка, наука (производство знаний). Однако, число блоков в модели можно увеличивать или строить иерархии моделей, где блок более высокого уровня может быть развернут в самостоятельную частную модель, построенную по такому же принципу.

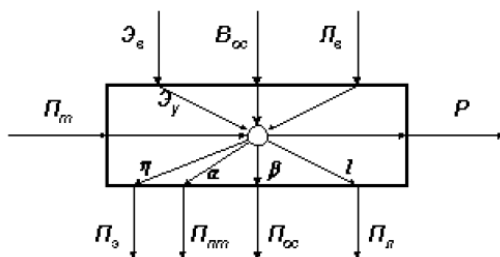


Рис. 6. Структура стандартного производственного блока

Структура стандартного производственного блока представлена на рис. 6. Стандартный блок характеризуется следующими основными величинами:

$\mathcal{E}_в$ — поток энергии на входе в блок (имеется в виду технологическая энергия в самом широком смысле слова);

$B_{ос}$ — поток средств производства (основных средств) на входе в блок для поддержания и развития материально-технической базы блока;

$L_в$ — поток людей для восполнения естественной убыли, перетока в другие блоки, а также для расширения и развития трудовой базы блока;

$P_т$ — предметы труда (кроме блоков 1, 2 и 3 предметы труда сами являются результатом деятельности других блоков);

P — результат процессов производства, реализуемых в данном блоке;

$P_э$ — потери энергии в производственном процессе (все виды потерь т.е. та часть поступающей в блок энергии, которая не используется прямо или косвенно на получение P);

P_m — потери предметов труда (все виды потерь потоков \mathcal{E} , B или L , которые являются предметом труда в данном блоке);

P_{oc} — износ или выбытие по разным причинам материальных средств производства (в первую очередь основных средств), обеспечивающих реализацию процессов производства в блоке;

P_d — трудовые потери (потери потенциального рабочего времени по всем видам причин);

и коэффициенты:

\mathcal{E}_y — удельный расход всех видов энергии на добычу или переработку единицы предмета труда при данном уровне технологии, составе основных средств и квалификации рабочей силы;

η — КПД использования энергии в процессах производства, реализуемых в блоке;

α — выход предмета труда в продукт блока (P) или КПД использования предмета труда в производственном процессе;

β — коэффициент, характеризующий износ и выбытие по разным причинам основных средств, находящихся в распоряжении блока;

λ — коэффициент, характеризующий использование потенциального рабочего времени в блоке.

Кроме перечисленных выше данных, необходимо знать пропорции, в которых в каждый конкретный период времени могут быть использованы потоки энергии (\mathcal{E}), имеющиеся средства производства (B_{om}) и трудовые ресурсы (L) — $\mathcal{E}:B:L$ — в каждом конкретном блоке в расчете на единицу перерабатываемых предметов труда (P_m). Возможны различные варианты расчетов, которые можно осуществить с помощью этой модели в зависимости от того, какие показатели будут приняты за исходные и что желательно получить в результате.

Отдельный обособленный элемент модели, связанный с распределением результатов, получаемых в производственных блоках, может быть назван **блоком распределения результатов**. В нем все результаты блоков, поступающие в общественное производство (включая и производство людей, т.е. по традиционной терминологии — потребление), распределяются между входами отдельных блоков в соответствии с некоторой пропорцией, задаваемой исследователем исходя из решаемой им задачи и в соответствии с его представлениями о характере принципов или законов, по которым функционирует совокупное материальное производство исследуемой территории или группы людей, связанной с определенной территорией. В зависимости от

того, какие конкретные вопросы будут решаться с помощью модели, эти пропорции могут быть или одним из важнейших видов исходных данных, или являться исследуемым параметром, или представлять один из результатов работы с моделью.

Пропорции распределения результатов, полученные в блоках, с одной стороны, объективно определяются сложившейся структурой общественного производства (в первую очередь структурами основных фондов и наличной рабочей силы), а с другой — необходимыми или желаемыми перспективами развития всей системы материального производства как целого. Объективно необходимые или желаемые перспективы развития определяют такие пропорции распределения, которые могут обеспечить требуемые изменения в сложившейся структуре общественного производства. Они могут быть связаны либо с устранением диспропорций в общественном производстве и обусловленных ими потерь, либо с необходимостью изменения структуры общественного производства в связи с изменением (исчерпанием старых и/или появлением качественно новых) источников природных ресурсов, или с качественным изменением процесса воспроизводства и развития людей (например, с изменением структуры потребления в результате социально-культурного развития человеческого общества), с изменением природной среды обитания людей (экологические последствия производственной деятельности) и т.п.

Обработка методов управления пропорциями распределения в системе материального производства является одной из важнейших задач прикладной экономики. Модели такого типа могут быть использованы в любой экономической системе и для любых территориальных образований (район, область, штат, республика, страна, экономический блок или регион, мировое хозяйство). Важно только, чтобы данная территория имела достаточно стабильные границы, и хозяйственная деятельность на ней была полностью отражена в модели (в смысле учета **всех** потоков энергии и вещества, которыми обменивается Человек и Природа на данной территории, а также обменных потоков через ее границы). Степень раскрытия внутренней структуры системы материального производства на данной территории зависит от реальных возможностей руководителей (или исследователей) по сбору, переработке и хранению необходимой для моделирования и управления информации, а также от поставленных задач.

В конце 80-х годов была предпринята попытка практической работы с представленной выше моделью. Было разработано программное

обеспечение (В.А. Евстигнеев, НИИАА), позволяющее проводить необходимые расчеты. Однако доступная в то время статистическая информация принципиально отличалась по структуре от требований модели и не отвечала требованиям полноты. К тому же ресурсов разработчиков оказалось совершенно недостаточно для преодоления возникших информационных трудностей.

Выводы

Наметившийся более двух веков назад переход к следующему крупному этапу в истории развития человечества проявил себя быстрым развитием естественных наук, все убыстряющимся технологическим прогрессом и впечатляющим ростом объемов материального производства. К настоящему времени человечество достигло такого могущества, оно распоряжается столь мощными потоками энергии и вещества, что от наших практических действий, от нашего умения **сознательно** взглянуть на этот гигантский, все еще не слишком хорошо подчиняющийся ему процесс обмена с Природой, зависит сегодня не только его существование, но, возможно, и существование явления Жизни на Земле. Ресурсы, которыми человечество распоряжается сегодня, как никогда в прошлом, велики, а между тем, оно не может, с одной стороны, обеспечить необходимым и достаточным питанием чуть ли не треть населения Земли, а с другой, не знает, как избавиться от огромного количества вещей, а также материальных отходов производства и жизнедеятельности, которые до сих пор не научились достаточно хорошо и эффективно использовать и утилизировать. **Общественная организация людей при этом продолжает использовать механизмы управления общественным материальным производством возникшие еще на предыдущем этапе развития**, правда, совершенствуя и усложняя их по мере развития и усложнения самого материального производства. Однако **принципиальная основа их остается прежней**. До середины нашего века эти механизмы управления более или менее удовлетворительно справлялись со своими функциями, несмотря на периодические сбои. При этом, попытки привести старые механизмы общественного управления в соответствие с требованиями быстро усложняющегося процесса материального производства, которое все более приобретало общемировой характер, создали, в конечном счете, невероятно громоздкую финансовую надстройку над собственно производственной сферой. На сегодня, по разным оценкам, **финансовый оборот в мире в 30-300 раз превышает реальный оборот материальных ценностей и услуг**. Мировой товарный рынок в конечном счете породил мировой

финансовый рынок, превратившийся в гигантскую машину спекулятивного перераспределения капиталов, действие которой все чаще приводит к масштабным финансовым потрясениям на планете. Необходимость поиска новых принципов макроуправления общественным материальным производством все более осознается сегодня в мире как насущная потребность.

Сущность основных понятий, лежащих в основе рыночных отношений — эквивалентность товарного обмена и, скрытый за понятием стоимости, общественно необходимый труд — имеет вполне естественные истоки. И первые зачатки рынка (относительно регулярного и в какой-то степени организованного обмена) имели естественно в своей основе обмен излишков на эквивалентной основе. В тоже время, за ним фактически стояла более рациональная организация обмена с Природой для обеих обменивающихся сторон, скрытый за процессом обмена более высокий уровень организации процесса материального производства на более обширной территории, вопреки границам, традициям и независимо от того, насколько понимали действительное значение этих процессов участвующие в них люди. Но этот процесс стихийного товарного обмена, оформившийся в рынок, в определенную систему рыночных отношений, наработал за свою историю такую массу специфических финансовых форм и механизмов, необходимых на определенном этапе общественного развития для обеспечения успешного воспроизводства и развития общественного процесса обмена с природой, что сегодня **под их грузой полностью исчезла естественная очевидность и простота основ, на которых он возник**. Вся богатейшая организационно-финансовая надстройка, выросшая из этого первоначально случайного обмена излишками, весьма относительно изучена со стороны истории своих внешних форм, особенно денежных, и при этом практически почти не затронуты сознанием внутренние содержательные основы этих форм, условия, вызвавшие необходимость их появления, причины их изменения, определенность направления развития и их связь с процессом обмена энергией и веществом с Природой.

Основная цель материального производства в подавляющем большинстве существующих сегодня экономических «теорий», в первую очередь «рыночных», определяется как «возможно более полное удовлетворение потребностей людей» (удовлетворение «спроса» или «платежеспособного спроса»). Между тем, степень удовлетворения потребностей людей непосредственно не связана с развитием процесса обмена с природой (уж во всяком случае не является для его развития

единственной и главной), в результате реализации которого мы только и получаем совершенно необходимую нам для осуществления своей жизнедеятельности энергию. Наиболее просто вопрос можно сформулировать так: мы живем, чтобы есть, или едим, чтобы жить? Первая часть вопроса как раз и соответствует рыночным представлениям.

Рассмотренный выше в общих чертах подход, позволяет сформулировать цель общественного материального производства **как неубывающие темпы роста полезной удельной** (в расчете на одного человека) **мощности в системе**, причем рассматривает ее в качестве наиболее общей специфической характеристики, определяющей тенденции развития систем подобного типа по крайней мере на весь второй этап развития человечества, вплоть до снятия им в принципе своей зависимости от Природы.

Общая точка зрения, на которой стоит и которую так или иначе пытается развивать физическая экономика, в том числе и с помощью рассмотренных выше схем, как раз и ориентирована на то, чтобы содержательно разобраться в особенностях организации процесса материального обеспечения человеческой жизни, дать возможность людям **сознательно** (т.е. со знанием дела), а значит, в конечном счете, **рационально**, организовать обмен энергией и веществом с Природой, научиться сознательно и активно, с нарастающей эффективностью, управлять своим развитием, а не идти на поводу у возникающих обстоятельств. При этом сохранение, а тем более устойчивое поступательное развитие процесса обмена, возможно пока только при сохранении подходящих для человека параметров среды обитания. Ведь он является основным компонентом процесса обмена с Природой, обеспечивающим развитие этого процесса. И в этом смысле физическая экономика близка по некоторым своим представлениям современным экологическим движениям. К сожалению, по целому ряду причин современные «зеленые» ориентируются в основном на сохранение прежнего состояния природной среды. Однако, ведь совсем необязательно сохранять ее в том виде, в каком она пребывала прежде, да и сам человек может изменяться. Важно только, чтобы состояние среды, а главное, состояние взаимоотношений в современном человеческом обществе, не мешали Человеку развивать свое взаимодействие с Природой, т.е. **саморазвиваться**.

Литература

1. Кузнецов П.Г. К истории вопроса о применении термодинамики в биологии / В кн.: Тринчер К.С. Биология и информация. — М.: Наука, 1964.
2. Подолинский С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии. — М.: Ноосфера, 1991.
3. Каратаев Н., Степанов И. История экономических учений Западной Европы и России. — М.: Соцэкгиз, 1959. — С. 151.
4. Умов Н.А. Уравнение движения энергии в телах (1874) // Избранные сочинения. — М., 1950.
5. Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы. — М.: Прогресс, 1978.
6. Печуркин Н.С. Энергетические аспекты развития надорганизменных систем. — Новосибирск: Наука СО, 1982.
7. Кузнецов П.Г. Противоречие между первым и вторым законом термодинамики. — Известия АН Эст. ССР, серия техн. и физ.-мат. наук, 1959, №3.
8. Кузнецов П.Г. О возможности энергетического анализа основ организации общественного производства / В сб.: Эффективность научно-технического творчества. — М.: Наука, 1968.
9. Кузнецов П.Г. Происхождение жизни и второй закон термодинамики. — М: Журнал ВХО им. Д.И. Менделеева, т. XXV, №4, 1980.
10. Струмилин С.Г. Избранные произведения. Т. 3, с. 398.
11. Ерманский О.А. Научная организация труда и система Тейлора. 4-е изд. — Гос. изд-во, с. 123-133.

ПЛАНИРОВАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

Кузнецов П.Г.

*Управление ходом истории человечества*²⁸

План работы

Введение

1. Проблема.
2. Операциональное определение термина «возможно».
3. Измерения и измерительные приборы.
4. Поток и потоковая концепция.
5. Система «человечество» и некоторые ее проблемы.
6. Некоторые итоги вводного рассмотрения.

Глава 1. Цепи зависимостей и управляющие кольца в процессе исторического развития человечества

1. Проблема.
2. Операциональное определение термина «возможность».
3. Измерения и измерительные приборы в ходе процесса исторического развития человечества.
4. Поток и потоковая концепция в ходе исторического развития человечества.
5. Система «человечество» и некоторые проблемы управления ходом исторического развития.

1. Проблема

Определим понятие «проблема» как синоним слову «противоречие». В этом случае, как нетрудно видеть, «решение проблемы» может рассматриваться как «разрешение противоречия». Инструмент, которым мы пользуемся для превращения нерешенной проблемы в решенную проблему, мы будем называть «методом». Таким образом, понятие «метод» можно рассматривать как средство, как путь, как деятельность по разрешению противоречий.

Поведение людей перед лицом проблем определяется через их отношение к проблеме. Если люди владеют методом, то они его применяют ко все более и более сложным проблемам. Если люди не владеют методом, то подобно собакам И.П. Павлова они могут поступать двояко: либо они не хотят видеть проблему («сильные» собаки), либо они впадают в истерику («слабые» собаки).

²⁸ Текст публикуется согласно машинописному документу 1969 г. Публикуется впервые.

Мы не будем рассматривать ситуаций, когда люди не владеют методом. Мы вернемся к ситуации, когда проблема обнаружена. Типичной ситуацией обнаружения проблемы является такая, когда «что-то нужно», но, к сожалению, это «нужное — невозможно». Наоборот, можно говорить о разрешении проблемы, если то, что нужно, стало возможным.

Можем подводить первые итоги:

«Разрешение проблемы есть процесс превращения невозможного в возможное».

Вероятно, что лицо, которое владеет методом, т.е. инструментом, для превращения невозможного в возможное, т.е. методом решения проблем, должно быть как-то названо. Будем называть лицо, которое владеет методом превращения невозможного в возможное, словом «ученый». Будем называть объединение людей, деятельность которых приводит к превращению невозможного в возможное, «научным коллективом».

Превращение невозможного в возможное даже при применении метода не осуществляется мгновенно. По этой причине процесс решения проблемы обладает длительностью, т.е. занимает некоторый отрезок времени. Отрезок времени от обнаружения проблемы до ее решения мы будем называть «временем жизни проблемы».

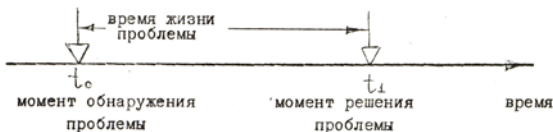


Рис. 1. «Время жизни проблемы»

Попытаемся представить графически ситуацию решения проблем. По оси ординат будем откладывать нечто, обозначаемое термином «возможность» (с этим термином должно произойти то же, что когда-то случилось с термином «вероятность»). По оси абсцисс будем откладывать время от момента обнаружения проблемы.

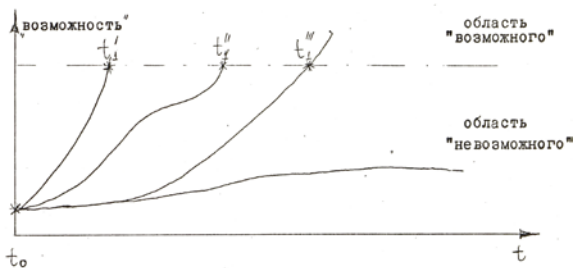


Рис. 2. Решение проблемы как переход из области «невозможного» в область возможного

Графическая иллюстрация процесса решения проблемы на рис. 2 делает видимой зависимость между скоростью решения проблемы и «темпом роста возможностей». Однако темп роста возможностей имеет некоторое отношение к лицу или лицам, которые решают проблему. Можно полагать, что разные «ученые» и разные «научные коллективы» поддаются сравнению через темп решения проблем. Но темп решения проблемы определяется качеством инструмента или метода. Это дает подход к сравнению «инструментов» или «методов» не самих по себе (в виде монографий или публикаций), а в виде перечня решенных проблем и времени их решения.

Оценка «инструмента» или «метода» может осуществляться в следующей форме. Предъявляется нечто, называемое работой ученого. Известно, что ученый — это лицо, которое решает проблему. Проблема — это то, что нужно, но невозможно. Решенная проблема есть **возможность** получить то, что нужно. Задаем вопрос: «Что из того, что нужно, стало возможным после решения данной проблемы?».

Научная работа есть то, что приводит к росту возможности. Однако может существовать ситуация, когда рост возможности имеет место как раз там, где он не нужен. По этой причине мы должны уточнить понятийный аппарат, который связан со словами «нужно» и «возможно».

2. Операциональное определение термина «возможно»

Термин «возможно» имеет некоторое отношение к действию, которое совершается в будущем времени. Если нам удастся указать «действие», которое произойдет в «будущем времени», и если мы можем экспериментально обнаружить указанное «действие» в «будущем времени», то такое совпадение наших представлений с объективной реальностью во внешнем мире мы будем называть научной теорией. Предсказание «действия» в «будущем времени» опирается на наблюдение чего-то в мире в прошедшем и настоящем времени. По этой причине научная теория может рассматриваться как понятийное отображение того, что было и есть в мире, с тем, что в нем будет. В силу названного обстоятельства можно составить стандартный бланк некоторого предсказания:

Если ... (обстоятельства времени и места) и если ... (описание наблюдений, приуроченных к указанному месту и времени), то ... (обстоятельства будущего времени и места) и ... (описание наблюдений, приуроченных к указанному месту и времени).

Тем не менее, для заполнения такого стандартного бланка научного предсказания необходимо выполнить некоторые операции, называемые «наблюдениями».

Правильность предсказания должна быть подтверждена «наблюдением». Однако процедура выполнения «наблюдения» будет определена хорошо, если мы примем, что всякое «наблюдение» выполняется прибором.

Процедура «наблюдения» осуществляет связь между ситуацией и началом «счета времени», а также связь между ситуацией и концом «счета времени».

Измерительным прибором мы будем называть либо человека, который ведет наблюдение, используя органы чувств, либо человека, который ведет наблюдение, используя ту или иную комбинацию технических средств.

Принимая, по определению, что человек со своими органами чувств является частным случаем измерительного прибора, мы можем рассматривать самые существенные стороны процесса наблюдения.

Можно показать, что каждый измерительный прибор обладает структурой, состоящей из двух колец, а каждое кольцо представляет собою поток энергии того или иного вида.

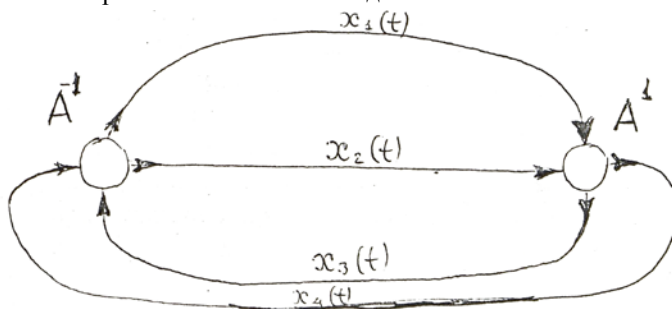


Рис. 3. Блок-схема «измерительного прибора» общего вида

Схема «измерительного прибора» общего вида обладает свойством симметрии: узел пересечения потоков A и узел пересечения потоков A^{-1} , связанные четырьмя полукольцами, в отсутствие взаимодействия с другими компонентами окружающей среды представляют собою замкнутую систему. Обозначив четыре полукольца $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_3(t)$ и $x_4(t)$, можно записать, что

$$x_3(t) = A\{x_1(t), x_2(t), x_4(t)\} \quad (0.1)$$

$$x_4(t) = A\{x_1(t), x_2(t), x_3(t)\} \quad (0.2)$$

$$x_1(t) = A^{-1}\{x_2(t), x_3(t), x_4(t)\} \quad (0.3)$$

$$x_2(t) = A^{-1}\{x_1(t), x_3(t), x_4(t)\} \quad (0.4)$$

Эта запись должна выражать сравнительно простую мысль: если поток $x_1(t)$, входящий в узел A , и если поток $x_2(t)$, входящий в узел A , таковы, что в узле A они образуют два новых потока $x_3(t)$ и $x_4(t)$, и если поток $x_3(t)$, входящий в узел A^{-1} , и если поток $x_4(t)$, входящий в узел A^{-1} , таковы, что в узле A^{-1} они образуют два потока $x_1(t)$ и $x_2(t)$ так, что $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_3(t)$, $x_4(t)$, A и A^{-1} не зависят от **времени**, т.е.

$$\left. \begin{aligned} x_1(t) &= const; \\ x_2(t) &= const; \\ x_3(t) &= const; \\ x_4(t) &= const; \\ A &= const; \\ A^{-1} &= const, \end{aligned} \right\} \quad (0.5)$$

то такая система может быть названа «измерительным прибором» общего вида.

Мы утверждаем, что не существует измерительной схемы более простой, чем описанная выше. Это означает, что выполнение условий (0.5) дает простейший измерительный прибор, удерживающий отсчет нулевого значения.

Если наша гипотеза об устройстве измерительного прибора справедлива, то измерение (или наблюдение) любой ситуации зависит от 5 параметров измерительного прибора и от «действия» на прибор объекта наблюдения.

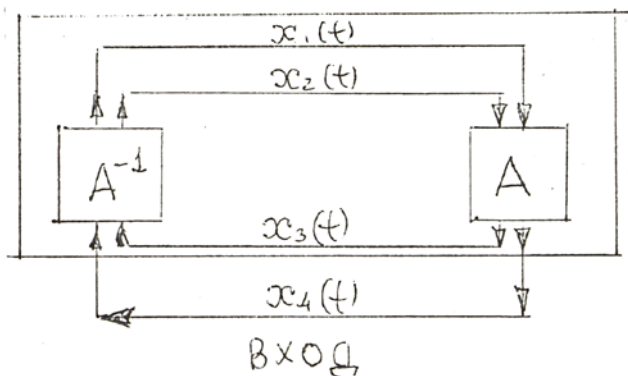


Рис. 4. Блок-схема «измерительного прибора» общего вида, где цепь 4 является «входом»

Формальная схема измерительного прибора общего вида позволяет выполнить анализ понятий «наблюдение» и «измерение». С другой стороны, такая формальная схема измерительного прибора дает некоторое представление о понятиях «существование» и «замкнутая система».

«Существование» и «замкнутая система» определяются не менее чем системой уравнений (0.5), т.е. состоит из выполнения не менее чем шести условий.

Используя формальную схему измерительного прибора, изображенную на рис. 4, мы определим термин «возможно» как «действие» на цепь 4 (изменение $x_4(t)$) в будущем времени. Такое предсказание может быть сделано посредством манипуляций с некоторыми символами. Если известны правила манипуляций с некоторым набором символов, которые приводят к предсказанию, подтверждаемому прибором, то такие правила и набор символов — будут иметь отношение к научной теории.

3. Измерения (наблюдения) и измерительные приборы

Введя схему наиболее простого измерительного прибора, мы останавливаемся перед фактом, что измерительный прибор принципиально может регистрировать только **изменение потока** $x_4(t)$. Так как четыре полукольца равноправны, но только одно полукольцо входит в измерительную (наблюдательную) цепь, то это измерительное полукольцо мы будем отождествлять с потоком $x_4(t)$. Мы ввели очень сильное утверждение — любой измерительный прибор измеряет изменение потока. Обратное заключение — изменение потока обнаруживается измерительным прибором — в некоторых случаях может быть неверным. Однако существование неизменного потока может **не обнаруживаться** измерительным прибором, но следует из введенного **нами постулата**.

Итак, мы постулируем существование потоков. Из этого постулата выводим измерительный прибор простейшего вида как 2 узла и 2 кольца (потока). Утверждаем, что всякое измерение основано на изменении потока в одном из четырех полуколец. Из этого следует, что термин «возможно» получает определение через измерение как **изменение потока**, которое может быть зарегистрировано схемой измерительного прибора.

Рассмотрим свойства понятий «больше», «меньше» и «равно» как свойства измерительного прибора.

Измерительный прибор, подробно представленный на рис. 4, мы превратим в более компактную схему.

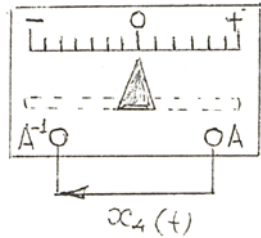


Рис. 5. «Измерительный прибор», определяющий «больше» и «меньше»

Измерительный прибор на рис. 5 может показывать «0», если поток $x_4(t)$ не изменяется; «больше», если поток $x_4(t)$ увеличивается; «меньше», если поток $x_4(t)$ уменьшается.

Однако, изменение потока $x_4(t)$ возможно в том и только в том случае, если поток $x_4(t)$ пересекает физический объект C , который сам является узлом пересечения потока $x_4(t)$ с потоком $y(t)$.

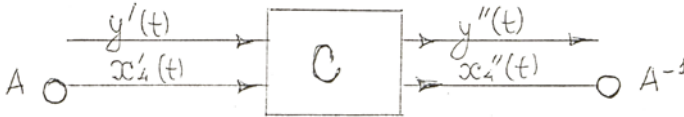


Рис. 6. Физический объект C как узел пересечения потоков $x_4(t)$ и $y(t)$

Физический объект, который принципиально может быть зарегистрирован, **всегда** представляет собою **узел пересечения двух потоков**. Это условие **необходимое**, чтобы объект C поддавался наблюдению. Мы будем иметь достаточное условие, если

$$\left. \begin{aligned} x_4'(t) &\neq x_4''(t), \\ \text{но } x_4'(t) + y'(t) &= x_4''(t) + y''(t), \end{aligned} \right\} \quad (0.6)$$

т.е. если поток $x_4(t)$ после встречи с объектом C изменяет свою величину.

Символ \neq означает либо $>$, либо $<$, т.е. символ «не равно» означает либо «больше», либо «меньше».

Наоборот, символ $=$ означает «не больше» и «не меньше» одновременно.

Мы замечаем, что символы «больше», «меньше» и «равно» не могут обсуждаться без понятия «время». Однако мы еще не выполнили процедуру измерения времени. Сама процедура измерения времени опирается на измерительный прибор. Если свойства измерительного прибора окажутся достаточными для измерения времени, то формальное описание прибора было сделано удачно.

Измерительный прибор, предназначенный для измерения времени, может демонстрировать «ход времени», или «изменение величины времени» лишь при условии (0.6) для «изменения потока».

Следовательно, показания «часов» не есть измерения времени, а есть измерение изменения потока во времени, которое мы, допуская «вольность речи», называем «измерением времени». Для «измерения времени» мы должны ввести гипотезу о знаке изменения потока. Но знак изменения потока может быть либо знак $>$ («больше»), либо знак $<$ («меньше»). Каков этот знак — не выводимо ни из каких соображений объективного характера, т.к. еще нет никаких измерений. Принято считать, что во всяком измерительном приборе для измерения времени величина потока $x_4(t)$ с течением времени изменяется так, что мы говорим об уменьшении величины $x_4(t)$ т.е.

$$\Delta x_4(t)/\Delta t > 0. \quad (0.8)$$

Сам же физический объект C , который связан с «измерителем времени», основанном на правиле (0.7), будет эволюционировать в «отрицательном времени», т.к. он реализует «измерение времени» по (0.8). Понятие «больше» или «меньше», так же как и понятие «будущее» и «прошедшее» время, имеют общую базу — эта база наблюдение или измерение потока.

Выбирая один измерительный прибор для «измерения времени» $P_1(t)$ и выбирая другой измерительный прибор для измерения другого потока $P_2(t)$, к которому относятся предсказания, мы делаем утверждение о законе изменения этих потоков.

Когда в научной теории произносят слово «следует», то хотят того или не хотят, тем самым утверждают о **«следовании (движении) некоторого потока»**. Это следование потока во времени и пространстве не может быть предсказано, если нам ничего не было известно ни о потоке, ни о времени, ни о месте.

Картина мира как единого потока во времени и пространстве может быть схвачена мышлением человека как единый процесс, где разные стороны этого процесса в разных местах и в разные моменты времени изучаются наукой с разными эпитетами — естественные науки, общественные науки и т.д.

Встречаясь с проблемой, а особенно со сложной проблемой, научный коллектив испытывает потребность в понятиях, которые являются общими для всех специалистов. В каких терминах могут ученые атаковать проблемы, которые охватывают сотни научных профессий?

Эти термины нельзя выдумать — их надо открыть в картине объективного мира, назвать и определить в процедурах измерения.

Мы полагаем, что такой базой может служить понятие «поток».

4. Поток и потоковая концепция

Как отмечалось выше, для атаки сложных проблем необходим понятийный аппарат, который позволяет объединять в «коллективный мозг» или в «коллективный разум» самые различные теории единой картины мира. В настоящее время имеются два подхода к созданию такого понятийного аппарата.

Первый подход основан на истории человеческого мышления и известен под названием диалектического исторического материализма.

Второй подход основан на совокупности приемов и методов проектирования больших систем и известен как «общая теория систем», «общая теория решения проблем», «системотехника» и под другими названиями.

Как у первого, так и у второго подхода имеются опасные повороты, что может порождать отрыв теории от процесса развития реального мира. Диалектический исторический материализм создан как инструмент **преобразования** мира. Если этот инструмент, как и всякий инструмент, не используется для решения **действительных проблем**, то он может оказаться похожим на упражнения софистов. По этой причине этот инструмент должен решать **практические задачи**.

Мы отметили этот поворот, потому что некоторые «философы» начали ратовать за «самостоятельность философии», за ее независимость от решения тех или иных научных, общественных и других проблем. По нашему мнению дело обстоит как раз наоборот — это инструмент для решения самых сложных, самых трудных, самых невероятных проблем современного мира. Для маленьких проблем в частных науках хватает и специальных инструментов. Причина этого заключается не в слабости метода, который пригоден для решения сложных проблем, а в слабости овладения этим методом.

Если каждая крупная проблема требует превращения «**невозможного**» в «**возможное**», то правила этого превращения, т.е. правила решения проблем, должны были быть раскрыты при анализе этих категорий. Они должны быть раскрыты так, чтобы комплексный научный коллектив испытывал необходимость в использовании результатов этого анализа. Этот анализ должен быть «**руководством к действию**».

Создание прикладной теории решения сложнейших проблем современного мира на базе диалектического исторического материализма — одна из проблем, которая может быть названа ключевой.

Второй подход, можно сказать «от сохи», известен под названием «системный анализ», «общая теория систем» и т.п. Он родился по мере

роста задач со все возрастающими размерами объектов, для которых разрабатываются системы управления.

Пока объекты были невелики, этот подход носил название «исследования операций». Некоторые признаки этого подхода можно обнаружить в предыдущем изложении. Стандартный бланк предсказания, требования к операциональному определению терминов, — представляют собою характерные черты метода «исследования операций». Этот метод оправдывает себя тогда, когда **цель** и **критерии** управления **очевидны**.

Однако когда речь идет о сложных проблемах, то ни **цель**, ни **критерии** не лежат на поверхности. Определение целей и критериев требует какого-то более сложного инструмента, чем методы исследования операций. Это и привело к возникновению «системного анализа» или «общей теории систем».

Представим себе честного, объективного ученого, который вооружен современными знаниями, опытом решения проблем и желанием воспроизвести действительную картину развития мира и своего места и своей роли в нем.

Такой ученый может прийти лишь к следующим результатам:

№1. Если он не допустил промаха в своей работе, и если картина мира, полученная классиками марксизма, верна, то он станет коммунистом.

№2. Если он допустил промах в своей работе, и если картина мира, полученная классиками марксизма, верна, то он станет антикоммунистом.

№3. Если он не допустил промаха в своей работе, и если картина мира, полученная классиками марксизма, не верна, то он станет антикоммунистом.

№4. Если он допустил промах в своей работе, и если картина мира, полученная классиками марксизма, не верна, то кем он станет — еще не известно.

Нас интересует только пункт №1 и пункт №2. Мы обнаруживаем, что в современном научном мире должны встречаться среди ученых, которые занимаются «анализом систем» или «общей теорией систем», и такие, которые подходят под эти два пункта. К сожалению, до сих пор нашими философами не был проведен необходимый анализ этой литературы, и не было сделано на основе этого анализа отбора работ, которые представляют несомненный научный интерес.

Мы остановимся на одной из работ по системному анализу — на работе С. Оптнера, перевод которой выполнен С.П. Никаноровым

(«Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем», ЦЭМИ АН СССР, МГПИ им. Ленина, Москва, 1967 г.).

Интересной особенностью работы С. Оптнера является определение **«системы»** как объекта, обеспечивающего протекание **процесса**.

В рассмотренном выше материале мы использовали понятие **поток**. Если отождествить эти два понятия, т.е. **процесс [и] поток**, то можно говорить о «системе мира как о том, что обеспечивает протекание **процесса** или **сохранение потока**».

Эта особенность весьма важна при рассмотрении объектов и явлений окружающей нас природы. Так, например, о фонтане, о человеке, о секте и о человечестве можно говорить как об объектах, которые существуют в реальном мире. С другой стороны, можно говорить о фонтане, о человеке, о секте и о человечестве как о системах, которые существуют в реальном мире. Различие этих точек зрения можно обнаружить, если принять, что объекты представляют собою абстракцию существования на бесконечно малом отрезке времени, а системы — это потоки во времени.

Если взять кинокамеру и фотографировать фонтан (человека, секту, человечество), то можно получить «застывшие» состояния этих объектов на кадрах киноленты. Такая съемка позволит выполнить анализ каждого кадра и раскрыть такие особенности хода процесса, которые ускользали от прямого визуального наблюдения. Потребность остановить процесс, выделить его часть для подробного и детального анализа характерна для научной методологии. Однако такая остановка допустима лишь для некоторых процессов природы, с одной стороны, и чревата опасностью заблуждения, с другой стороны. Опасность образуется тогда, когда кадры киноленты пытаются отождествить с самим процессом. Мир, который заснят на пленку, — это мир, который дорог метафизику. Нужен еще кинопроектор, который (за гранью мелькания кинокадров) преобразует отдельные кадры в процесс.

Через некоторое время после начала съемки фонтана мы должны обнаружить, что на очередном кадре нет ни одной молекулы воды из числа тех, которые были отмечены в первом кадре. Состав фонтана полностью обновился, т.е. не осталось ничего, что было фонтаном на первом снимке.

Что же позволяет нам говорить о «существовании фонтана»? О какой сущности идет речь, когда новый материальный субстрат мы отождествляем с фонтаном, который был раньше?

Именно об этой сущности мы и говорим как о «сохранении потока». Таким образом, когда мы говорим о фонтане как о системе, то имеем в виду «сохранение потока» или «протекание процесса».

Оказывается, что человек меняет свой состав (химический) на 50% примерно за пятьдесят суток. Через несколько лет наш знакомый имеет практически другой химический состав.

Что же позволяет нам говорить о «существовании человека»? О какой сущности идет речь, когда новый материальный субстрат мы отождествляем с нашим старым знакомым?

Именно об этой сущности мы и говорим как о «сохранении потока». Таким образом, когда мы говорим о человеке как о системе, то мы имеем в виду «сохранение потока» или «протекание процесса».

Возьмем религиозную секту, существующую столетия. Ее материальный субстрат — люди и вещи — многократно сменяются. Место обитания также может меняться. Однако, имея в виду секту как систему, мы говорим о «сохранении потока» или о «протекании процесса».

Последний пример — это человечество. Подобно фонтану оно состоит из людей. Однако люди приходят и уходят, а человечество сохраняется.

Мы выбрали последний пример не только для иллюстрации понятия «система», а как пример системы, относительно которой личные интересы ученого, являющегося частью этой системы, не могут быть рассматриваемы как вершина человеческой премудрости.

Относительно «сохранения потока» или «протекания процесса» такого вида каждый ученый обязан высказать свое “credo”. Для системы такого вида, которая известна как «процесс исторического развития» человечества, мало пригодна сверхбыстродействующая кинокамера и супермикроскоп.

Здесь требуется инструмент другого типа — необходимо такое понимание этого процесса, из которого можно было бы понять не только возникновение проблем, но и метод решения проблем. А ведь за рамками этого процесса вообще **не существует проблем**. Все проблемы, с которыми имеют дело ученые, это проблемы, которые порождены процессом исторического развития человечества. Никаких других проблем не существует.

Любая система, которая изучается в общей теории систем или подвергается анализу с применением системной методологии, может быть либо системой исторического развития человечества либо ее некоторой

частью. Если мы имеем инструмент для решения проблем по системе, то мы сможем им воспользоваться и для решения проблем в подсистемах.

Приступая к анализу сверхсистемы такого размера и такой сложности как процесс исторического развития человечества, мы рассмотрим необходимый понятийный аппарат. Он будет конкретен, так как мы имеем дело с системой, и достаточно всеобщ, чтобы применяться в любой научной области.

5. Система «человечество» и некоторые ее проблемы

Естественно рассматривать «человечество» как систему, которая состоит из некоторых частей — «подсистем». С другой стороны, система «человечество» сама является частью системы «жизнь», которая охватывает все процессы во всей живой природе. Эту большую систему, в которую входит система «человечество», естественно назвать «надсистемой».

Все три понятия «система», «подсистема» и «надсистема» выражают одну и ту же сущность — «сохранение потока», но относятся друг к другу как часть и целое.

В систему «человечество» всегда входят какие-то потоки, а из системы «человечество» всегда выходят какие-то потоки:

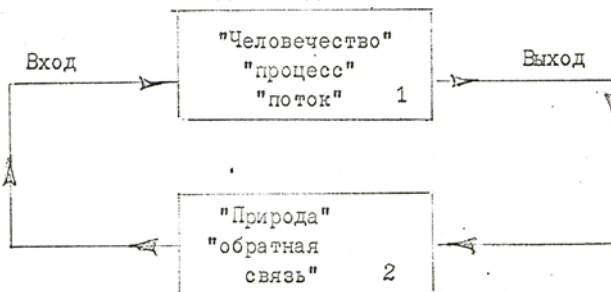


Рис. 7. «Человечество» как система с «обратной связью» через «природу»; «природа» как система представляет собою (по определению) то, что необходимо для поддержания потока

Сохраним из рис. 7 только два узла — «человечество» и «природу», которые соединены кольцом потока. Мы видим (интуитивно), что чего-то не хватает. Такая схема может существовать, если оба узла не изменяют потока. Если же потоки хоть как-то изменяются, то должно быть второе кольцо. Это второе кольцо (пока формально) мы добавили на рис. 8.

Попробуем приписать какой-то смысл двум входам и двум выходам системы «человечество».

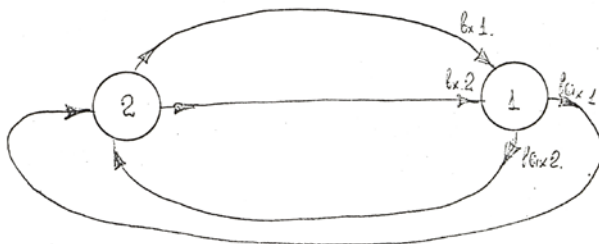


Рис. 8. Переход от одного кольца к двум кольцам

Первый вход можно отождествить с потоком питания и другими полезными потоками, которые необходимы для сохранения самого процесса, второй вход можно отождествить со всеми видами других воздействий на человечество.

Такая ~~идентификация~~ интерпретация входов позволяет выделить стабильный вход, который необходим для протекания процесса.

Первый выход будем отождествлять с активным воздействием на природу, полагая, что он имеет некоторое отношение к первому и второму входу. Второй выход будем отождествлять с пассивным сбросом того, что вышло из процесса.

Пока наши потоки имеют чисто символическое значение. Начнем подбирать подходящие меры. Нормальный человек потребляет около 3000 ккал/сутки в виде продуктов питания. «Человечество» по отношению к питанию аддитивно, т.е. поток продуктов питания примерно пропорционален числу людей. Так как 3000 ккал/сутки — это около 150 ватт, то поток питания человечества в киловаттах пропорционален числу людей. На 1900 год население Земли было равно 1600 миллионов человек. На 1965 год — население было 3500 миллионов человек.

Общий поток питания на 1900 год был равен 230 млн. кВт.

Общий поток питания на 1965 год был равен 525 млн. кВт.

Для сравнения — мощность всех электростанций СССР на 1967 год составила 120 млн. кВт. Однако электростанции работают не непрерывно — их непрерывная средняя мощность менее 100 млн. кВт.

Можно полагать, что общий поток продуктов питания, поддерживающий существование людей, измеренный в киловаттах — является характеристикой первого входа. Размерность этого потока совпадает с размерностью физической величины, которая известна как мощность.

С другой стороны, общий поток, который определяет поведение изучаемой системы, включает в себя и другие потоки в виде нефти, газа,

каменного угля, гидроэлектроэнергии и т.п. Эти потоки также имеют размерность физической величины — **мощности**.

Все потоки, поступающие на **вход** системы «человечество», вообще говоря, ограничены для любого момента времени. Однако помимо «полезных», т.е. используемых человечеством входов, существуют и «разрушающие» или «вредные» входы: они имеют вид причин стихийных бедствий, эпидемий и пр.

Можно полагать, что для всякого «действия», для всякого «изменения» необходим некоторый поток, обладающий величиной и «действующий» на протяжении некоторого отрезка времени. Всякие «действия» системы человечества ограничены доступной в данный момент времени величиной потока. Наличие «вредных» входов во все времена требует «действий», а «действие», в свою очередь, требует потока.

Мы получаем полезный вывод — всякое «действие» есть поток, который используется для «подавления» или для «борьбы» с другим — «вредным» потоком. Абстрактная формула о «борьбе противоположностей» становится неперменным правилом для описания взаимодействия потоков. Можно допустить, что эффекты от противоположных потоков в рамках некоторой надсистемы будут определяться как ослабление или уменьшение общего потока, имеющее место из-за «борьбы противоположностей» в подсистемах. С другой стороны, ситуация «борьбы противоположностей», когда за потоками стоят представители человечества, т.е. люди, имеет вид «противоречия», т.е. «расхождения интересов», «несовпадения целей (желаний, намерений, потребностей)».

Выше мы определили, что **все проблемы** существуют в рамках системы «человечество». Однако в измерении времени мы обнаружили, что понятия «больше» или «меньше» связаны с изменением потока. Неизвестно, должен ли возрастать или должен уменьшаться общий поток, поддерживающий существование человечества?

Создается впечатление, что положительный ход времени связан с **ростом потока** через систему «человечество». Если это так, то объективный закон роста потока должен быть законом исторического развития человечества, т.е. законом, который прокладывает свой путь через хаос кажущихся случайностей. Наше допущение о существовании, такого закона будет справедливо, если фактический материал истории, включая цели, желания, интересы, потребности и намерения людей и их

объединений, будет следовать, т.е. выводим из обнаруживаемой закономерности.

Итак, мы имеем следующее утверждение:

«Все проблемы — это проблемы роста потока».

Однако еще в разделе 1 мы имели другое утверждение:

«Разрешение проблемы есть процесс превращения невозможного в возможное».

Связывая «невозможное» с меньшим значением величины потока, а «возможное» с большим значением величины потока, мы и получим, что превращение невозможного в возможное достигается через **рост потока**.

Термин «**возможность**» и термин «**поток**» — оба выражают одну и ту же сущность, но термин «поток» измерим, а следовательно, может служить **измерителем возможности**.

В разделе 1 мы определили лицо, которое владеет методом, т.е. инструментом, для превращения невозможного в возможное как «ученого», а коллектив людей с этой же характеристикой как «**научный коллектив**». Следовательно, как «ученый», так и «**научный коллектив**» — это часть человечества, обладающая инструментом, который обеспечивает **рост потока**.

Верно и обратное утверждение — не существует научной деятельности, которая не преследует цели роста потока.

6. Некоторые итоги вводного рассмотрения

Мы определили термин «проблема» как описание ситуации, когда есть нечто «нужное», но «невозможное». Мы определили термин «решенная проблема», когда нечто «нужное» стало «**возможным**». Мы определили «процесс решения проблемы» как процесс превращения «невозможного» в «**возможное**».

Всякая «возможность» должна быть доступна наблюдению (измерению). Мы определили, что доступно наблюдению (измерению) «**изменение потока**». «Наблюдаемая возможность» представляет собою «изменение потока». «Наблюдаемый рост возможности» представляет собою «рост потока».

Мы определили «поток» и «потоковую концепцию» как метод (инструмент) исследования объектов материального мира, который рассматривает природу как единый **процесс** развития. В этом процессе и люди, и вещи непрерывно сменяют друг друга, при сохранении «**потока**». Этот «поток» в применении к понятию «человечество» известен как «процесс исторического развития человечества». Введение измеримого понятия «**величина потока**» позволяет определять количественно

скорость «исторического развития человечества». «Рост величины потока» может рассматриваться как понятие, эквивалентное «росту **величины возможностей**».

Решение проблем рассматривается как процесс, который приводит к «росту **возможностей**» или к «росту потока». Понятие «**система**» определяется как «все то, что необходимо» для «сохранения и роста возможностей» или для «сохранения и роста потока». В этом смысле понятие «система» определяется как путь, как метод, как инструмент, как средство, т.е. определяется через действия, которые обеспечивают рост потока. «Нужно» выводится из закона роста потока в системе человечества.

Деятельность ученого в рамках системы состоит в сохранении и улучшении системы, на которую ориентирована деятельность ученого. В едином процессе развития мира имеет место сохранение общего потока, различные ветви которого изучаются различными науками. «Связи» между науками есть «связи» между различными ветвями единого потока, единого процесса развития мира.

Физические объекты есть узлы, в которых осуществляется взаимодействие различных ветвей потока. Сохранение потока приводит к факту, что физические объекты — это объекты, в которых потоки могут изменять лишь свое направление. Имеющее место увеличение потока обычно называют управлением сторонним источником энергии.

Глава 1. Цепи зависимостей и управляющие кольца в процессе исторического развития человечества

1. Проблема

«Свое завершение эта новейшая немецкая философия нашла в системе Гегеля, великая заслуга которого состоит в том, что он впервые представил весь природный, исторический и духовный мир в виде процесса, т.е. в непрерывном движении, изменении, преобразовании и развитии, и сделал попытку раскрыть внутреннюю связь этого движения и развития.

[Гегелевская система была последней, самой законченной формой философии, поскольку философия мыслится как особая наука, стоящая над всеми другими науками. Вместе с ней потерпела крушение вся философия. Остались только диалектический способ мышления и понимание всего природного, исторического и интеллектуального мира как мира бесконечно движущегося, изменяющегося, находящегося в постоянном процессе возникновения и исчезновения. Теперь не только перед философией, но и перед **всеми** науками было поставлено

требование открыть законы этого вечного процесса в каждой отдельной области.]

С этой точки зрения история человечества уже перестала казаться диким хаосом бессмысленных насилий, в равной мере достойных — перед судом созревшего ныне философского разума — лишь осуждения и скорейшего забвения; она, напротив, предстала как процесс развития самого человечества, и задача мышления свелась теперь к тому, чтобы проследить последовательные ступени этого процесса среди всех его блужданий и доказать внутреннюю его закономерность среди всех кажущихся случайностей».

(К. Маркс, Ф. Энгельс, изд. 2-ое, М., 1961 г., т. 20, стр. 23)

До сих пор мы не использовали ни одной ссылки на работы классиков марксизма не потому, что материал вводной части нашей работы не был рассмотрен ими, а потому, что нам надо было вычленить **ключевую проблему современного периода исторического развития человечества.**

Приведенное высказывание содержит формулировку этой ключевой проблемы

«Теперь не только перед философией, но и перед **всеми** науками было поставлено требование открыть законы этого вечного процесса в каждой отдельной области».

Однако...

«Уразумение того, что вся совокупность процессов природы находится в систематической связи, побуждает науку выявлять эту систематическую связь повсюду, как в частности, так и в целом. Но вполне соответствующее своему предмету, исчерпывающее научное изображение этой связи, построение точного мысленного отображения мировой системы, в которой мы живем, остается как для нашего времени, так и на все времена делом невозможным. Если бы в какой-нибудь момент развития человечества была построена подобная окончательно завершенная система всех мировых связей, как физических, так и духовных и исторических, то тем самым область человеческого познания была бы завершена, и дальнейшее историческое развитие прервалось бы с этого момента, как общество было бы устроено в соответствии с этой системой, — а это было бы полным абсурдом, чистой бессмыслицей. Таким образом, оказывается, что люди стоят перед **противоречием**: с одной стороны, перед ними задача — познать исчерпывающим образом систему мира в ее совокупной связи, а с другой стороны, их собственная природа, как и природа мировой системы, не позволяет им полностью

разрешить эту задачу. Но это противоречие не только лежит в природе обоих факторов, мира и людей, оно является также главным рычагом всего умственного прогресса и разрешается каждодневно и постоянно в бесконечном прогрессивном развитии человечества...

Фактически каждое мысленное отображение мировой системы остается ограниченным, объективно — историческими условиями, субъективно — физическими и духовными особенностями его автора».

(там же, стр. 35-36)

Теперь мы имеем четкую формулировку **проблемы** как **противоречия**:

Задача — нужно познать мир как систему физических, духовных и исторических связей.

Это невозможно по объективным и субъективным причинам. Объективно — ограниченность всех знаний человечества в данный момент. Субъективно — ограниченность физических и духовных возможностей **автора**.

Идея решения — нельзя ли ослабить субъективный фактор, рассматривая в качестве «автора» картины мира «человечество»?

Если идея решения верна, то физические и духовные **возможности** «человечества» должны быть **не ограничены**. «Человечество» как процесс обладает способностью к неограниченному росту физических и духовных возможностей. Между прочим, как отмечалось выше, рост физических и духовных возможностей является эквивалентом роста физических и духовных потребностей (как удовлетворенных). Когда мы говорим о коммунистическом обществе как о социальной системе, способной удовлетворять непрерывно растущие материальные и духовные потребности человечества, то тем самым мы утверждаем, что возможности для этого удовлетворения будут расти быстрее, чем в любой другой социально-экономической формации.

Не исключено, что процесс построения коммунизма связан с решением **проблемы** научного познания мира для полного использования возможностей человечества для наиболее быстрого роста материальных и духовных возможностей самого человечества. Средством для решения этой проблемы является коллективный разум, опирающийся на достижения всего комплекса наук. Известно, что этот коллективный разум, как «**мозг класса**», как «**воля класса**», как «**совесть класса**» — называют коммунистической партией. Но в этом случае она имеет право называть себя Партией «всего прогрессивного Человечества».

В этом смысле **научный коммунизм** есть не что иное, как средство для такого синтеза научных знаний, который и обеспечивает наиболее быстрый рост материальных и духовных возможностей человечества.

2. Операциональное определение термина «возможность»

Возможность управления ходом исторического развития человечества на поверхности нашей планеты хотя и имеет место, но ограничена.

Для получения конструктивного, действенного применения термина «**возможность**» в решении актуальных проблем хода коммунистического строительства мы должны выяснить содержание этого термина в более простых, но достаточно сложных ситуациях.

В качестве примера больших и сложных систем, практически изготавливаемых научными коллективами, мы рассмотрим современные системы оружия такого типа как противоракетная оборона, противовоздушная оборона или боевые действия военного корабля. Это системы, которые много проще, чем система современных внешнеполитических, внешнеэкономических, внутривоспроизводственных и внутривоспроизводственных проблем, которые ложатся на плечи Руководства.

Известно, что современные системы оружия реализуют свои «**возможности**» полностью, если они находятся в состоянии наивысшей степени «боевой готовности». Процесс перехода системы оружия в состояние этой «боевой готовности» связан с получением сигналов или сообщений от всех компонент этой системы оружия. Например, готовность боевого корабля определяется одновременной готовностью всех боевых частей.

Б.Г.К. = боевая готовность корабля	=	это	Б.Г.	боевой части	№1	и одно-	
			временно	Б.Г.	—"—	№2	и одно-
			временно	Б.Г.	—"—	№3	и —"—
			—"—	Б.Г.	—"—	№4	и —"—
					—"—		
			—"—				
			Б.Г.	—"—	№12		

Математики, чтобы иметь более короткую запись, одновременное выполнение многих условий обозначают знаком «конъюнкция»:

$$K = C_1 \wedge C_2 \wedge \dots \wedge C_{12}. \quad (1.1)$$

Запись (1.1) просто символическое изображение, что K — корабль готов к бою тогда и только тогда, когда все 12 боевых частей (обозначены C_1, C_2, \dots, C_{12}) имеют готовность к бою одновременно.

Однако командиры боевых частей могут доложить о готовности боевой части, только получив сообщения от боевых постов. По этой причине готовность боевой части есть одновременная боевая готовность всех постов. Обозначая P_1 — пост №1, P_2 — пост №2 и т.д., можем записать:

$$C_1 = P_1 \wedge P_2 \wedge \dots \wedge P_{10}. \quad (1.2)$$

Принимая во внимание, что готовность корабля есть одновременная готовность всех боевых частей, а готовность боевой части есть одновременная готовность всех постов, мы обнаруживаем, что готовность корабля выражается одновременной готовностью более 100 боевых постов.

Продолжая это рассмотрение, можно обнаружить, что боевая готовность любой системы оружия представляет собою **одновременное выполнение сотен тысяч «элементарных условий»**.

При этом **«возможность»** выполнить боевую задачу **зависит** одновременно от сотен тысяч условий — даже если **одно** условие из **сотен тысяч** будет не выполнено, само слово **«возможность»** может превратиться в **«невозможность»**.

Назначение этого описания — показать конкретное содержание, которое в скрытом виде присутствует в каждом используемом нами термине **«возможность»**. Детальность и согласованность сотен тысяч элементарных условий, отображаемых в современных системах оружия индикаторными лампами и показаниями приборов, обеспечивают **«возможность»** решения боевых задач.

С другой стороны, несомненно, имеет место факт **проектирования** и **изготовления** реальных систем оружия, в которых такое конкретное содержание **«возможности»** достигнуто деятельностью человеческого коллектива. Но ведь этот факт находится в противоречии с фактом ограниченности физических и духовных возможностей человека, который называется **генеральным конструктором** созданной системы оружия!

Каков же секрет решения **проблем** при проектировании современных систем оружия? Нельзя ли извлечь пользу из способа проектирования систем оружия для решения наших проблем?

Нетрудно показать, что это возможно — не случаен был и наш краткий экскурс в область теории проектирования систем, в «общую теорию систем» и в «общую теорию решения проблем».

Техническая система, которая является материальной реализацией некоторой **конкретной возможности**, является, одновременно,

материальной реализацией некоторой **логической теории**, условия которой и являются конкретными условиями данной возможности.

Научный коллектив, обеспечивающий материальную реализацию конкретных условий, является **системой** (средством), которая обеспечивает **процесс** превращения невозможного в возможное. Для создания такого научного коллектива мы используем другую систему — систему управления разработкой системы или систему планирования на цель.

Система управления разработкой системы, обеспечивающей возможность управления ходом исторического развития человечества, может оказаться **конкретным** средством для решения **проблемы**, конкретным средством, обеспечивающим необходимый темп роста наших возможностей.

3. Измерения (наблюдения) и измерительные приборы в ходе процесса исторического развития человечества

Исходным понятием, о котором здесь будет идти речь, будет понятие «человечество». Это понятие фиксирует **процесс**.

В вводной части мы изобразили блок-схему взаимодействия «человечества» и «природы», которую в этом разделе можем рассмотреть с большим числом деталей, т.е. более конкретно.

Мы представили это взаимодействие в виде двух колец, т.е. двух кольцевых потоков, которые связывают «человечество» и «природу».

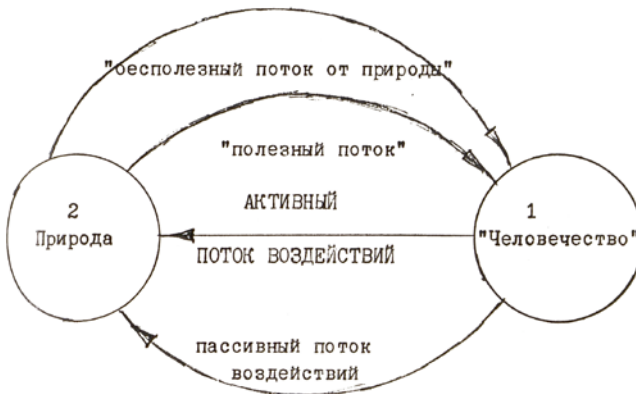


Рис. 9. «Полезный» и «бесполезный» входы в систему «человечество» и «активный» и «пассивный» выходы из системы «человечество»

Активный поток воздействий на природу имеет для любого момента времени некоторую величину. Контролируя рост величины активного потока воздействия на природу, мы будем говорить о контроле

за нашими реальными возможностями. С другой стороны, контролируя величину «полезного потока» на входе в систему «человечество», мы будем говорить о контроле за нашими «потенциальными возможностями».

В зависимости от внутреннего устройства системы «человечество» только некоторая часть потока «потенциальных возможностей» превращается в наши «реальные возможности». Остающаяся часть потока «потенциальных возможностей» превращается в «пассивный поток».

Можно допустить (а в структуре потокового кольца это даже очевидно), что поток активных воздействий, являясь частью от полезного потока природы, может с течением времени либо уменьшаться, либо увеличиваться. Мы полагаем, что темп роста величины активного потока может служить мерой темпа роста величины наших «реальных возможностей».

Однако принципиально активный поток может расти по двум направлениям:

1. либо за счет величины «полезного потока» с сохранением неизменной доли превращения «потенциальной возможности» в «реальную возможность»;
2. либо за счет увеличения доли превращения «потенциальной возможности» в «реальную возможность» при сохранении величины «полезного потока».

Первое направление мы назовем экстенсивным ростом «реальной возможности», а второе — интенсивным ростом «реальной возможности» или «развитием».

Теперь можно совершить попытку определить величину «полезного потока», который потребляется «человечеством».

Некоторую часть «полезного потока» представляют собою продукты питания. С одной стороны, продукты питания представляют собою вещества с определенным химическим составом.

В потоке продуктов питания можно различать поток пшеницы, поток ржи, поток риса, поток кукурузы, поток масла, поток мяса и т.д. С другой стороны, отвлекаясь от «качественных» различий этого потока, мы можем говорить о величине этого потока, когда измеряем калорийность пищи. Уже в вводной части мы получили оценку величины этого потока порядка 500 миллионов киловатт.

Однако «полезный поток», потребляемый человечеством, не исчерпывается только потреблением энергии продуктов питания. Примерно 250 миллионов киловатт потребляется домашними животными, используемыми в качестве рабочего скота.

Помимо «полезного потока» в виде продуктов питания в распоряжение человечества поступает поток гидроэлектроэнергии, нефти, газа, каменного угля, торфа и дров. Полная величина этого потока около 4 миллиардов киловатт. Общая же величина потока всех видов энергии, проявляющей себя в разнообразной деятельности человечества, составляет величину около 5 миллиардов киловатт (мы назвали $4,75 \times 10^9$ кВт). Величину этого потока мы отождествляем с «потенциальной возможностью человечества».

Существует часть «полезного потока», выражаемая «реальной возможностью», которая используется человечеством для активного воздействия на природу. По отношению к потоку продуктов питания эта часть принимается равной 5%, что дает «реальную возможность» в виде мускульных усилий около 25 миллионов киловатт.

По отношению к тепловой энергии принимают возрастающие значения такого коэффициента. По данным П. Путнэма «Энергия в будущем» этот коэффициент для топлив составлял:

- в 1860 г. — около 10%;
- в 1900 г. — " — 12%;
- в 1920 г. — " — 14%;
- в 1940 г. — " — 20%;
- в 1950 г. — " — 22-23%;
- в настоящее время — более 25%.

Можно полагать, что оценка в 20% будет не очень далека от истины, и мы получим 800 млн. киловатт.

Гидроэлектроэнергия принимается за 100% и доводит полную величину «реальных возможностей» до 1 миллиарда киловатт.

В нашей схеме на рис. 9 потоки получают количественную оценку²⁹:

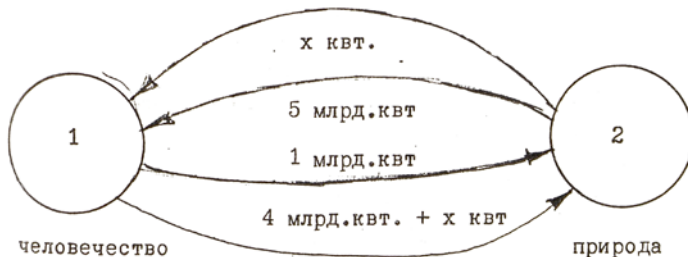


Рис. 10. Количественная оценка «потенциальных» и «реальных» возможностей человечества

²⁹ Следующий лист документа в архивных материалах отсутствует. — прим. сост. Е.Б. Попова.

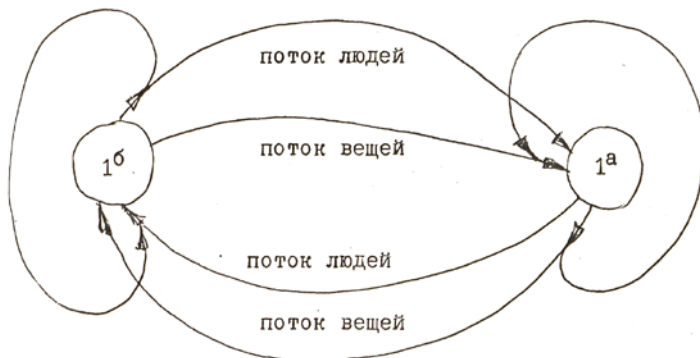


Рис. 12. «Человечество» как система из четырех колец

Обозначения те же, что и на рис. 11.

Новые кольца: из узла 1^a — кольцо вещей, выпускаемых для изготовления вещей (очевидно, что это средства производства); из узла 1^b — кольцо людей, подготовленных для создания людей (очевидно, что это люди сферы обслуживания, учителя, врачи, ученые, работники искусства и др.).

Мы до сих пор не обращали внимания на второй вход в систему «человечество» со стороны природы. Оказывается — это не только бесполезный, но часто и вредный вход. Мы его отождествили со стихийными бедствиями, эпидемиями болезней и прочими «слепыми силами природы». Наличие этого входа порождает еще одну функцию в активной деятельности человека — функцию защиты или изоляции человека от неблагоприятных воздействий внешней среды. Эта функция, вообще говоря, имеет вещную форму — одежда, дома, средства здравоохранения, оружие для защиты от врага и т.д.

Не исключено, что первые вещи, первые орудия труда, которые и сделали человека человеком, были рождены в истории именно этой функцией защиты, т.е. противодействия неблагоприятным воздействиям внешней среды.

Мы не считали необходимым особенно долго останавливаться на этом факте — он был нами рассмотрен в ряде других работ и легко может быть **выведен** из принципа эволюции животных видов, установленного Э.С. Бауэром.

Вводя понятие измеримых «реальных возможностей» человечества, мы можем заметить, что имеет место рост реальных возможностей человечества, который проявляет себя как закон, который и прокладывает свой путь через историю. Вероятно, этот рост «реальных возможностей»

человечества имеет тесную связь с содержанием понятия «рост производительности труда».

4. Поток и потоковая концепция в ходе исторического развития человечества

До сих пор мы рассматривали человечество как однородную массу, проявляющуюся в виде некоторого природного процесса на поверхности нашей планеты. Мы вели себя относительно этого процесса как пришельцы из другого мира.

Теперь мы рассмотрим этот поток с позиции тех людей, которые его образуют. Мы совершим следующий шаг на пути к выявлению сущности потока. Понятие «поток» довольно редко встречается при решении практических проблем. Обычно приходится иметь дело с процессами, которые выглядят как «оценка возможности», «изыскание резервов», «точный учет ресурсов», «изыскание денежных средств» и т.д. Иногда говорят о «системе оптимального функционирования», об «оптимальном использовании ресурсов», о «бережном расходовании денежных средств» и пр. В данном случае мы находимся примерно в такой же ситуации, когда К. Шеннон из многих терминов, относящихся к области передачи сообщений по телефону, телеграфу, фототелеграфу и телевидению, выделил новую **сущность**. Эту новую **сущность** он назвал словом **информация**, ввел способ измерения количества (величины) информации и предоставил специалистам различных областей науки возможность отыскать эту сущность в процессах и явлениях, которые они изучали.

Эту сущность, которую вычленил из расплывчатых понятий Шеннон, мы еще **выведем** из некоторой более глубокой **сущности**, которую мы называем термином **поток**.

Вычленение сущности, которая есть, т.е. уже обнаружена, но не названа, приходится осуществлять из так называемого пересечения понятий. Мы используем для этой цели следующую группу понятий:

1. Возможность.
2. Ресурсы.
3. Деньги.
4. Скорость выпуска продукта.

Первое, что характерно для этой группы понятий, это то, что они все в некотором смысле **ограничены**, т.е. к любому понятию можно применять слово «ограничены».

Так, мы говорим:

1. Наши возможности ограничены.

2. —" — ресурсы —" —.
3. —" — деньги —" —.
4. Скорость выпуска продукта ограничена.

Использование слова «ограничено», применяемого ко всей группе этих понятий, основано на ускользающей от нашего взгляда **величине**, которая выражает **количество** некоторой **сущности**. Так, например, в СССР можно напечатать в типографии какое угодно количество денежных знаков, но эти денежные знаки ничего не изменят в количестве названной выше сущности. Так, например, в экономических расчетах принято суммировать денежные суммы затрат, объединяя в расчете деньги заработной платы и деньги стоимости оборудования. Однако вряд ли найдется хоть один руководитель предприятия, который перепутает в своем бюджете деньги заработной платы и деньги на материалы и на оборудование, хотя и то, и другое выражено в рублях, но эти рубли какие-то разные — они выражают какие-то другие, различные сущности.

Мы снова вычленяем интересующую нас сущность, когда используем выделенную ранее группу понятий в таких выражениях:

1. Мы использовали наши возможности так, что через год наши возможности стали больше на 15%.
2. Мы использовали наши ресурсы так, что через год наши ресурсы стали больше на 15%.
3. Мы использовали наши деньги так, что через год получили прибыль 15% (денег стало больше на 15%).
4. Мы использовали нашу скорость выпуска продукта так, что через год наша скорость выпуска продукта стала на 15% больше.

В этих выражениях мы опять говорим о той же **сущности**, которая через год увеличилась на 15%.

Именно эту сущность мы и называем термином **поток**.

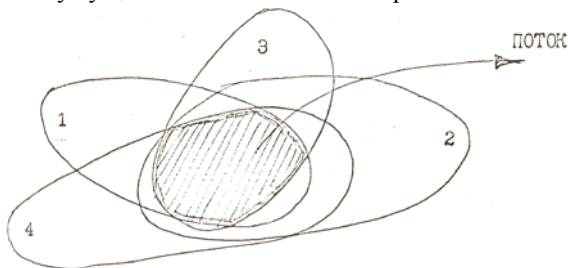


Рис. 13. Вычленение сущности, называемой поток, из интуитивных понятий

Вычленив **сущность**, которую мы обозначили термином **поток**, мы далеки от того, чтобы считать **поток** синонимом слов **возможность**, ресурсы, деньги и скорость выпуска продукта. Однако, являясь общим для всех этих слов, поток связан с этими понятиями, не допуская словоблудия, когда говорят об этой сущности.

Имея в виду рост потока, я могу говорить о росте возможности, о росте ресурсов, о росте денег и о росте скорости выпуска продукции, полагая, что выполняются некоторые требования, делающие все понятия связанными. По этой причине типографский станок, который печатает денежные знаки, действительно дает рост денег, если реальная скорость выпуска продукции действительно увеличилась. Если это не так, то никакого роста денег нет. Их девальвация определит меру реального потока, который и является мерой и для наших возможностей и для наших ресурсов.

После вычленения понятия **поток** оказывается не менее интересным рассмотреть другую **сущность** — **рост потока** — и вычленив эту новую **сущность** из понятий обыденной практической жизни. При использовании ранее названной группы понятий в узком (потоковом) смысле мы видим, что

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Рост возможностей | связаны с такими понятиями: |
| 2. Рост ресурсов | 6. Цель |
| 3. Рост денег | 7. Интерес |
| 4. Рост скорости выпуска продукта | 8. Потребность |
| 5. Рост потока | 9. Желание |
| | 10. Намерение |

Подобно тому как мы поступили при вычленении сущности **потока**, мы можем поступить и теперь

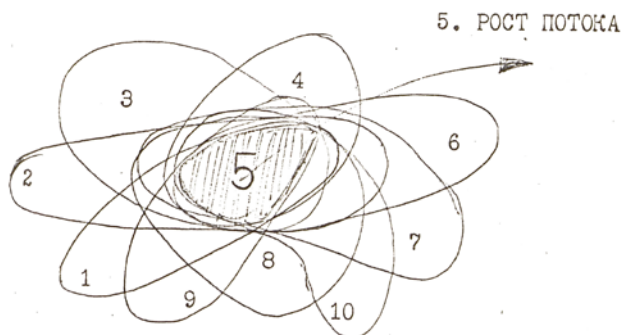


Рис. 14. Вычленение сущности, называемой *рост потока* (5), из интуитивных понятий

Теперь мы уже не можем допускать вольностей со словами цель, интерес, потребность, желание и намерение. Мы обязаны установить тот характерный тип потока, который скрывается за каждой целью, потребностью, интересом, желанием и намерением.

Опишем теперь исторический процесс в привычных терминах целей, желаний, ресурсов и т.д., ясно представляя, что это объективный процесс **роста потока**. Если это так, то в «субъективных» терминах мы должны видеть сущности объективного процесса.

Возьмем для примера 1 том «Капитала» и посмотрим, как часто мы будем встречать наших «субъективных» знакомых, т.е. возможность, ресурсы, скорость выпуска продукции, цель, интерес, потребность, желание и намерение.

«Товар есть прежде всего внешний предмет, вещь, которая по своим свойствам способна удовлетворять какую-либо человеческую потребность».

В данном предложении мы обнаруживаем слово «потребность». Но это слово можно рассматривать как «рост возможности». Следовательно, взятое в новом контексте, это предложение будет иметь такой вид:

«Товар есть прежде всего внешний предмет, вещь, которая по своим свойствам способна обеспечить рост какой-либо человеческой возможности».

Следующее утверждение, там же, имеет вид:

«Природа этой потребности, — порождается ли, например, последняя желудком или фантазией — ничего не изменяет в деле. Равным образом безразлично, как именно удовлетворяет данная вещь человеческую потребность: непосредственно, как средство существования, т.е. как предмет потребления, или окольным путем, как средство производства».

В приведенном отрывке мы опять встречаем несколько раз производные слова от потребности. Маркс указывает, что потребность порождается чем-то, например, желудком или фантазией. Если наша позиция верна, то «чувство голода» или «желание кушать» являются выражениями, в которых человек воспринимает необходимость природы, или закон развития, как субъективное отражение объективного закона роста потока, объективного закона роста возможности. «Невозможно жить без пищи» — должно находить свое отражение в субъективной потребности. «Духовная пища» — это другое выражение для роста возможностей интеллекта. В первой фразе связывается рост возможности личности как материальном, так и в духовном плане — но этот рост

основан на использовании вещи, называемой товаром. Во второй фразе различается рост возможности личности (которая существует) или рост возможностей личности в процессе **производства**, т.е. рост потока в производстве вещей для производства вещей (как **средство** производства). Заметим, что **процесс потребления** является существенным для роста потока. Вещь, которая не потребляется, только могла бы служить средством роста потока, но, не потребляясь, не дает этого роста.

Таким образом, использование нового понятийного аппарата позволяет полнее и точнее увидеть содержание «Капитала» и особенно его первой главы. Следующий абзац является ключевым для всех последующих за «Капиталом» работ — он содержит задачу или проблему для всего последующего развития общественного производства.

«Каждую полезную вещь, как, напр., железо, бумага и т.д., можно рассматривать с двух точек зрения: с качественной и количественной. Каждая такая вещь есть совокупность многих свойств и поэтому может быть полезна различными своими сторонами. Открыть эти различные стороны, а следовательно, и многообразные способы употребления вещей, есть дело исторического развития. То же самое следует сказать об отыскании общественной меры для количественной стороны полезных вещей».

Здесь мы встречаемся с термином «**полезность**», который используется К. Марксом как потенциальная способность удовлетворять потребность. Если это так, то «полезность» есть потенциальная способность к росту потока или к росту возможности. Одна и та же вещь может приводить к росту различных возможностей, и открыть в ней многообразные способы употребления — значит указать, где, как, когда данная вещь может быть использована и для роста какого именно потока. Именно это и делают по отношению к материалам и техническим средствам все естественные и технические науки. А вот отыскание общественной меры для количественной стороны вещей, обладающих потенциальной способностью обеспечивать **больший** или **меньший** темп роста потока, имеющегося в распоряжении человеческого общества, — это, пожалуй, вполне подходящая задача для общественных наук.

Возникновение «Теории предельной полезности» и последовавшие из этой теории «предельные» заблуждения привели к тому, что некоторые экономисты не выносят самого термина «**полезность**». Проблема «полезности» является подлинно научной проблемой. Здесь можно отвернуться от проблемы (как «сильные» собаки) или впасть в истерику (как «слабые» собаки). Но здесь-то и должен применяться научный метод.

Мы не видим в этой проблеме очень больших трудностей — «полезность» не будет раскрыта в «субъективных» терминах, но она выводима в объективной теории. Общественная мера «полезности» может быть выведена из вклада данной вещи в **рост общественного потока**. Субъективная оценка этого вклада может быть различной (на этом и споткнулась школа «предельной полезности»), однако реальный прирост общественного потока — дает объективную оценку.

Некоторые истеричные личности очень существенно задержали это раскрытие **общественной меры** для полезности вещей. Эта задержка в решении ключевой проблемы политической экономии социализма и коммунизма привела к рождению очень многих «подпроблем», которые растут из одного корня. Этот корень, эта ключевая проблема — объективная мера общественной полезности.

Проявляются порожденные «подпроблемы» в самых разных одеждах: «проблема ценообразования», «проблема редукции труда», «проблема материального стимулирования», «проблема оптимального управления народным хозяйством», «проблема размещения» и т.д.

Много лет назад автор настоящей работы был поражен одним афоризмом В.И. Ленина. В.И. Ленин писал:

«Нельзя вполне понять «Капитал» Маркса и особенно его 1 главы, не проштудировав и не поняв **всей** Логике Гегеля, следовательно, никто из марксистов не понял Маркса 1/2 века спустя!!».

(В.И. Ленин «Философские тетради», М., 1936, стр. 174).

Больше десяти лет тому назад удалось обнаружить причину возникновения этой парадоксальной ситуации. Она оказалась связанной с тем, что Маркс использовал понятие «**поток**». Однако описанное выше понятие **поток** в середине прошлого века выражалось с сохранением физического смысла **мощности** (т.е. имеющей миру в киловаттах) совсем другим термином — «**сила**».

В одном из примечаний к «Капиталу» К, Маркс цитирует доклад Мортонна о «силах, применяемых в земледелии». В этом докладе, прочитанном в 1861 году, говорится:

«Всякое улучшение, повышающее однообразие почвы, делает паровую машину применимой к получению чисто механической **силы**...

Сила лошади требуется там, где кривые изгороди и другие препятствия делают невозможными однообразные движения. Такие препятствия с каждым днем все больше устраняются. В таких операциях, которые требуют больше проявлений воли и меньше физической силы, единственно применимой является человеческая сила, как во всякий

момент направляемая человеческим умом». Затем г. Мортон сводит паровую силу, силу лошади и человеческую силу к единице измерения, принятой для паровых машин, т.е. к силе, способной поднять 33000 фунтов на высоту одного фута в минуту [или 736 ватт – П.К.] и исчисляет издержки на одну паровую лошадиную силу: при паровой машине в 3 п., при применении лошади в 5 1/2 п. за час...

...Чтобы выполнить работу паровой машины, пришлось бы применять 66 рабочих с общей суммой заработной платы в 15 ш. за час, а чтобы выполнить работу лошади, пришлось бы применять 32 рабочих с общей суммой платы в 8 ш. за час».

(К. Маркс «Капитал», т. 1, 1935 г., стр. 284)

Нетрудно видеть, что физическая сущность, о которой писал К. Маркс, применяя понятие «**сила**», имеет размерность **мощности**, ибо лошадиная сила — это единица мощности, равная 736 ватт. Цитированный доклад относится к 1861 году.

В 1867 году в науку было введено понятие «энергия». Слово «мощность» является производным от понятия «энергия» как поток энергии в единицу времени. Неудивительно, что слово «**сила**», которое мы встречаем в школьных учебниках физики, не имеет **никакого отношения** к термину «**сила**», которым пользовался К. Маркс. Если читатель «Капитала» об этом даже не догадывается, то как трудно понять эту книгу, а особенно первую главу.

Действительно, как нужно понимать такое понятие как «труд», если это понятие определено через термин «**сила**»? Например:

«Всякий труд есть, с одной стороны, затрата человеческой рабочей силы в физиологическом смысле слова, — и, в качестве такого одинакового или абстрактного человеческого, труд образует стоимость товаров. Всякий труд есть, с другой стороны, затрата человеческой рабочей силы в особой целесообразной форме, и, в качестве этой конкретной, полезной работы труд создает потребительные стоимости».

(К. Маркс «Капитал», т. 1, стр. 10)

Мы видим, что труд определяется через затрату человеческой силы. А что можно сказать о «человеческой силе» — что это такое? Если имеется хотя бы малейшая неясность в применении термина «**труд**», то может ли существовать большая ясность в применении более сложного понятия «**производительная сила труда**», которую теперь называют «**производительность труда**»? А если для победы коммунизма необходим наиболее быстрый рост производительности труда, то как измерять темпы этого роста?

Известно, что один дурак может задать столько вопросов, что и тысяча мудрецов не будет в состоянии на них ответить. Тем более, что кроме трех записанных выше вопросов существует масса проблем экономической науки вроде: «проблема ценообразования», «проблема редукации труда» и др. Не очень ясно, как можно заниматься редукацией, не устанавливая, что такое труд. Но, говорят, что этой проблемой занимаются.

Мы приносим извинения за лирическое отступление. За нами остается долг — показать конструктивную сторону потоковой концепции в решении **действительных** проблем управления ходом исторического развития человечества. Мы утверждаем, что темп роста потока «реальных возможностей» и образует базу для измерения и общественной полезности вещей, и базу для измерения темпа роста производительности труда.

5. Система «человечество» и некоторые проблемы управления ходом исторического развития

Мы выясняем ход исторического развития как части единого мирового процесса развития. Уместен вопрос о причинах, которые препятствуют действию законов исторического развития. Чем объяснить существование как отдельных людей, так и объединений людей в крупные группировки, имеющие цели, интересы и потребности, находящиеся в противоречии с целями, интересами и потребностями человечества в целом?

Мы имеем примеры возникновения широких религиозных объединений типа католической или православной церкви, ислама, буддизма и т.д., которые провозглашали «единые цели». Однако эти течения не привели к образованию эффективного общественного устройства.

В течениях этого рода существовал принцип, оправдывавший средства благородством цели. Лозунг «цель оправдывает средства», выдвинутый в явной форме католической церковью, фактически приводил к ликвидации **цели** негодностью средств.

Рассмотрим полученное выше определение понятия «цель» как рост потока. Если цель определена как рост потока, а рост потока не имеет ограничения, то цель остается недостижимой для любого момента времени. Однако частичные или частные цели представляют собою определенные значения величины потока. Сказывается, что рост потока (1) может рассматриваться как средство дальнейшего роста потока (2). В этом случае рост потока (1) является по определению **целью**, но

достигнутая **цель** является сама средством. Понимание **целей** как средств и средств как целей возможно лишь в рамках потоковой концепции. Здесь любая цель есть лишь средство. Разрыв этой цепи причин и следствий — есть разрыв потока, который влечет за собою не увеличение, а уменьшение потока.

Мы не хотели бы перечислять примеры ситуаций, где это имеет место. Наш опыт работы с большими научными коллективами показывают чаще всего слабость определения **целей** научных работ, когда эти работы не являются **средством**.

Часто наблюдается ситуация: «Наша цель — выполнить план. Поэтому даешь план любым путем». Однако выполнение плана — средство дальнейшего нашего развития. Когда дают план «любим путем», то используют и такие «средства», которые прямо противоречат тенденциям развития. Достижение «целей» дает эффект в расцвете таких «средств», что папа и мама понять не могут — откуда что берется.

Мы начали это обсуждение понятия «**цель**» как субъективного отображения объективной закономерности. Если субъективное отображение не адекватно объективному ходу исторического процесса, то и сами **цели** могут приходить в противоречие с объективной реальностью. Существование лиц и объединений людей в крупные группировки с **целями**, которые противоречат объективному ходу исторического процесса, является **следствием** неадекватного отображения природы в сознании этих лиц и этих объединений. Это дает нам в руки ключ к природе возникновения **идеологических врагов**. С другой стороны, мы должны системе идеологического вооружения приписать больший вес и большую значимость, чем всем системам вооружения. Это означает, что невидимое идеологическое оружие является самым сильным средством для борьбы с врагом.

Это оружие должно выдерживать любую практическую проверку в решении проблем современного мира. Теперь мы уже готовы к применению наших понятий для решения реальных проблем, которые могут служить первым шагом к действительному управлению ходом истории.

Начнем с создания **политической картины** современного мира.

Современное «человечество» представляет собою совокупность около 140 больших и малых стран с различным политическим устройством. Его «потенциальные возможности» характеризуются суммарным энергопотреблением, его «реальные возможности» характеризуются «скоростью выпуска продукции».

Если обозначить «скорость выпуска продукции» через $M_i(t)$, где i — номер страны в списке всех стран, а t — год, на который берется значение скорости выпуска продукции, то «скорость выпуска продукции» в мире будет равна **сумме** скоростей выпуска продукции по всем странам мира. Это можно записать так:

$$M(t) = \sum_{i=1}^{140} M_i(t).$$

Теперь мы можем рассмотреть относительный показатель — долю страны в скорости выпуска мирового продукта.

$$\mu_i(t) = M_i(t)/M(t).$$

Полученный показатель надо как-то назвать. Назовем долю страны в скорости выпуска мирового продукта — «весом страны на внешнеполитической арене». Названную величину можно было бы обозначать словом «чайник» или «горшок». Важно заметить, что впрямь, если мы будем говорить об «увеличении веса страны на внешнеполитической арене», то это будет означать, что имеет место факт роста доли данной страны в выпуске мирового продукта. Введение числовых оценок делает нашу речь, которая описывает внешнеполитические ситуации более конкретной, наш собеседник может точно представлять, о чем идет речь.

Выражая долю стран в скорости выпуска мирового продукта относительными числами, мы замечаем, что сумма этих долей всегда для любого года будет равна единице. Составив таблицу за 1960 год, за 1961 год, ..., за 1967 год, мы получим возможность наблюдать ход изменения доли отдельной страны i с течением времени. Еще более простой способ исследования полученных таблиц может быть следующим. Расположим все страны мира по данным 1960 г. в последовательности убывания их доли в мировом продукте. На первом месте будет страна с наибольшей долей, на последнем — с наименьшей долей. Составим такие же таблицы для 1961, ..., 1967 гг. Имея эти таблицы, по изменению порядкового номера страны в этих таблицах можно составить объективное представление о повышении и понижении веса стран на внешнеполитической арене. Можно полагать, что так называемые великие державы будут сосредоточены в начальных номерах списка.

Можно думать, что вес страны на внешнеполитической арене в настоящее время пытаются определять иначе, вкладывая в этот термин другое содержание. Но не трудно видеть, что всякое содержание, под

которым не стоит числа определенной природы, может быть причиной субъективного отрыва мышления от реальной действительности.

Заметим, что, введя только один показатель для характеристики политической картины мира, мы уже получили 140 чисел, каждое из которых имеет определенное значение для оценки внешнеполитических ситуаций. Эта характеристика будет являться для нас примером «одной стороны» политической картины мира. Добавляя вторую количественную характеристику, мы получим «вторую сторону» политической картины мира, т.е. опять 140 чисел.

Интересно, сколько чисел нам нужно принять во внимание для «всестороннего анализа политической картины мира»?

В качестве «второй стороны» политической картины мира мы используем население: население мира равно сумме числа жителей отдельных стран. Это можно записать так:

$$N(t) = \sum_{i=1}^{140} N_i(t).$$

Однако, как и со скоростью выпуска продукта, удобнее работать с относительными числами. Для этого введем понятие «населенность», которое будет выражать долю страны в населении мира.

$$v_i(t) = N_i(t)/N(t).$$

Список стран, расположенных в списке по порядку убывания этой доли, будет представлять собою вторую характеристику политической картины мира.

Из этих характеристик можно получить в качестве производной третью характеристику: относительную скорость выпуска продукции

$$\pi_i(t) = \mu_i(t)/v_i(t).$$

Если доля страны в скорости выпуска мировой продукции равна доле страны в населении мира, то относительная скорость выпуска продукции будет равна единице.

Если доля страны в скорости выпуска мировой продукции больше, чем доля страны в населении мира, то относительная скорость выпуска продукции будет больше единицы.

Наконец, если доля страны в скорости выпуска мировой продукции меньше, чем доля страны в населении мира, то относительная скорость выпуска продукции будет меньше единицы.

В обыденной жизни принято говорить о развитых и слаборазвитых странах, причем не всегда ясно, о чем идет речь. Мы будем использовать показатель $\pi_i(t)$ как показатель «развитости страны».

Подобно тому, как это было сделано с весом стран на внешнеполитической арене, составим для 1960 г., 1961 г., ..., 1967 года упорядоченный список из 140 стран, располагая их в списке по мере убывания «развитости страны». Изменение со временем номера страны в списке может дать некоторое представление о «темпах развития страны». Если номер страны в списке уменьшается, то страна обгоняет в темпах развития другие страны, а если номер страны в этом списке увеличивается, то страна отстает в темпах развития.

Общее число характеристик «трех сторон» политической картины мира равно 420 чисел в год. Но ведь мы хотим иметь исторический анализ этой картины, т.е. нам нужны эти числа за 10 или за 20 лет. Тогда полное количество числовых характеристик будет равно от 4200 до 8400.

А до «всестороннего анализа политической картины мира» еще очень и очень далеко.

Описанные три стороны дают весьма и весьма грубую картину мира. Тем не менее, используя понятия **цель**, **интерес** и **потребность**, введенные выше через **рост потока**, можно выразить «цели» отдельных стран во введенных численных характеристиках.

Заметим, что доля страны в мировом продукте связана с «развитостью» $\pi_i(t)$ и населенностью $v_i(t)$ соотношением

$$\mu_i(t) = \pi_i(t) \times v_i(t).$$

Так как величина $\mu_i(t)$ есть относительная величина потока «реальных возможностей», то рост этого потока может быть назван **целью**, **интересом** или **потребностью страны**. Будем говорить, что страна i проводит эффективную политику, если доля этой страны в мировом продукте не уменьшается. Политика будет считаться более эффективной, если доля страны в мировом продукте растет. Будем говорить, что страны склонны (имеют интерес) к образованию коалиции, если их доля в мировом продукте в рамках образуемой коалиции будет расти быстрее, чем без нее.

Наконец, будем говорить, что коалиция неустойчива, если доли стран в мировом продукте растут медленнее, чем вне коалиции.

Определив через тенденции изменения величины $\mu_i(t)$ интересы или цели стран, попробуем рассмотреть несколько более детально укрупненный портрет экономики страны.

Страна может добиваться роста своей доли двумя путями — либо за счет использования внутренних возможностей, т.е. потока из самой страны, либо за счет использования внешних возможностей, т.е. потока из

других стран. Для достижения этих целей выпускаемый продукт должен быть разделен на внутренние нужды и на внешние цели.

Обозначив долю выпуска продукта внутри страны i на внешние цели $S_i^1(t)$, а на внутренние нужды $S_i^2(t)$, будем иметь

$$S_i^1(t) + S_i^2(t) = 1.$$

Это соотношение показывает, что сумма долей всегда равна единице.

Рассмотрим различные соотношения между этими долями, беря отношение доли продукта на внешние цели к доле продукта на внутренние нужды. Обозначим это соотношение через J .

$$J_i(t) = S_i^1(t)/S_i^2(t).$$

Будем говорить, что чем больше отношение $J_i(t)$, тем больше «субъективные» «внешнеполитические интересы» страны i .

Введем понятие «значимость» внешнеполитических интересов страны i на мировой арене как произведение доли страны в мировом продукте на долю выпуска продукта на внешние цели. Обозначим «значимость» буквой

$$\omega_i(t) = \mu_i(t) \times S_i^1(t).$$

Внешние ресурсы принципиально добываются двумя способами — либо прямым захватом с применением систем оружия, либо с применением международной торговли. Торговля, в свою очередь, может вестись либо средствами производства, либо предметами потребления.

Введем соответствующие обозначения:

доля выпуска продукта на

внешние цели в виде систем оружия $S_i^{11}(t)$;

— " — " — " — средств производства $S_i^{12}(t)$;

— " — " — " — предметов потребления $S_i^{13}(t)$;

Эти доли выпуска выражены в виде долей от полной скорости выпуска продукции страны i . Поэтому их сумма и равна доле выпуска на внешние цели:

$$S_i^1(t) = \begin{array}{ccccc} S_i^{11}(t) & + & S_i^{12}(t) & + & S_i^{13}(t). \\ \text{системы} & & \text{средства} & & \text{предметы} \\ \text{оружия} & & \text{производства} & & \text{потребления} \end{array}$$

Доля выпуска на внутренние цели также может быть разбита на три части:

доля на внутренние системы оружия $S_i^{21}(t)$ (безопасность, полиция и т.д.);

— " — " — " — средства производства $S_i^{22}(t)$;

— " — " — " — предметы потребления $S_i^{23}(t)$.

$$S_i^2(t) = S_i^{21}(t) + S_i^{22}(t) + S_i^{23}(t).$$

Таким образом, теперь каждая страна i может быть весьма грубо описана следующими переменными:

$$\begin{array}{l}
 \mu_i(t) \\
 \nu_i(t) \\
 \pi_i(t)
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \mu_i(t) \\ \nu_i(t) \\ \pi_i(t) \end{array}} \right\} \text{ три самые крупные характеристики}$$

$$\begin{array}{l}
 S_i^{11}(t) \\
 S_i^{12}(t) \\
 S_i^{13}(t)
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} S_i^{11}(t) \\ S_i^{12}(t) \\ S_i^{13}(t) \end{array}} \right\} \text{ три вида «внешних интересов»}$$

$$\begin{array}{l}
 S_i^{21}(t) \\
 S_i^{22}(t) \\
 S_i^{23}(t)
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} S_i^{21}(t) \\ S_i^{22}(t) \\ S_i^{23}(t) \end{array}} \right\} \text{ три вида «внутренних целей (интересов)»}$$

Однако картина экономики страны i будет существенно неполна, если мы не рассмотрим источников ее возможностей, за счет которых и осуществляется выпуск продукции.

Эти источники могут быть «внешние» — $\gamma_i^1(t)$ (типа внешних капиталовложений, типа «помощи» и т.д.) либо «внутренние» — $\gamma_i^2(t)$. Полное количество всех ресурсов мы принимаем за единицу, а $\gamma_i^1(t)$ и $\gamma_i^2(t)$ будем рассматривать как доли, т.е.

$$\gamma_i^1(t) + \gamma_i^2(t) = 1.$$

Рассмотрим отношение этих долей: внешней к внутренней, которое будем обозначать $j_i(t)$

$$j_i(t) = \gamma_i^1(t)/\gamma_i^2(t).$$

Это отношение выражает «зависимость» страны i от внешних источников ресурсов. Можно определить «величину зависимости», если взять произведение доли внешних ресурсов $\gamma_i^1(t)$, умноженную на величину доли страны в мировом продукте

$$\Omega_i(t) = \gamma_i^1(t) \times \mu_i(t).$$

Ресурсы страны не используются в виде денег — деньги являются лишь мерой величины потока, поступающего в страну либо в виде поставок оружия, либо средств производства, либо предметов потребления.

Обозначим эти доли:

поставки извне систем оружия $\gamma_i^{11}(t)$;

— — — — — средства производства $\gamma_i^{12}(t)$;

— — — — — предметов потребления $\gamma_i^{13}(t)$.

Их сумма равна полной доле внешних ресурсов

$$\gamma_i^1(t) = \gamma_i^{11}(t) + \gamma_i^{12}(t) + \gamma_i^{13}(t).$$

Внутренние ресурсы — это выпуск предыдущего года, т.е. $S_i^{21}(t-1)$, $S_i^{22}(t-1)$, $S_i^{23}(t-1)$ должны быть пересчитаны с учетом различия $S_i^1(t-1)$ и $\gamma_i^1(t)$.

Они будут записаны так
 $\gamma_i^2(t) = \gamma_i^{21}(t) + \gamma_i^{22}(t) + \gamma_i^{23}(t)$.

Всего мы теперь получаем еще 6 характеристик для описания источников ресурсов страны:

$\left. \begin{array}{l} \gamma_i^{11}(t) \\ \gamma_i^{12}(t) \\ \gamma_i^{13}(t) \end{array} \right\}$ внешние и $\left. \begin{array}{l} \gamma_i^{21}(t) \\ \gamma_i^{22}(t) \\ \gamma_i^{23}(t) \end{array} \right\}$ внутренние ресурсы

Будем называть 12 величин: 6 величин $S_i^{jk}(t)$ и 6 величин $\gamma_i^{jk}(t)$ — «политическим портретом» страны i . Изменения этих 12 величин, осуществляющиеся с течением времени, будем называть «политическим курсом».

Решения правительства или политических группировок, вызывающие изменения этих переменных, — «политическими решениями».

Для описания «политического курса» каждой страны на протяжении 10-20 лет необходимо рассмотреть не менее чем 120-240 численных значений. Если эту работу провести по всем 140 странам, то общее число числовых характеристик сделается равным 20000-40000. Однако это только 12 новых «сторон» политической картины мира.

Нетрудно видеть, что до «всестороннего» анализа внешнеполитической ситуации еще очень и очень далеко, а числовой материал нарастает катастрофическими темпами.

Тем не менее, эта грубая внешнеполитическая картина мира может быть получена и может быть использована для объективного анализа **причин**, которые влияют на те или иные политические решения.

Дальнейшая детализация этой политической картины мира требует использования достаточно серьезных машинных информационных систем.

Следует добавить, что сведения о внешнеэкономических связях, т.е. о том, кто кому и что именно поставляет, увеличивают количество исходных данных для анализа еще на порядок. Таким образом, около полумиллиона чисел дают очень грубое представление о существующей картине мира с учетом 10-20 лет предшествующей **истории**.

Теперь мы составили некоторое, весьма поверхностное представление о сложности задач, которые стоят перед Руководством. Естественно, что ученые не выполняют своей миссии, если они не обеспечат Руководство подходящими научными инструментами для решения весьма сложных задач в управлении ходом истории человечества.

Кузнецов П.Г.

***Система анализа, оценки и прогнозирования
внешнеполитических ситуаций***³⁰

В настоящее время имеются сведения о разработке и использовании целого ряда машинных информационных систем для анализа, оценки и прогнозирования внешнеполитических ситуаций, то есть сведения о работе американских ученых для Министерства обороны США, для Государственного Департамента США и для Центрального Разведывательного Управления США.

Цель настоящей работы:

1. Установить, что может и что не может дать достаточно мощная машинная информационная система Правительству США для ведения борьбы с идеями коммунизма.
2. Установить, что может и что не может дать достаточно мощная машинная информационная система ЦК КПСС и СМ СССР для эффективного воздействия на ход исторического процесса развития современного мира по пути к полной победе коммунизма.

Обе цели работы будут достигнуты, если изложение внешнеполитической картины мира будет проведено от лица группировки, преследующей цель получить господство над ходом исторического развития.

В качестве исходного допущения мы примем во внимание историческую миссию СССР — обеспечить победу идей Коммунизма во всем мире.

Естественно допущение, что монополистические круги США предполагают достижение противоположной цели — нанести полное поражение блоку коммунистических стран и реставрировать капитализм во всем мире.

В рамках описываемой ситуации пренебрежение к мощным средствам анализа, оценки и прогнозирования мировых событий в лице мощных машинных информационных систем подобно недооценке современных средств ведения войны в лице ракетно-ядерного оружия. Более того, как будет показано ниже, мощные машинные информационные системы представляют собою эффективное средство ведения экономической войны, могущее привести к победе без использования оружия.

³⁰ Текст публикуется согласно двум машинописным документам 1969 г., имеющим самостоятельные заголовки, но сквозную нумерацию листов; окончание первого документа отсутствует (лакуна объемом 4 листа, отмечена в настоящем издании). Публикуется впервые.

1. Потребность и возможность использования мощных машинных информационных систем

В настоящей работе нам неоднократно придется использовать понятия «потребность» и «возможность». Мы проведем всесторонний анализ этих понятий для получения количественного выражения потребностей и возможностей в сложных внешнеполитических ситуациях. Для начала прибегнем к весьма простому примеру. Некоторому лицу предоставляется возможность получить телевизор. Если это лицо не имеет представления о том, что это такое, то лицо не испытывает потребности в приобретении телевизора.

Рождение потребности в телевизоре произойдет тогда и только тогда, когда лицо, которому предоставлена возможность приобрести телевизор будет убеждено, что:

1. использование телевизора ему доступно;
2. использование телевизора удовлетворяет его как потребителя;
3. затраты на приобретение телевизора оправданы.

Можно показать, что разработка и применение мощной машинной информационной системы будет возможна, если лицо (или лица), которому предоставлена возможность заказать такую систему, будет убеждено, что:

1. практическое использование такой машинной информационной системы ему доступно;
2. практическое использование такой машинной информационной системы его удовлетворяет как руководителя;
3. затраты на разработку и применение машинной информационной системы оправданы.

Положительный ответ на три последних вопроса является основанием для рождения потребности разработки и эксплуатации машинной информационной системы для Высшего руководства.

Первая позиция будет достигнута, если управление и применение машинной информационной системы потребует дополнительных знаний, не очень существенно отличающихся от дополнительных знаний потребителя телевизора.

Вторая позиция будет достигнута, если будет показано, что никакое улучшение качеств сотрудников аппарата управления не сможет дать того же эффекта для повышения оперативности, какое дает машинная информационная система.

Третья позиция будет достигнута, если будет показано, что затраты на создание такой системы будут оправданы менее чем за год ее эксплуатации, а

последующее применение позволит весьма существенно улучшить экономические характеристики всей системы социалистических стран.

Анализ и прогнозирование ситуации осуществляются машинной информационной системой на базе строгой научной теории.

2. Прогнозирование на базе строгой научной теории

Когда говорят о существовании научной деятельности, то имеют в виду, что ученые — это люди, которые могут предсказывать (прогнозировать) то, что будет. По этой причине мы будем отождествлять ученого с «предсказателем» (то есть с «предвидящим» будущее), а инструмент, с помощью которого ученый делает предсказания, будем отождествлять с «научной теорией».

Форма, которая характерна для научной консультации, имеет следующий вид: «Скажите, профессор, а что будет, если... и если..., и если...?». Ответ ученого имеет следующий вид: «Если (условие №1), и если... (условие №2), и если... и если... (условие №26) выполнены, то тогда будет... (изложение существа предсказания)».

«Скажите, профессор, а что будет, если... (условие №8 не выполнено), и если... (условие №16 не выполнено)?». Ответ ученого будет иметь такой вид: «Если условия №8 и №16 не выполнены, а остальные 24 условия выполнены, то мы получим следующий результат... (изложение измененного предсказания)».

Это дает возможность сравнивать ученых по инструментам, которыми они пользуются для вывода своих предсказаний, то есть сравнивать научные теории, которыми владеют различные ученые.

В каждый данный момент каждый ученый обладает возможностью сделать конечное число предсказаний. Эти предсказания можно перенумеровать: ученый А. обладает списком в 116 предсказаний, ученый Б. обладает списком в 168 предсказаний, ученый В. обладает списком в 94 предсказания и т.д. Может найтись ученый Ж., который не может сделать ни одного предсказания — к такому ученому мы не сможем обратиться за предсказанием.

Величину списка предсказаний мы будем отождествлять с понятием «**эрудиция**».

Содержание предсказаний, то есть область науки, техники, политики, экономики и т.п., к которой относятся предсказания, мы будем отождествлять с понятием «**специальность**».

Естественно допустить, что предсказания ученых должны поддаваться практической проверке. Сличение предсказаний ученого с практикой будет обнаруживать ту или иную величину ошибки, которая

может быть определена как мера точности предсказаний. Чем меньше величина относительной ошибки в предсказаниях ученого, тем ярче будет выражена характеристика ученого, которую мы назовем «строгость».

Теперь мы определили **три** характеристики ученого — «эрудицию», «специальность» и «строгость», — и обнаружили, что это характеристики его инструмента, то есть научной теории, а не личности.

Вернемся к интуитивному описанию деятельности ученого, который делает предсказание. Мы видели, что ученый делает предсказание, которое **зависит** от того, выполнены или не выполнены некоторые условия. Так, например, в рассмотренной иллюстрации фигурировало 26 условий. Когда было выполнено 24 условия и не выполнено 2 условия, то предсказание изменилось.

Можно рассмотреть логику вывода ученого, если допустить, что он пользуется «маленькой научной теорией», состоящей из пяти условий. Естественно допустить, что каждое условие может быть либо выполнено (+), либо не выполнено (-).

Такую «теорию» можно представить в виде «дерева теории» или «дерева логики вывода».

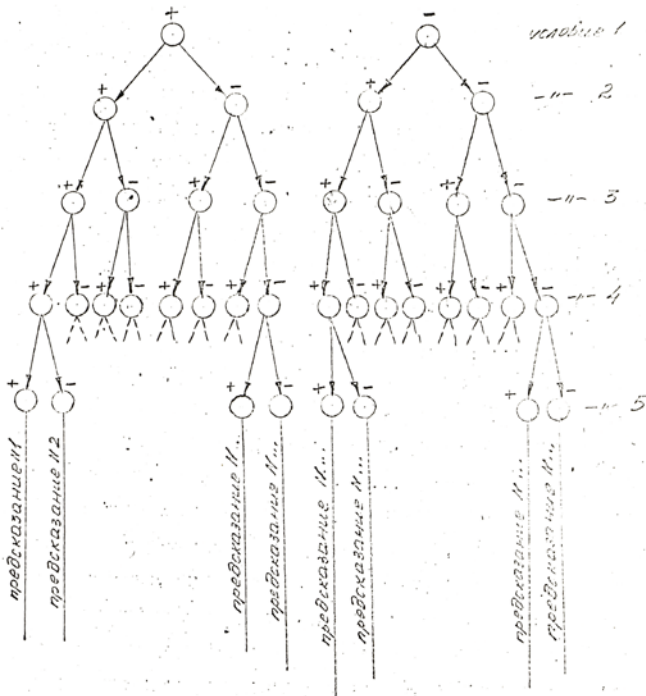


Рис. 1. «Дерево теории» или «дерево логики вывода»

Имея такое «дерево теории» и получив справку, что оказались выполненными условия №1, №2, №3 и №4, а условие №5 не выполнено, мы получаем «предсказание №2».

Если условий не 5, а 526, то размер «дерева теории» будет много больше. Из теории, где принято во внимание 5 условий, можно сделать 32 предсказания ($2^5 = 32$).

Покажем, как растет число предсказаний по мере роста числа условий (таблица №1):

10	= 1000	= 10^3
20	= 1000000	= 10^6
30	= 1000000000	= 10^9
40	= 1000000000000	= 10^{12}
50	= ...	= 10^{15}
60	= ...	= 10^{18}

Теперь мы видим, что в современном сложном мире, особенно в оценке внешнеполитических ситуаций, число условий измеряется десятками и сотнями. В этих условиях оценка ситуации и предсказание ситуации представляет собою весьма сложную задачу. Тем не менее, научный вывод предсказания может быть проверен, если выполнено определенное требование, характерное для научного вывода.

Возвращаясь к рис. 1 с «деревом теории» на 5 условий, мы видим, что предсказание №2 получено следующим образом. Ученый обратил внимание на то, что предсказание зависит от условия №1. Он изучил ситуацию и обнаружил, что имеет место условие №1. Этой акцией он перешел к «левому дереву». В этом месте его дальнейшее движение к предсказанию упирается в альтернативу (или условие) №2. Продолжая анализ ситуации, он устраняет альтернативу, которая не ведет к цели, то есть устанавливает наличие условия №2.

Последовательным анализом каждой альтернативы, аргументируя причины исключения, он и доходит до конечного результата.

Таким образом, если нам предъявляют документ, называемый научным прогнозом, то в конце документа можно обнаружить дерево рассмотренных альтернатив. Если исключение альтернатив выполнено убедительно, а список условий достаточно полон, то такой документ демонстрирует научную методологию. Именно такие требования к научному подходу и предъявляет **«системный анализ»**.

Давая заказ на одну и ту же работу двум различным ученым, можно обеспечить сравнение их выводов через полноту и достоверность анализа каждого из условий, влияющих на конечный результат.

Теперь мы видим черты «автоматизма» в научном выводе. Телеграфный аппарат Бодо представляет собою «вычислительную машину», которая, принимая пять сигналов, автоматически «предсказывает» вид буквы, которую принял аппарат, то есть является технической реализацией «научной теории».

Изложенного выше пока достаточно для первого знакомства с устройством «формальной», «логической» или «математической» теории.

3. Некоторые правила преобразования интуитивной теории в теорию логического типа

Заказ на всякую научную теорию, которую нам желательно сконструировать, составляется в виде списка предсказаний, которые мы хотим получать (или выводить) из теории в зависимости от некоторых условий.

Так как потребитель научной теории, воплощенной в машинную информационную систему, может использовать лишь конечное число предсказаний и контролирует конечное число условий, то можно описать процедуру формирования теории логического типа.

Процедура №1. Составление списка предсказаний

Так как заказ научной теории дело новое, то никто не может предъявить списка желательных предсказаний. Мы рассмотрим стоящую перед нами проблему о системе анализа, оценки и прогнозирования внешнеполитических ситуаций как неявное выражение списка желательных предсказаний.

Можно допустить, что каждое решение, которое принимается тем или иным человеком, некоторым образом влияет на дальнейший ход истории. С другой стороны мы знаем, что решения, которые принимают люди, могут весьма существенно различаться по своему последующему **влиянию** на ход исторического процесса. По этой причине весьма желательно иметь упорядоченный ряд решений, то есть такой список решений, каждое из которых отличается от предыдущего по своему **влиянию** (на последующий ход исторического процесса). Типичным примером такого ряда решений является книга Германа Кана «Об эскалации». Для иллюстрации мы приведем таблицу, которая изображает «лестницу эскалации».

Последствия эскалации	
Этажи эскалации	Ступени эскалации
7. Центральная война с нанесением ударов по гражданским объектам	44 –
	43 –
	42 –

Последствия эскалации

Этажи эскалации	Ступени эскалации
	41 –
	40 –
	39 –
6. Центральная война с нанесением ударов только по военным объектам	38 –
	37 –
	36 –
	35 –
	34 –
	33 –
	32 –
5. Дипломатия ядерного нажима	31 –
	30 –
	29 –
	28 –
	27 –
	26 –
4. Необычный кризис	25 –
	24 –
	23 –
	22 –
	21 –
3. Острый кризис	20 –
	19 –
	18 –
	17 –
	16 –
	15 –
	14 –
	13 –
	12 –
	11 –
	10 –
2. Традиционный кризис	9 –
	8 –
	7 –
	6 –
	5 –
	4 –
1. Предкризисное маневрирование	3 –
	2 –
	1 –
0. Разногласия	«холодная война»

Приведенная таблица хорошо иллюстрирует «упорядоченный ряд возможных решений», то есть форму, в которой можно заказывать научную теорию.

«Лестница эскалации» не содержит в явном виде того, что мы называем «предсказанием» теории. Однако нетрудно видеть, что каждое решение об изменении ступени эскалации **должно** следовать (то есть **выводится**) из соответствующей теории.

В данном месте, вероятно, уместно совершить маленькое отступление в сторону от основной темы, чтобы высказать свое суждение о научном качестве работы Германа Кана «Об эскалации». Эта работа была выполнена в 1961-1962 гг., то есть тогда, когда делались первые шаги формирования научных теорий под систему международных отношений. В настоящее время работы такого типа значительно ниже среднемирового стандарта. В ней отсутствует:

1. Точно определенная целевая установка, то есть теория не ориентирована на решение Целевой Задачи.
2. Отсутствует вывод списка условий, которые должны быть приняты во внимание для получения каждого решения.
3. В отсутствующем списке условий, естественно, не выполнена работа по уточнению использованных терминов. Этот недостаток работы не может быть устранен Приложением — «Некоторые понятия и терминология, используемые при рассмотрении вопроса об эскалации».

Наличие этого «приложения» свидетельствует об осознании Германом Каном слабости изложения.

4. В работе отсутствует **альтернатива** самого высокого уровня — возможность существования **пути**, который может достигать той же **цели** без эскалации.

Эта альтернатива была известна из работ английского воен-
(*текст обрывается, отсутствуют листы 12-15*)

Научный анализ проблем современного мира с целью управления ходом исторического развития

В настоящей работе предполагается возможность мобилизации **всех ресурсов** для решения основной проблемы — управления ходом истории человечества.

Можно даже предполагать, что решение этой проблемы не актуально. В этом случае та социальная система, которая получит научное

решение указанной проблемы, будет предписывать другим социальным системам свои условия. Мы полагаем, что в весьма сложных условиях современного мира наличие такой работы будет полезным вне зависимости от того, пожелаем или не пожелаем мы ей воспользоваться.

В качестве исходной посылки мы принимаем следующее утверждение:

«Обеспечить такое течение мирового исторического процесса, которое приводит к победе коммунизма во всем мире за минимальное время, сохраняя стабильность системы управления ходом истории».

Эта исходная посылка соответствует программному утверждению мирового коммунистического движения и характеризует **намерение**. Делая «намерение» сформулированным, мы обязаны выполнить научный анализ данного «намерения» так, чтобы каждое частное решение было необходимым следствием основного намерения.

Анализ «намерения» мы будем осуществлять по определенному плану:

- 1) анализ того, что может способствовать реализации данного намерения;
- 2) анализ того, что может препятствовать реализации данного намерения.

Из такого анализа должны выводиться решения, которые усиливают факторы первой группы и ослабляют факторы второй группы.

Нетрудно видеть, что намерение управлять ходом мировой истории имеет в настоящее время несколько центров. В одном случае эти центры противоположены и могут быть обозначены как центр «коммунистической идеологии» и центр «антикоммунистической идеологии».

Сами по себе центры той или иной идеологии не имели бы значения, если бы они не располагали **ресурсами**. По этой причине все, что способствует реализации намерения центра «коммунистической идеологии» — есть увеличение отношения ресурсов коммунистического мира к ресурсам антикоммунистического мира. Это отношение ресурсов коммунистического мира к ресурсам антикоммунистического мира может быть выражено числом, которое мы обозначим через $L(t)$

$$L(t) = R_k(t)/R_a(t) \quad (0.1)$$

Таким образом, нам удастся ввести весьма укрупненный показатель, который характеризует движение по направлению реализации нашего намерения. Чем быстрее растет это отношение, тем ближе мы к реализации нашего намерения.

Запись выражение (0.1) показывает, что существует два пути увеличения этого отношения:

- 1) более быстрый рост ресурсов коммунистического блока;
- 2) замедление темпа роста ресурсов антикоммунистического блока.

Наоборот, цели наших идеологических противников противоположны.

Проблема установления численного значения величины и возможность сравнивать влияние каждого частного решения на величину $L(t)$ — является весьма сложной, но разрешимой задачей. Тем не менее, из показателя $L(t)$ выводимы главные подцели управления ходом истории:

1. обеспечить наиболее быстрый рост ресурсов коммунистического блока;
2. обеспечить наиболее сильное замедление роста ресурсов антикоммунистического блока.

Эти подцели находятся под контролем, их отношения: обеспечить наиболее быстрый рост отношения ресурсов коммунистического блока к ресурсам антикоммунистического блока.

Будем называть рост величины $L(t)$ «глобальной целью». Рост величины $R_k(t)$ — «внутрихозяйственной целью». Замедление роста величины $R_d(t)$ — «внешнеполитической целью».

Изложенное выше можно рассматривать как вводное рассмотрение, задачи управления ходом истории человечества.

Теперь мы можем обратить внимание на более точное использование введенных понятий.

1. Соотношения ресурсы – цели и цели – ресурсы

Когда мы говорим о цели, то утверждаем, что цель — это отношение ресурсов. Отношение ресурсов может изменяться в зависимости от скорости изменения ресурсов в том или другом блоке. Однако на скорость изменения ресурсов можно влиять использованием имеющихся в данный момент ресурсов. Получается, что ресурсы есть то, что влияет на скорость роста ресурсов. Когда говорят, что деньги есть то, что влияет на скорость роста денег, то в условиях капитализма это вполне понятно.

Мы сознательно привели в определенное отношение понятие «ресурсы» с понятием «деньги». Мы стоим перед фундаментальной проблемой: можно ли измерять ресурсы так, что частным случаем этого измерения будет то, что при капитализме измерялось как темп роста капитала.

Эту проблему можно сформулировать и иначе: будем считать синонимами следующие три слова:

ресурсы – возможность – деньги.

Это означает, что высказывания такого типа:

- 1) «Деньги были использованы так, что через год они к нам вернулись в количестве, которое на 15% больше исходного»;
- 2) «Возможности были использованы так, что через год они к нам вернулись в количестве, которое на 15% больше исходного»;
- 3) «Ресурсы были использованы так, что через год они к нам вернулись в количестве, которое на 15% больше исходного»; —

мы должны рассматривать лишь как разные способы записи одного и того же утверждения.

Понимая размер и сложность проблемы, мы пополним наши синонимы одним прилагательным: «**мировой**»; тогда наши слова-синонимы примут следующий вид :

мировые ресурсы – мировые возможности – мировые деньги.

При таком доопределении мы обнаруживаем, что «мировые деньги» — это деньги мирового рынка; «мировые возможности» — это возможности мировой экономики или возможности мирового хозяйства; мировые ресурсы — это ресурсы мирового хозяйства.

Однако выпуск мирового продукта может быть измерен в деньгах по ценам мирового рынка, то есть является измеряемой величиной. В этом случае мировые ресурсы и мировые возможности могут быть также величиной, которая имеет своей мерой выпуск мирового продукта.

Теперь мы снова можем вернуться к нашей исходной предпосылке, переопределив понятие «победа коммунизма во всем мире» в новых терминах:

«Победа коммунизма во всем мире явится **средством**, которое обеспечивает максимальный темп роста мирового продукта, в едином мировом хозяйстве, то есть наиболее эффективное использование **возможностей** человечества для увеличения **возможностей** человечества; наиболее эффективное использование **ресурсов** человечества для увеличения **ресурсов** человечества».

Нетрудно видеть, что это определение коммунизма есть определение социальной системы, которая наиболее эффективно использует возможности людей в интересах самих людей. Но... интересы самих людей есть не что иное как рост их возможностей. Это очень полезный результат анализа — мы получаем вывод, что понятие

«**интерес**» может быть выражено через другое понятие — «**рост возможностей**».

Полезно проверить: всегда ли «рост возможности» является синонимом слова «**интерес**»?

Однако существуют разные возможности:

возможности мирового хозяйства,

— " — народного — " —,

— " — отраслевого — " —,

— " — предприятия,

— " — личности,

то есть возможности могут оцениваться как для лиц, так и для объединений лиц. Очевидно, с различными возможностями могут быть связаны «различные интересы».

Если интересы связаны с возможностями личности, то можно говорить о «личных интересах», а если интересы связаны с возможностями партии, то можно говорить о «партийных интересах».

Одно и то же лицо может принадлежать к различным объединениям и иметь много различных «интересов». Так, например, желание капиталиста, его цель, его «интересы» в мире денег можно выводить из приведенного рассмотрения: максимальный темп «**роста возможностей**» достигается при максимальном темпе роста прибыли. Заметим, что рост прибыли есть «**рост личных возможностей**», которые могут находиться в противоречии с ростом возможностей человечества.

Если нам удалось выявить общую часть таких понятий как ресурсы, возможность и деньги, то желательно выделить общую часть у следующей группы понятий:

«**интерес**» — «**рост возможностей**» — «**цель**» — «**потребность**» — «**рост скорости выпуска**» — «**рост денег**» — «**намерение**» — «**желание**».

Будем рассматривать все понятия этой группы как синонимы.

Это означает, что выражения:

«интересы данной группировки»,

«цели данной группировки»,

«потребности данной группировки»,

«рост возможностей данной группировки», —

рассматриваются как различные способы записи одного и того же утверждения.

Очевидно, если существуют возможности

1. мирового хозяйства,
2. народного — " —,

3. отраслевого хозяйства,
4. предприятия,
5. личности,

то существуют «цели», «потребности», «интересы»

1. мирового хозяйства,
2. народного —",
3. отраслевого —",
4. предприятия,
5. личности.

Такая постановка вопроса избавит нас в дальнейшем от излишних трудностей в определении «целей» и «потребностей» — всякая цель и всякая потребность есть «рост возможности». Если говорят, что человек испытывает потребность пить водку, то надо посмотреть — рост какой возможности скрыт за этой потребностью?

В некоторых случаях (учитывая цены на водку) нам удастся использовать возможности данной личности для расширения возможностей отрасли, компенсируя данной личности удовлетворение потребности иллюзорным ростом его возможностей («пьяному — море по колено»). Такова же функция (потребность) в наркотических веществах — опиуме, гашише, марихуане и т.д.

Мы не преследуем цели описывать все возможности нового определения понятий — мы открываем возможность их использования для достижения основной цели: управления ходом исторического процесса, то есть управления ростом наших возможностей влиять на ход мировой истории.

Теперь мы вооружены минимальным понятийным аппаратом, который, по мере дальнейшего развертывания темы, должен приобрести ту точность и строгость, которая необходима для точного предсказания хода процесса.

2. Уточнение понятийного аппарата; элементы теории меры

Предшествующий анализ позволил установить две группы понятий, которые находятся между собою в соотношении «средства – цели», а через некоторый отрезок времени в соотношении «цели – средства». В настоящее время инструмент диалектического анализа принят на вооружение «бесприбыльными корпорациями» типа ...³¹ под названием «системный анализ» или «проектирование систем».

³¹ В документе имеется пробел в данном месте; скорее всего, предполагалось вписать от руки RAND (см. сноску 11). — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

Исходным понятием в этой концепции является понятие «система». Система есть то, что необходимо для протекания процесса. Деятельность специалиста по «системному анализу» направлена либо на сохранение системы, либо на улучшение системы.

Принимая эти определения, мы можем говорить, что наша цель — сохранение и улучшение системы, которая обеспечивает протекание процесса коммунистического преобразования мирового хозяйства.

Однако мы уже ввели отношение $L(t)$ как отношение ресурсов или возможностей коммунистического блока к возможностям или ресурсам антикоммунистического блока. Будем говорить, что мы обеспечиваем сохранение системы, если это отношение сохраняется. Будем говорить, что мы обеспечиваем улучшение системы, если это отношение растёт.

Можно убедиться в том, что невозможно с сегодня на завтра резко изменить это реальное соотношение. Тем не менее, существует некоторая максимальная скорость роста этого соотношения. Очевидно, что обеспечение максимальной скорости роста этого соотношения есть обеспечение максимальной скорости роста наших возможностей и, одновременно, соответствует нашим намерениям, нашим целям, нашим потребностям, нашим желаниям.

Само собою разумеется, что подобный анализ мирового процесса был выполнен нашими идеологическими противниками — таким образом, настоящая работа представляет собою почти точный дубликат документа, который, при случае, может быть получен по соответствующим каналам.

Теперь нам необходимо определить понятие «**процесс**» и связать это понятие с ранее разобранными. Мы видели, что существо исторического процесса связано с ростом возможностей, с ростом ресурсов **мирового хозяйства**. По этой причине можно определить понятие «исторический процесс» через понятие **рост скорости выпуска мирового продукта**. Если абстрагироваться от понятия **время**, то в каждый момент времени существует величина — скорость выпуска мирового продукта.

Логично допустить, что численное значение величины $L(t)$ можно отождествить с отношением скорости выпуска продукта в коммунистическом блоке к скорости выпуска продукта в антикоммунистическом блоке. Если это допущение правильно, то понятия «ресурсы», «возможности», «деньги» — есть другое выражение для понятия «скорость выпуска продукта». С другой стороны, понятия «намерение», «интересы», «потребности», «цели» — есть другое выражение для понятия «**рост скорости выпуска продукта**». В новом

уточнении, учитывая противоположность целей блоков, наши «внешнеполитические цели» связаны с **уменьшением** (а не ростом) скорости выпуска продукта в капиталистических странах: нас, например, радуют кризисы, то есть резкое падение скорости выпуска.

Теперь мы имеем возможность приступить к вопросу об измерении «ресурсов», «возможностей» и даже обсуждать природу «мировых денег». Все эти интуитивные понятия имеют общую меру — «скорость выпуска продукта». Если мы умеем измерять «скорость выпуска продукта», то мы имеем возможность весьма эффективно контролировать ситуацию. Мы не могли раньше приступать к анализу этого понятия, ибо в обычной экономической литературе существует неопределенность в основных терминах.

При равных «скоростях выпуска продукта» выпущенные продукты могут быть не эквивалентны — не равны друг другу. Одно и то же «количество» выпущенного продукта может обладать различным «качеством». Различие «качества» есть на самом деле различие «темпа роста скорости выпуска продукта». Говорят, что это набор «предпочтительнее» или обладает «большой полезностью» тогда и только тогда, когда этот набор продуктов обеспечивает больший прирост «возможностей», что эквивалентно «большему росту скорости выпуска продукта».

С 1940 года вопрос об измерении «скорости выпуска продукта» изучался по заданию Госдепартамента США. С 1955 года «скорость выпуска продукта» в различных странах измеряют через величину потребления энергии. А с 1960 года эта мера «скорости выпуска продукта» была принята в экономгеографических исследованиях.

Нами этот способ измерения «скорости выпуска продукта» был выведен из теоретических предпосылок, которые и позволили выполнить как данную работу, так и ряд других прикладных исследований.

Введенное понятие «скорость выпуска продукта» может служить измерителем «используемых возможностей». Вероятно, что скорость выпуска продукта во всех случаях меньше «имеющихся возможностей». Отношение «используемых возможностей» ко всем «имеющимся возможностям» образует понятие, подобное коэффициенту полезного действия, которое мы назовем «коэффициент совершенства использования возможностей»:

$$\eta(t) = W_P(t)/W_S(t). \quad (0.2)$$

Когда проходит кампания за поиск скрытых резервов, за поиск скрытых возможностей, то преследуют цель повысить значение

«коэффициента совершенства использования возможностей». Если всегда остаются неиспользованные возможности, то всегда существует в форме потенциальной возможности значение «предельной скорости выпуска продукта».

Эти понятия — «скорость выпуска продукта» $\dot{x}(t)$ и «предельная скорость выпуска продукта» $\hat{x}(t)$ — определены как синонимы соответствующих возможностей. Следовательно, «коэффициент совершенства используемых возможностей» можно записать еще и в таком виде:

$$\eta(t) = W_p(t)/W_s(t) = \dot{x}(t)/\hat{x}(t). \quad (0.2)$$

Оказывается, что «предельная скорость выпуска продукта» $\hat{x}(t)$ имеет очень простой измеритель — это и есть «скорость потребления энергии», которую называют полной мощностью данной экономической системы $N_S(t)$. Имеющей место скорости выпуска продукта соответствует «используемая» или «полезная» мощность экономической системы — $N_P(t)$.

Очевидно, что

$$N_P(t) = \eta(t) \times N_S(t), \quad (0.3)$$

где $N_P(t) < N_S(t)$ и где $0 < \eta(t) < 1$.

Выражение (0.3) можно записать и через «скорости выпуска продукта»:

$$\dot{x}(t) = \eta(t) \times \hat{x}(t), \quad (0.3)$$

где $\dot{x}(t) < \hat{x}(t)$ и где $0 < \eta(t) < 1$.

Оптимальное управление экономикой оказывается имеющим смысл тогда и только тогда, когда сокращается разрыв между тем, что можно использовать, и тем, что используется фактически.

Теперь мы вернемся к исходному «глобальному» показателю нашего движения к победе коммунизма.

Очевидно, что «ресурсы» коммунистического блока есть скорость выпуска продукта $\dot{x}_k(t) = \eta_k(t) \times \hat{x}_k(t) = \eta_k(t) \times N_{kS}(t)$, а ресурсы антикоммунистического блока — соответствующие показатели с индексом «а». Тогда

$$L(t) = [\eta_k(t) \times \hat{x}_k(t)] / [\eta_a(t) \times \hat{x}_a(t)] = [\eta_k(t) \times N_{kS}(t)] / [\eta_a(t) \times N_{aS}(t)] \quad (0.1^*)$$

Увеличение числителя этого отношения есть народнохозяйственная цель управления, а уменьшение знаменателя — внешнеполитическая цель управления.

Увеличение числителя можно достичь как ростом величины потребляемой на выпуск энергии, так и ростом доли используемой энергии.

Уменьшение знаменателя можно достичь как воздействием на рост полной величины энергии, так и воздействием на рост доли используемой энергии.

**3. Соотношения намерения – планы и цели – идеалы;
соотношение состояние – процесс**

К сожалению, дальнейшее изложение позитивного материала будет весьма затруднено, если мы не сумеем отграничить «машинное» от «человеческого», то есть то, с чем будет работать комплекс машинных информационных систем, и то, что будут думать и понимать люди, использующие этот комплекс³².

³² На этом машинописный текст заканчивается. — прим. сост. Е.Б. Попова.

Кузнецов П.Г.

Разработка требований к модели автономной энергосистемы, реализующей критерий эффективности (надежности) в терминах физических измеряемых величин³³

§1. Требования к моделям систем

В настоящее время стало модой говорить о «системном анализе», «системном подходе», системной методологии и т.п. При ближайшем изучении этой литературы можно обнаружить, что число «различных» системных подходов, системных методологий оказывается весьма близким к числу авторов, которые пишут на эту тему. Оставляя вне рассмотрения «пустые» работы, которые ограничиваются рассуждениями о важности и значении систем для понимания явлений окружающего нас мира, мы хотели бы выделить в системной методологии **два** фундаментальных направления.

К первому фундаментальному направлению можно отнести то, что теперь принято называть Общей теорией систем. Это направление порождено союзом нескольких естествоиспытателей, имевших дело преимущественно с биологическими и экономическими системами (Боулдинг, А. Раппопорт, Бергаланфи, Джерад) [1-5].

Ко второму фундаментальному направлению можно отнести работы С. Оптнера, С. Янга, Ч. Хитча, Р. Макнамары, Э. Квейда, Р. Маккина и др. [6-11]. Это направление можно считать **прикладным**, ибо только оно и дало некоторые значимые результаты. Для этого второго направления является характерным ориентация на **решение проблем**. В этом направлении, которое изумительно точно охарактеризовал С.П. Никаноров в предисловии к книге С. Оптнера [6], имеется соответствие между понятием **система** и **решение проблемы**. Системой называется то, что является **средством** решения проблем. Система обнаруживает, анализирует и решает проблему, используя итеративный процесс отображения реальной ситуации в адекватную математическую модель, которая обеспечивает подтверждаемые практикой предсказания о результатах вмешательства.

³³ Текст публикуется согласно машинописному документу начала 1970-х гг. (более точная датировка затруднительна). Публикуется впервые.

Хотя это второе направление не имеет никакого отношения к системам, которые не ориентированы на решение проблем, — это направление и привлекло внимание всего современного научного и делового мира. С точки зрения этого направления существование Солнечной системы как системы ничем не оправдано, так как Солнечная система не решает никаких проблем, так как Солнечная система не преследует никаких **целей**.

Для второго направления характерен **проблемно-ориентированный** или, как иногда говорят, **целевой подход**, ибо вне **целей** нет и **проблем**. Выделяя среди всех возможных классификаторов систем тот класс систем, который ориентирован на решение проблем, мы не хотели бы утверждать, что этот класс систем и исчерпывает то, что принято называть системной методологией. Актуальность и важность данного класса систем не позволяет определить этот класс систем как подкласс в более широком рассмотрении, который был заложен обществом общей теории систем.

В настоящем отчете рассматривается класс **автономных систем**, который, как мы полагаем, образует фундамент системной методологии в несколько более широком понимании. Автономные системы являются простейшим классом систем: к этому классу в частности принадлежит и такая система как Солнечная система. Общая теория автономных систем образует фундамент математической физики в ее систематическом изложении. Более того, именно общая теория автономных систем позволяет говорить о **точной науке**, отделяя точную науку от «неточной науки», сохраняя за точной наукой ее значение как **части всей науки**. Таким образом, во всем многообразии научных теорий мы выделяем только некоторую часть, которую будем называть «точными научными теориями». Точные научные теории мы будем отождествлять с теорией автономных физических систем. В классе автономных систем мы выделим два типа **неавтономных подсистем**. Последние типы **неавтономных подсистем** мы будем отождествлять с двумя противоположными типам **«квазицелевых систем»**. Одним из типов «квазицелевых систем», как будет показано в дальнейшем, являются проблемно-ориентированные системы. Основной идеей этой работы и является **идея** нахождения **места** проблемно-ориентированных систем в более широком классе систем, которые по традиции были предметом изучения математической физики. Это означает наличие непрерывной цепи развития точной науки, проникающей в наше время в такие новые

области как область решения практических проблем, порождаемых развитием человеческого общества.

Нет необходимости останавливаться на том факте, что модели систем, ориентированных на решение практических проблем, могут рассматриваться как изумительный взлет научной методологии. Наша задача как раз и сводится к тому, чтобы научиться различать **различные модели**, соответствующие **различию анализируемых систем**. Проблемно-ориентированные системы осуществили интеграцию **различных** проблем, а конкретное применение этих систем для решения проблем, требует **различных** путей решения различающихся проблем. Эти различия путей не выводимы из **формального словаря** системной методологии.

Действительно, все системы имеют **вход, процесс, выход, обратную связь и принуждающие связи**. Один и тот же **процесс** может иметь во **входе** различные **процессоры**. Различие **процессоров** не изменяет вида **процесса**. Приведем в качестве примера **процесс** транспортировки грузов в реальной экономической системе. Процесс транспортировки грузов может осуществляться вручную (переноска груза человеком), конвейерной лентой, водой (перенос пульпы на обогатительных фабриках или процесс транспортирования угля при гидродобыче), автомобилем, паровозом, электровозом, самолетом, пароходом и т.д. В данном примере **основной процесс** остается неизменным — **транспортировка груза**, а его реализация осуществляется множеством **различных процессоров** — человеком, конвейерной лентой, трубопроводом с водой, автомобилем и т.д. Для анализа транспортных систем, которые реализуют один и тот же **процесс**, эти различия процессоров являются несущественными — их **проблемы** относятся к одному и тому же **классу** или **виду**. **Процесс** транспортировки сообщений или информации позволяет говорить о системах связи со своим специфичным кругом проблем. И хотя мы признаем различие систем транспортировки грузов от систем связи более **существенным**, чем различие **процессоров** внутри системы транспортировки грузов или различие **процессоров** внутри систем связи, тем не менее, мы никогда не уверены в том, что можем обнаружить такую систему, которая не принадлежит к одному из известных **существенно** различных классов.

Мы переходим к анализу **существенных** различий систем, но не можем зафиксировать **сущности**, по которой можем различать системы. Для целей дальнейшего анализа не очень существенно, какое именно

понятие из словаря понятий проблемно-ориентированного подхода мы выберем для более детального анализа. Выберем в качестве такого понятия понятие **вход**.

Понятие **вход** в рамках проблемно-ориентированного подхода является **именем** некоторых **измеряемых величин**. Вся совокупность измеряемых величин **входа** образует **пространство**. Очевидно, что для анализа реальных проблем мы должны быть убеждены, что нами зафиксированы **все** компоненты **входа**, т.е. **вход** образует **полное пространство**. Полное пространство **входа** не имеет никакого отношения к нашему пространству, в котором мы живем. Его принято называть **фазовым пространством**, свойства которого весьма отличны от свойств обычного пространства.

Подобным образом и понятие **выход** порождает **пространство выхода**, относительно которого мы также должны быть уверены в его **полноте**.

Наконец, понятие **процесс** может рассматриваться как то, что осуществляет **связь** этих двух пространств. Понятие **процессор** играет роль **оператора**, который осуществляет отображение **входа** на **выход**. **Обратная связь** представляет собою **обратный оператор**, который осуществляет отображение **выхода** на **вход**. **Принуждающие связи** образуют **границу** системы. Фактически именно принуждающие связи обеспечивают **замыкание** системы, т.е. система и ее замыкание образуют топологический образ **полной системы**.

После приведенной интерпретации основных понятий системной методологии мы должны обратиться к анализу фазовых пространств, т.е. определить **требования**, которым должны удовлетворять фазовые пространства для того чтобы выделять **существенные** различия систем и проблем.

Здесь мы хотели бы обратить внимание на очень характерную «**геометрическую реакцию**» в виде книги В.И. Арнольда «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (М., Наука, 1971). Эта геометрическая реакция на засилье алгебраистов может рассматриваться как симптом к возникновению или восстановлению на новой почве геометрического образа математического мышления. Это хорошо отмечено и автором:

«Изложение многих вопросов в курсе сильно отличается от традиционного. Автор стремился всюду выявить геометрическую качественную сторону изучаемых явлений, В соответствии с этим в книге много чертежей и нет ни одной сколько-нибудь сложной формулы. Зато

появляется целый ряд фундаментальных понятий, которые при традиционном, координатном изложении остаются в тени (фазовое пространство и фазовые потоки, гладкие многообразия и расслоения, векторные поля и однопараметрические группы диффеоморфизмов). Курс значительно сократился бы, если бы можно было предполагать эти понятия известными. К сожалению, в настоящее время указанные вопросы не включаются ни в курсы анализа, ни в курсы геометрии» (стр. 5-6) [12, с. 5-6].

Геометрический образ математического мышления представляет собою пограничную область между «чистой математикой» и практикой физика и инженера (теперь можно говорить об «инженере-физике», имея в виду тензорную методологию решения практических проблем, основы которой заложил Г. Крон). Это и дает нам основание выставить **первое**, однако лишь **первое** требование к моделям автономных систем:

1. Модель автономной системы должна быть представлена соответствующим фазовым пространством.

Это требование позволяет говорить **об одной и той же системе**, если «движение» системы осуществляется по различным фазовым траекториям **одного и того же фазового пространства**. Все эти траектории образуют **группу** преобразований фазового пространства самого в себя.

Выставив наше первое требование о представлении автономных систем соответствующим фазовым пространством, мы должны теперь рассмотреть **различие фазовых пространств**. Этот вопрос, к сожалению, не нашел своего развития в прекрасной работе В.И. Арнольда, сохраняющей «аромат» классиков геометрии.

Развитие этого вопроса мы должны заимствовать из классических работ О. Веблена по топологии, основаниям дифференциальной геометрии и инвариантам дифференциальных квадратичных форм [13-14].

Когда мы произносим термин «**пространство**», то неявно предполагается, что мы все знаем, **что это такое**. В то же время, как это хорошо известно, существует большое число **различных пространств**, свойства которых заметно отличаются. Какое из этих пространств будет использовано в качестве **фазового** пространства, еще не определяется **первым** требованием к модели автономной системы. Простейшим типом пространства, которое использует О. Веблен, является **арифметическое пространство**.

Арифметическое пространство О. Веблена включает в себя **координатную систему**, имеющую столько осей, сколько требуется

чисел для задания координат **точки**. Само понятие «**точка**» О. Веблена не имеет дальнейшего определения, а является представлением некоторого объекта, который описывается n -числами. Таким образом, n упорядоченных чисел образуют **точку** в арифметическом пространстве О. Веблена. Принято считать, что любая «динамическая система» может быть представлена «**точкой**» в таком арифметическом пространстве. Арифметическое пространство О. Веблена с n действительных чисел x^1, x^2, \dots, x^n удовлетворяет системе

$$|x_1^i - A^i| < K^i, i = 1, 2, \dots, n,$$

где A^1, A^2, \dots, A^n — постоянные, а K^1, K^2, \dots, K^n — положительные числа.

Веблен отмечает, что построение системы координат является задачей физики, а не математики. Для удобства дальнейшего изложения мы будем в дальнейшем отождествлять **систему координат** и с **системой шкал измерительных приборов**. Шкалы измерительных приборов в арифметическом пространстве обладают следующим свойством: они имеют **именованные отметки**, которые соответствуют числам натурального ряда. Такие именованные отметки характерны для шкал **цифровых спектрометров**. Очень важно подчеркнуть, что именованные отметки **не предполагают расстояния между отметками**. Соответствие шкал цифровых спектрометров координатным осям арифметического пространства Веблена позволяет говорить о **решетке**, в которой каждая точка **индивидуализирована**. Индивидуализировано и **начало** системы координат, соответствующее **нулю** всех шкал.

Этот образ арифметического пространства позволяет говорить о **количестве** цифровых спектрометров, но ничего не говорит о **качестве** измеряемых этими цифровыми спектрометрами **физических величин**. Можно легко представить себе ситуацию, когда 16 спектрометров измеряют силу электрического тока, 3 спектрометра измеряют падение напряжения, 3 спектрометра измеряют давление воздуха, а 6 — частоту пульса. Объединение этих показаний в представляющую **точку** стало практикой научных исследований: ведутся многочисленные исследования по описанию траекторий представляющей точки в таком пространстве, называя его «фазовым».

Именно ради исключения из понятия **фазовое пространство** таких патологических пространств мы и не могли ограничиться только первым требованием представления автономных систем в фазовом пространстве.

Фазовым пространством, описывающим поведение некоторой автономной системы, мы будем называть **однородные** пространства, где совокупность цифровых спектрометров по всем координатным осям

измеряет **одну и ту же физическую величину**. К сожалению, русский язык не позволяет в понятии физической величины выделить **качество**, а не количественную сторону измеряемого. Мы приведем простейший пример из геометрии — спектрометры, которые измеряют различные **длины** (расстояния), будут входить в **одно** фазовое пространство, а спектрометры, которые измеряют **площади**, — в **другой** фазовое пространство; спектрометры, которые измеряют **объемы**, — в **третье** фазовое пространство. Таким образом, само пространство является **однородным** при условии, что по всем осям измеряется то же самое **качество**.

Проведенное выше рассмотрение фазовых пространств с точки зрения **качества** того, что представляется отсчетом на шкале, дает основу для классификации автономных систем. Это — **физическая классификация автономных систем**.

Можно представить себе ситуацию, когда **имена шкал** различны, а **фазовые портреты** — тождественны. В этом случае мы будем говорить о математическом подобии различных систем. Если шкалы тождественны (по качеству), и если фазовые портреты тоже тождественны, то в этом случае мы можем говорить об **одной и той же системе**. Качественный классификатор фазовых пространств динамических автономных систем и составляет отличие **системного подхода**, развиваемого авторами отчета, от других подходов к анализу систем.

Теперь мы можем сформулировать **второе** требование к моделям автономных систем:

2. Модель автономной системы должна быть представлена в фазовом пространстве, снабженном именем этого пространства.

Это второе требование и отличает настоящий отчет от других работ. Необычность и новизна второго требования требует некоторого знакомства с областью, которую мы называем **технология изготовления прикладной научной теории**. Обычное название этой области, когда отсутствует второе требование, принято называть технологией получения **модели** автономной системы.

§2. Объективный стандарт на математическую теорию

Проблема объективного стандарта на математическую теорию имеет два аспекта: логико-математический, составляющий предмет математического рассмотрения, и практический или прикладной. Нас интересует второй аспект, т.е. когда мы получаем уверенность в том, что мы располагаем формальной теорией, которая согласуется с опытом или наблюдением. Согласие с опытом, т.е. истинность предсказаний,

подтверждаемая практикой, в то же самое время предъявляет требование к логической «чистоте», т.е. к логической непротиворечивости формальной теории. Различие в понимании термина «теория» математиком и инженером довольно ярко выразил Гейл в предисловии к своей книге, посвященной теории линейных моделей в экономике. Тем не менее, это короткое замечание Гейла осталось почти незамеченным. Настоящий раздел отчета мы и посвятим специально математическому стандарту, сравнением с которым некоторый текст принято называть математической ТЕОРИЕЙ.

Первым отличием математика как профессионала, т.е. без его «хобби» в виде участия в решении прикладных проблем, является ограничение области его деятельности **бумагой**. Мы хотели подчеркнуть, что профессия математика связана с изображениями некоторых знаков или фигур на бумаге. Бумага может быть программной, которая написана на том или ином машинном языке. Ввод программы в машину и вывод из машины может осуществляться лаборантом, но эта деятельность не является математической. После этих разъяснений становится очевидным, что математик — это профессионал по некоторым видам **текстов**, которые он уверенно классифицирует на **теории** и **не-теории**. Выставленные нами рамки математики как научной дисциплины, имеющей дело с некоторым видом **текстов**, можно сказать, что математика имеет дело с последовательностями **знаков**, изображенных на бумаге. В главе, посвященной описанию формальной математики, Н. Бурбаки пишут:

«**Знаки** любой математической теории Γ таковы:

1. **логические знаки;**
2. **буквы.**

Мы понимаем под этим прописные и строчные латинские буквы, снабжаемые штрихами. Так, A, A', A'', A''' — буквы. Во всяком месте текста можно ввести буквы, отличные от встречавшихся в предыдущих рассуждениях.

3. **специальные знаки**, зависящие от рассматриваемой теории».

Это описание математической теории, приведенное из «Теории множеств», должно иллюстрировать нашу мысль о том, что математики — это специалисты по некоторым **текстам**, вне зависимости от того, имеет или не имеет этот текст какое-нибудь отношение к явлениям окружающего нас мира. В силу названного обстоятельства и задачи математиков совершенно отличны от задач системного анализа. Так, например, математик может ставить и решать задачу по выражению всего

богатства математической науки в **одном математическом языке**. При решении этой задачи можно обнаружить, что **различные** разделы математики нам казались различными, только потому что их содержание описывалось различными языками. Установление такого сходства между, казалось бы, различными математическими теориями может рассматриваться как определенный успех математической мысли. После такого отождествления оказывается возможным утверждения, доказанные в первой теории, перенести во вторую теорию, И, наоборот, утверждения, доказанные во второй теории, можно перенести в актив первой теории. Именно так обогащают свое содержание различные, казалось бы, не связанные ветви современной математики.

Сегодня мы знаем только одну беспрецедентную попытку выразить все богатство математики в **одном математическом языке** — эту попытку и предприняла группа Н. Бурбаки. В качестве основного языка эта группа предложила язык теории множеств. Хотя мы не разделяем этой точки зрения, что математику **нужно** излагать всю только в теоретико-множественном языке, мы можем согласиться с этой точкой зрения, отмечая, что все, что сделано в теоретико-множественном языке, может быть **переведено** без всяких потерь в **язык геометрии**. Последний мы и хотим зарезервировать для системного анализа и проектирования систем.

В соответствии с описанием формальной математики Н. Бурбаки, можно считать установленным, что всякий текст, называемый математической теорией, состоит из **трех** составных частей: 1. языка теории, 2. аксиом теории и 3. правил вывода.

Приемка теории осуществляется по наличию и соответствию стандарту именно этих составных частей.

Словосочетание «приемка теории» нами использовано сознательно, для того чтобы вызвать ассоциацию с «приемкой технической системы». Процесс приемки технической системы осуществляется сравнением с «эталоном», который имеет вид «технического задания». Поскольку в дальнейшем мы будем обсуждать технологию изготовления прикладной научной теории, то мы должны привыкнуть к мысли, что существует «стандарт» или «эталон» прикладной научной теории. Все требования «стандарта» или «эталона» формальной математической теории образуют **часть**, но только **одну часть**, «эталона» прикладной научной теории.

Как указывалось выше, в стандарт формальной математической теории входят **три** составные части. Первая составная часть — язык теории, в свою очередь, подобно естественным языкам, состоит из **трех** компонент. Этими компонентами языка являются:

1. Список всех **букв** или **знаков**, которые будут использованы для написания текста.
2. Список всех **слов** или **термов** (или **терминов**), которые образуются из фиксированных в первой части **букв**. Слова или термы используются для **изображения** объектов, которые изучаются данной теорией.
3. Список всех **высказываний, утверждений, соотношений** или **формул**, которые образуются из **слов** или **термов**, фиксированных во второй части. **Высказывания** или **формулы** всегда относятся к объектам, которые **изображаются** словами. Эти высказывания или формулы представляют собою некоторые суждения об изображенных объектах.

Характерной особенностью суждений об объектах, изображаемых формулами или соотношениями теории, является то, что относительно каждой формулы или соотношения всегда уместен вопрос: «Является ли данное соотношение (формула) истинной?». Ответ на этот вопрос в рамках формальной теории всегда строится по дуальной схеме: либо данное соотношение истинно, либо данное соотношение ложно. На этой основе и строится вся **логика высказываний**, где значениям истина/ложь приписывают символы: 1 или 0.

Возможность задавать подобный вопрос о любом суждении является неявным следствием **четности** формул и соотношений. Действительно, если в формализованном языке мы имеем высказывание, изображающее «стенка белая», то использование знака отрицания приводит к образованию высказывания «стенка **не** белая». С другой стороны, язык формальной математической теории является языком суждений, который индифферентен к реальному миру: он может признать белую стенку стенкой **не** белой, если это следует из аксиом. Во всяком случае, в формальном языке всегда есть возможность сопроводить каждое положительное суждение его отрицанием.

Инженерной особенностью нашего описания может быть утверждение о **конечности** списка букв и знаков, называемых **алфавитом**. Дело в том, что любой формализованный текст может быть введен в вычислительную машину, и предсказание формальной теории будет выведено автоматически. Это накладывает ограничение на **алфавит**, так как у любой вычислительной машины список различаемых ею букв и знаков является конечным. Можно заметить, что «приемку прикладной научной теории», во избежание субъективизма оценок, мы поручим вычислительной машине. Если вычислительная машина может

продемонстрировать те же следствия из теории, на которых при данных условиях настаивает конструктор теории, то это и будет являться основанием для принятия теории. Замена «научного мнения» в приемке и оценке теории «мнением» вычислительной машины и составляет тот новый элемент в приемке математических текстов, который возник недавно в связи с развитием вычислительной техники.

Перейдем к рассмотрению второй составной части формальной математической теории. Эта часть представляет собою **аксиомы теории**. Аксиомами теории называются высказывания из списка высказываний языка теории, которые в последующем рассмотрении конструктор теории считает всегда правильными. В математической физике аксиомы имеют вид списка **правильных формул**, которые изображают законы природы. Различная устойчивость аксиом относительно последующего изложения теории вынуждает нас (этот элемент считался не очень важным для чистой математики) выделить **два типа аксиом**. Первый тип аксиом — это аксиомы, которые образуют «**лицо теории**». Пока эти аксиомы в наших рассуждениях **не изменяются**, мы остаемся в **той же самой теории**. Второй тип аксиом — которые в последующем изложении то принимаются, то отвергаются. Эти временные аксиомы в обыденной жизни принято называть **условиями** (краевые, граничные, начальные, ограничения в задачах линейного программирования).

Это членение аксиом на **два** типа дает нам возможность (что очень важно для прикладных научных теорий) **различать**, когда мы строим объяснение на **одной теории**, и когда мы вынуждены отказаться от одной теории и переходим к **другой теории**. Если мы получаем желаемый вывод из теории при неизменных аксиомах первого типа, то мы говорим, что мы нашли условия, при которых из данной теории следует желаемый вывод. Если же нам пришлось изменить хотя бы одну аксиому первого типа для получения желаемого вывода, то мы говорим, что этот вывод может быть получен только из **другой теории**, которая использует **другую аксиоматику**.

Совокупность аксиом (первого типа) и условий (аксиом второго типа) вычлняет из множества высказываний или формул, входящих в третий список языка теории, либо:

1. ни одной формулы;
2. множество формул;
3. одну и только одну формулу.

В этих случаях принято говорить:

Если нет ни одной формулы, которая не противоречит совокупности аксиом и условий, то **условия противоречивы**, или **формула не выводима** из данной совокупности аксиом и условий.

Если получается множество формул, то **условия недостаточны**, или полученное решение неоднозначно.

Наконец, в третьем случае **условия необходимы и достаточны**.

Проведенное выше членение аксиом на два типа: **аксиомы** и **условия**, — дает нам возможность говорить о переходе от одной теории к другой теории, когда **в одном и том же языке теории** изменяется хотя бы одна аксиома. Классический пример Лобачевского, в соответствии с приведенным членением аксиом, точно показывает, что Лобачевский создал **новую** геометрию, которая **отличается** от геометрии Евклида. Если же мы не различаем **постоянных** и **временных** условий, то мы не можем различать переход от одной теории к другой теории. Конечно, само это «постоянство» — относительно. Известно, что в «Основаниях геометрии» Д. Гильберт менял все аксиомы, порождая все новые и новые геометрии. Очевидно, что мы нуждаемся в терминах, которые отличают «частную» теорию — типа геометрии Евклида — от множества теорий, «охватываемых» современной геометрией. Это терминологическое различие Лобачевский осуществлял приставкой **пан-**. Он говорил о **пан-геометрии**. В этом смысле работа Н. Бурбаки может быть названа **пан-математической** теорией множеств, которая при различных аксиоматиках превращается в частные математические науки.

Теперь мы можем кое-что сказать и о математических **моделях**. Распространенные математические модели, которых сейчас развелось очень много, обычно **не фиксируют аксиом**, а работают только на **условиях**. Все эти условия обычно меняются по произволу исследователя, и моделью чего является данная модель — уже невозможно установить. Результатом наработки таких моделей является вывод... уже известных законов: мне приходилось видеть исследователя, который открыл в химии закон действующих масс в 1966 году! Во время доклада он даже не понял, что выступает в роли жителя Бердичева, который сам открыл дифференциальное исчисление!

Этот эпизод с «моделями» и вынудил нас выяснить математические основы парадоксальной ситуации.

В силу разобранных обстоятельств мы будем называть в нашем отчете модели автономных систем различными, если они различаются **аксиома-**

(текст обрывается)

Рассмотрим использование понятия «поток свободной энергии» в рамках мировой экономической и политической системы. Поскольку фундаментальным понятием, которое мы ввели, является «поток», то попытаемся выразить другие понятия через основное.

Введем понятие «поток i » \equiv скорость выпуска продукции в стране i , которое обозначим $\Pi_i(t)$. Тогда «мировой поток» \equiv скорость выпуска продукции во всем мире, обозначаемый $\Pi(t)$ (без индекса), будет равен сумме скоростей выпуска продукции по всем странам мира:

$$\Pi(t) = \sum_{i=1}^n \Pi_i(t). \quad (6.1)$$

Пользуясь понятиями «поток i » и «мировой поток», введем понятие «доля страны i в скорости выпуска мирового продукта», которую обозначим через $\pi_i(t)$:

$$\pi_i(t) = \Pi_i(t)/\Pi(t). \quad (6.2)$$

Очевидно, что $\sum_{i=1}^n \pi_i(t) = 1$, т.е. сумма долей всех стран в мировом продукте равна единице. Поскольку словосочетание «доля страны i в скорости [выпуска] мирового продукта» слишком длинное, введем понятие «вес страны на мировой арене». Фактически мы вводим понятие «вес страны на мировой политической (обусловленной экономическим могуществом) арене». Естественно, что сегодня «вес страны на мировой политической арене» может определяться по-разному, но когда осуществляется создание формализованной конструкции теории, то каждый термин такой теории должен быть определен однозначно, т.е. операционально.

Рассмотрим население страны i , которое обозначим $M_i(t)$. Очевидно, что население мира $M(t)$ будет равно сумме населения, проживающего во всех странах мира, т.е.

$$M(t) = \sum_{i=1}^n M_i(t). \quad (6.3)$$

Как и в предыдущем случае, введем понятие «доля страны i в населении мира» $\mu_i(t)$. Очевидно,

³⁴ Текст публикуется согласно рукописи 1970-х гг. (более точная датировка затруднительна). Публикуется впервые.

$$\mu_i(t) = M_i(t)/M(t). \quad (6.4)$$

Рассмотрим отношение скорости выпуска продукции в мире к населению всего мира

$$S(t) = P(t)/M(t). \quad (6.5)$$

Полученная величина $S(t)$ характеризует величину потока на душу населения в среднем по миру с одной стороны, и скорость выпуска продукции на душу населения в среднем по миру — с другой. Закон роста потока на душу населения есть лишь другое название для закона роста производительности труда, т.к. отличается на некоторый множитель, характеризующий долю стариков и детей в обществе. Закон роста потока $S(t)$ можно записать так:

$$dS(t)/dt > 0. \quad (6.6)$$

Хотя имеет место непрерывный рост величины $S(t)$ по миру в целом, но вклад в этот рост различных стран — различен. Введем локальные величины выпуска продукции по отдельным странам:

$$S_i(t) = P_i(t)/M_i(t). \quad (6.7)$$

Из отношения локальной скорости выпуска продукции к среднемировой скорости выпуска продукции на душу населения получим значение «относительной развитости производительности труда в стране i » — $\sigma_i(t)$:

$$\sigma_i(t) = S_i(t)/S(t) = (P_i(t) \times M(t)) / (M_i(t) \times P(t)) = \pi_i(t) / \mu_i(t) \quad (6.8)$$

Мы видим, что величина $\sigma_i(t)$ может быть получена двумя способами: либо отношением локальной скорости выпуска продукции на душу населения к среднемировой скорости выпуска продукции на душу населения, либо отношением «веса страны на мировой арене» к доле страны в населении мира.

$\sigma_i(t) = 1$, где выпуск продукции на душу населения равен среднемировому выпуску продукции на душу населения.

$\sigma_i(t) > 1$ будет характеризовать страны, в которых скорость выпуска продукции на душу населения выше, чем среднемировая.

$\sigma_i(t) < 1$ будет характеризовать страны, в которых скорость выпуска продукции на душу населения ниже, чем среднемировая скорость выпуска продукции на душу населения.

Численное значение $\sigma_i(t)$ мы будем называть «экономической развитостью» или просто «развитостью» страны i .

Между развитостью, долей страны в населении мира и долей в скорости выпуска продукции существует очевидная связь:

$$\pi_i(t) = \mu_i(t) \times \sigma_i(t) \quad (6.9)$$

Рост доли в скорости выпуска продукции можно представить, дифференцируя равенство (6.9):

$$d\pi_i(t)/dt = \mu_i(t) \times (d\sigma_i(t)/dt) + \sigma_i(t) \times (d\mu_i(t)/dt). \quad (6.10)$$

Т.е. рост доли в мировом продукте может осуществляться за счет роста «развитости» при постоянной доле в населении мира или за счет роста доли в населении мира при неизменной развитости. С другой стороны, рост скорости выпуска в разных странах неодинаков. Введем понятие «рост скорости выпуска мирового продукта»:

$$d\Pi(t)/dt = k_M \quad (6.11)$$

где k_M — темп роста скорости выпуска мирового продукта. Очевидно, что

$$\Pi(t) = \Pi(t_0) \times e^{k_M t}. \quad (6.12)$$

Сравним это с формулой (16) из тетради №5 (стр. 83)³⁵. Показатель k_M в экономической литературе известен как процент на капитал или, после отождествления капитала и потока свободной энергии, есть среднемировой процент роста потока за год.

Доля стран в мировом продукте, определяющая вес страны на мировой арене, растет для тех стран, в которых темп роста потока превосходит среднемировой уровень; наоборот, для тех стран, в которых темп роста потока ниже среднемирового уровня, имеет место уменьшение доли в мировом продукте, сопровождающееся уменьшением веса страны на мировой арене.

Исходя из постулата о росте потока как законе, управляющем ходом истории человечества, мы будем считать, что интуитивные цели представляют собой желание или намерение увеличить поток. Для частного случая предпринимателя, отождествляющего понятия «поток», «капитал» и «возможность», мы это показывали на стр. 86-87³⁶. Теперь проведем этот же прием для описания целей, намерений и желаний политических лидеров.

Политический лидер, олицетворяющий интересы страны, преследует цель увеличить долю страны в мировом продукте. Это увеличение доли страны возможно, если выпуск продукции ориентирован на рост выпуска продукции. Однако увеличение потока выпуска может опираться на внутренние возможности страны или на использование возможностей за пределами страны. Соответственно, двум источникам

³⁵ К сожалению, в архивных документах П.Г. Кузнецова отсутствует какой-либо перечень (указатель) материалов, объединенных автором в «тетради», в связи с чем идентифицировать материал, на который приведена ссылка, не представляется возможным. — прим. сост. Е.Б. Попова.

³⁶ См. предыдущую сноску.

роста скорости выпуска имеющийся выпуск продукции, принимаемый нами за единицу, делится на две части: на лучшее использование возможностей внутри страны, т.е. на внутренние цели, и на использование возможностей за пределами страны, т.е. на внешние цели. Обозначим долю выпуска продукции на внешние цели $\alpha_i^1(t)$ и на внутренние цели $\alpha_i^2(t)$. Тогда

$$\alpha_i^1(t) + \alpha_i^2(t) = 1. \quad (6.13)$$

Представляет интерес рассмотрение отношения доли выпуска на внешние цели $\alpha^1(t)$ к доле выпуска на внутренние цели $\alpha^2(t)$, которое мы обозначим $\omega_i(t)$:

$$\omega_i(t) = \alpha_i^1(t)/\alpha_i^2(t). \quad (6.14)$$

Полученное отношение будет характеризовать «относительные внешнеполитические интересы» страны i . Мировая значимость $\Omega_i(t)$ внешнеполитических интересов страны i будет определяться произведением доли страны в мировом продукте $\pi_i(t)$ на долю выпуска продукции на внешние цели $\alpha_i^1(t)$. Таким образом, имеем:

$$\Omega_i(t) = \pi_i(t) \times \alpha_i^1(t). \quad (6.15)$$

При одной и той же доли выпуска на внешние цели $\alpha^1(t)$ в двух странах значимость внешнеполитических интересов крупной страны, т.е. с большим значением $\pi_i(t)$, будет больше, чем у страны с малой величиной $\pi_i(t)$.

Значимость внешнеполитических интересов проявляется в применяемых способах освоения внешних ресурсов (в смысле возможности), что, например, демонстрируется борьбой за дешевую нефть. Внешние цели могут достигаться применением силы, т.е. с помощью оружия, — с одной стороны, и с помощью выгодной торговли (обмена товаров) — с другой стороны. В соответствии со сказанным, разделим выпуск продукта на внешние цели на эти виды в долях: $\alpha_i^{11}(t)$ — доля выпуска на достижение внешних целей с применением силы; $\alpha_i^{12}(t)$ — доля выпуска на достижение внешних целей путем торговли. Сумма этих долей по стране i дает долю выпуска продукции на все внешние цели.

Уместно еще более дифференцировать достижение внешних целей путем торговли, рассматривая торговлю предметами потребления и торговлю средствами производства, которые обозначим соответственно $\alpha_i^{122}(t)$ и $\alpha_i^{121}(t)$. Очевидно, что сумма

$$\alpha_i^{122}(t) + \alpha_i^{121}(t) = \alpha_i^{12}(t). \quad (6.16)$$

Логично понятие значимости внешнеполитических интересов конкретизировать. Значимость военных усилий страны i мы определим так:

$$\Omega_i^{11}(t) = \pi_i(t) \times \alpha_i^{11}(t). \quad (6.17)$$

Значимость торговых интересов страны i определим так:

$$\Omega_i^{12}(t) = \pi_i(t) \times \alpha_i^{12}(t). \quad (6.18)$$

Значимость как военных усилий, так и торговых интересов равна их сумме:

$$\Omega_i(t) = \Omega_i^{11}(t) + \Omega_i^{12}(t) = \pi_i(t)[\alpha_i^{11}(t) + \alpha_i^{12}(t)] = \pi_i(t) \times \alpha_i^1(t), \quad (6.19)$$

что соответствует формуле (6.15).

Внутренние цели, т.е. использование внутренних возможностей, достигаются теми же способами: применением силы $\alpha_i^{21}(t)$ и выпуском продукции $\alpha_i^{22}(t)$, состоящей из предметов потребления $\alpha_i^{222}(t)$ и средств производства $\alpha_i^{221}(t)$.

Таким образом, используя представление о долях выпускаемого продукта, мы получили самые верхние уровни «дерева целей», характеризующие политическое лицо некоторой страны i . За отсутствием подходящего термина назовем совокупность шести целей: $\alpha_i^{121}(t)$, $\alpha_i^{122}(t)$, $\alpha_i^{11}(t)$, $\alpha_i^{21}(t)$, $\alpha_i^{221}(t)$, $\alpha_i^{222}(t)$ — «политическим портретом» страны i .

Решения, которые изменяют эти доли, — назовем «политическими решениями».

Изменение политического портрета в течение времени как траекторию в фазовом пространстве шести целей можно обозначить термином «политический курс».

В нашем описании появился термин «решения», связывающий действия политического лидера с **изменением** направления потока. Так как нам в дальнейшем придется часто встречаться с этим термином, то уместно зафиксировать термин «решение» как изменение в распределении потока. Частными случаями решений будет полное прекращение потока в некотором направлении, что эквивалентно «отказу от данной цели»: направление потока по ранее отсутствовавшему направлению эквивалентно «возникновению новой цели». Выбором целей, в рамках формальной теории, управляет закон роста потока свободной энергии. Спектр целей и спектр интересов личности политического лидера мы рассмотрим позднее.

В понятие «политический портрет» следует ввести еще некоторые элементы, которые связаны с **источниками** потока (капитала, возможности). Достижение описанных выше шести типов целей может опираться как на внутренние, так и на внешние возможности.

Рассматривая имеющиеся источники потока как состоящие из внешних источников $\delta_i^1(t)$ и внутренних источников $\delta_i^2(t)$, будем иметь:

$$\delta_i^1(t) + \delta_i^2(t) = 1. \quad (6.20)$$

Рассмотрим отношение доли внешних ресурсов $\delta_i^1(t)$ к доле внутренних ресурсов $\delta_i^2(t)$, которое обозначим $\varphi_i(t)$:

$$\varphi_i(t) = \delta_i^1(t)/\delta_i^2(t). \quad (6.21)$$

Смысл этого отношения прозрачен: $\varphi_i(t)$ характеризует степень зависимости данной страны от вкладчиков капитала в развитие экономики страны i .

Источники потока свободной энергии извне редко имеют вид энергетических ресурсов в чистом виде. Фактически имеет место поток продукции, т.е. некоторая скорость выпуска продукции страны j — $\dot{X}_j(t)$ есть $\dot{Y}_i(t)$ — поток продукции в страну i . Поток продукции в страну i можно рассматривать как сумму потоков вооружения $\delta_i^{11}(t)$ и других продуктов $\delta_i^{12}(t)$. Совокупность других продуктов состоит из потока средств производства и потока предметов потребления, которые мы обозначим $\delta_i^{121}(t)$ и $\delta_i^{122}(t)$. С другой стороны, внутренние ресурсы также представляют три потока: поток внутренних систем оружия $\delta_i^{21}(t)$, поток средств производства $\delta_i^{221}(t)$ и поток предметов потребления $\delta_i^{222}(t)$.

Совокупность из всех шести источников ресурсов, выраженная в долях от потока ресурсов, представляет собою вторую половину «политического портрета» страны, образуя еще шесть координат в фазовом пространстве «политического курса».

Подведем краткие итоги. Для описания «политических целей» и «политического курса» вводится 14 величин:

- 1) доля страны в скорости выпуска мирового продукта $\pi_i(t)$;
- 2) доля страны в населении мира $\mu_i(t)$;
- 3) доля выпуска продукта страны на решение внешнеполитических проблем с позиции силы $\alpha_i^{11}(t)$;
- 4) доля выпуска продукта страны в виде средств производства на внешний рынок $\alpha_i^{121}(t)$;
- 5) доля выпуска продукта страны в виде предметов потребления на внешний рынок $\alpha_i^{122}(t)$;
- 6) доля выпуска продукта страны в виде средств принуждения на внутренние нужды $\alpha_i^{21}(t)$;
- 7) доля выпуска продукта страны в виде средств производства на внутренние нужды $\alpha_i^{221}(t)$;

- 8) доля выпуска продукта страны в виде предметов потребления на внутренние нужды $\alpha_i^{222}(t)$;
- 9) доля потока вооружения извне относительно всех ресурсов страны $\delta_i^{11}(t)$;
- 10) доля потока средств производства — " — $\delta_i^{121}(t)$;
- 11) доля потока предметов потребления — " — $\delta_i^{122}(t)$;
- 12) доля потока средств принуждения из страны i $\delta_i^{21}(t)$;
- 13) доля потока средств производства — " — $\delta_i^{221}(t)$;
- 14) доля потока предметов потребления — " — $\delta_i^{222}(t)$.

Полученные величины в долях суммируются:

$\sum \alpha_i^{ijk} = 1$ — цели потока распределения выпуска;

$\sum \delta_i^{ijk} = 1$ — источники потока ресурсов.

$\pi_i(t)$ и $\mu_i(t)$ — относительные характеристики страны i в мире.

Спектр интересов или спектр целей политического лидера

Под понятием «цель», «интерес», «потребность» неявно подразумевается «рост возможности» либо лица, обладающего данной целью, или имеющего данную потребность, или представляющего данный интерес, либо той или иной человеческой организации, членом которой является данное лицо.

Естественно, что интерес, цель, потребность данного лица, ориентированные на рост возможности данной личности, могут быть названы «личным интересом», «личной целью» или «потребностью данной личности». Поскольку цели личности имеют смысл лишь на протяжении жизни индивидуума, а во многих случаях имеют смысл на очень ограниченном отрезке времени, то можно говорить о «времени жизни цели», которое не превосходит времени индивидуальной жизни.

С другой стороны, встречаются цели, время жизни которых существенно превосходит время жизни лица, сформулировавшего данную цель; всегда существуют другие лица, которые продолжают деятельность по достижению цели. Такие цели, которые живут дольше времени жизни индивидуума, естественно называть не «личными», а «групповыми» или «общественными» целями. Восстанавливая связь понятий «цель» и «рост возможности», для целей последнего вида можно говорить о целях, ориентированных на рост возможностей той или иной человеческой общности, например, «группы», «общества» и, наконец, «человеческого общества как целого».

Таким образом, все возможные цели, которые могут появляться в сознании людей в виде потребностей, интересов и пр., всегда

ориентированы на рост возможности — от одного лица на одном конце спектра целей до роста возможности человечества как целого на другом конце спектра целей. Не существует целей за рамками этих двух ограничений, как от минимального до максимального, так как нет целей вне сознания живых людей.

Поскольку достижение целей или рост возможностей не осуществляются сами собой, то индивид должен из личного бюджета времени выделять время на достижение имеющихся целей. Очевидно, что чем большее время из личного бюджета выделяется на достижение определенной цели, тем больше «значимость» этой цели для данной личности. Общей мерой «значимости» любых целей является доля в личном бюджете времени.

Рассмотрим градацию человеческих общностей, каждая из которых возникает и существует лишь благодаря объединяющей цели. На ранних ступенях развития человечества такой минимальной группой была община. Объединение общин в клан и кланов в племя могли служить примерами более крупных человеческих общностей. Естественно, что таких общностей как нация, государство, союз государств и человечество как целое на ранних ступенях развития еще не существовало. Понятие «семья», которое возникло значительно позже, мы отнесем к разряду целей личности — с тем чтобы не возвращаться к этому понятию на более поздних ступенях развития. Все перечисленные выше общности можно расположить в виде иерархии по численности:

1. личность (семья);
2. группа (община);
3. группа групп (клан);
4. организация (племя, фирма);
5. нация (отрасль);
6. государство (страна);
7. федерация государств (католическая церковь, международная партия);
8. человечество как целое.

Нетрудно видеть, что иерархия по численности человеческих общностей коррелирована и с «временем жизни целей». Наоборот, утрата целей той или иной общности (имеющая вид «подмены целей») представляет собою начало распада соответствующей общности. История возникновения и смерти «целей» образует духовное содержание процесса возникновения и распада человеческих организаций. К этому вопросу мы еще вернемся при анализе конфликтов между целями, которые и

демонстрируют внутренние противоречия исторического развития человечества.

Наоборот, противоречия исторического развития всегда проявляются как конфликты между носителями противоположных целей, как конфликты между классами и как конфликты (в том числе и военные) между государствами.

Заполним в соответствии с номерами спектр интересов личности на ранних ступенях исторического развития:

Рост возможностей личности — цели личности	Рост возможностей группы — цели группы	Рост возможностей группы-2 — цели группы-2	Рост возможностей организации — цели организации	Рост возможностей нации — цели нации	Рост возможностей страны — цели страны	Рост возможностей партии — цели партии	Рост возможностей человечества — цели человечества
1	2	3	4	5	6	7	8
50%	30%	15%	5%				

Для получения количественной оценки можно образовать функционал

$$\varphi = \sum_{i=1}^8 i \times a_i, \quad (6.22)$$

где φ — значение функционала,

i — номер вида цели, $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$,

a_i — % личного бюджета времени, уделяемый на цель вида i .

В приведенном примере спектра целей

$$\varphi = \sum_{i=1}^8 i \times a_i = 1 \times 50 + 2 \times 30 + 3 \times 15 + 4 \times 5 = 175.$$

В качестве другого примера спектра интересов рассмотрим цели К. Маркса: около 25% своего времени он уделил теории исторического развития человечества, что относится к колонке №8. Около 15% своего времени он уделял Коммунистическому Интернационалу как международному товариществу рабочих — что относится к колонке №7.

В колонках №2 и №3 находится его время на ближайших и более далеких друзей с количеством времени около 10% и 5% соответственно. Остающиеся 45% времени относятся к колонке №1. Значение функционала в этом случае равно:

$$\varphi = \sum_{i=1}^8 i \times a_i = 1 \times 45 + 2 \times 10 + 3 \times 5 + 7 \times 15 + 8 \times 25 = 405.$$

Нетрудно видеть, что формирование целей человечества как целей, достижение которых увеличивает возможности человечества как целого, становится возможным лишь при достижении определенного уровня исторического развития. Введенный выше функционал от спектра интересов имеет тенденцию к увеличению с течением исторического времени по всей массе человечества. Эта историческая тенденция изменения спектра интересов может формироваться с помощью средств массовой информации совершенно сознательно. Однако возможно использование средств массовой информации для смещения спектра интересов «влево», т.е. получение низких значений функционала. В последнем случае внимание читателя (или зрителя) удерживается в первых колонках спектра интересов с типичной пропагандой проблем секса, индивидуального уюта, сознательного эгоизма (т.е. сознательного предпочтения интересов личности над интересом социальных общностей и над интересами человечества как целого). Формирование личности со спектром интересов дикаря первобытного общества может представлять интерес для социальных групп, которые в своих целях весьма далеки от интересов человечества. Известным историческим примером формирования цивилизационного дикаря является обработка сознания молодежи в фашистских организациях.

Формирование спектра интересов с высоким значением функционала, т.е. с интересами международного коммунистического движения и интересами человечества как целого, является задачей коммунистического воспитания личности. Нетрудно продумать и предложить технику тестирования личности для установления спектра интересов. Однако значительно важнее, что предлагаемый спектр интересов позволяет объяснить круг социальных явлений, который не поддавался объяснению в рамках предшествующих теорий. Мы имеем в виду новый подход к психологии капиталиста (предпринимателя), который совпадает с анализом К. Маркса с одной стороны и дает возможность активной позиции для анализа интересов ученых и политических деятелей — с другой стороны.

Если целью деятельности капиталиста является извлечение прибыли, то рост возможностей может рассматриваться как рост капитала, т.е. единицей в измерении роста возможностей личности являются деньги, которыми капиталист может распоряжаться. Принимая эту точку зрения на формирование целей и интересов, мы хорошо объясняем из погони за прибылью, из погони за деньгами многие явления социальной и экономической жизни. Однако мы не сможем объяснить наличие целей, которые отличны от роста прибыли, у какого-нибудь «капиталиста» Роберта Оуэна или Энгельса. Их деятельность, относящаяся к росту возможностей человечества как целого, не имеет адекватной меры в деньгах. Еще труднее объяснить деятельность какого-нибудь Джордано Бруно, который в интересах науки как коллективного исторического опыта человечества предпочитает сгореть на костре, но не согласен поставить свою подпись под «отречением от своих взглядов». Наконец, поведение доктора Бенджамина Спока, протестующего против американской войны во Вьетнаме, также не выводимо из мотива максимизации прибыли. Нетрудно видеть, что все научные открытия представляют собою не что иное, как открытие новых возможностей для человечества как целого. Ученый, который осознает свой личный вклад в рост возможностей человечества, уже перестает быть «частным лицом» — возникает понимание своей «роли» в истории и понимание своей ответственности перед историей. В этом осознании «частное лицо», сформированное историей, претерпевает чудесную метаморфозу в «историческую личность».

Теперь нам нетрудно определить и значимость политического лидера для истории, с одной стороны, — и превращение политического лидера в «историческую личность» — с другой стороны.

Вопросу о роли личности в истории посвящена обширная литература. Поскольку носителем интересов тех или иных социальных общностей или классов всегда выступает индивидуум, то если выставляемые индивидом цели соответствуют тенденции роста возможности определенного класса — такая личность может выступать в роли политического лидера. С другой стороны, если данная социальная группировка, увеличивая свои возможности, находится в противоречии с ростом возможности человечества как целого, то успех это[й] социальной группировки может быть только временным. Наоборот, если рост возможностей данной социальной группы объективно соответствует росту возможностей человечества как целого, то рано или поздно данная социальная группа будет выступать как носитель интересов всего

человечества. В настоящее время имеется несколько социальных образований международного характера, претендующих на роль выразителей интересов всего человечества. К ним, помимо мирового коммунистического движения, относятся католическая церковь, международные фашистские организации, ислам и др. Хотя несколько столетий тому назад международные объединения носили религиозный характер, в настоящее время их роль несколько ослабла. Фактически в современном мире мы имеем дело с международными организациями либо трудящихся, либо эксплуататоров. Как первые, так и вторые используют государственный аппарат как средство, как инструмент в решении проблем современного мира³⁷.

³⁷ На этом рукопись заканчивается. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

Кузнецов П.Г.

Введение в теорию кризисных ситуаций³⁸

Предисловие

Новые возможности, открываемые использованием вычислительной техники, допускают множество различных применений. Это множество различных применений создает иллюзию множества различных задач, которые решаются с применением вычислительной техники.

На протяжении многих лет приходится защищать «особую точку зрения», которая состоит в том, что кажущееся разнообразие решаемых проблем является лишь различными сторонами **одной и той же проблемы**. Эта одна-единственная проблема является проблемой борьбы двух социальных систем, проблемой борьбы двух миров — мира социализма и мира капитализма. Многообразие форм этой борьбы и создает иллюзию многообразия задач, которые приходится решать в различных областях.

Простейшее членение задач этой борьбы двух систем приводит к классификации проблем борьбы в двух различных, но тесно взаимосвязанных формах — в форме экономической борьбы и в форме вооруженной борьбы. Эти формы борьбы приводят к необходимости формирования **критериев** — критерия эффективности «экономических» решений и критерия эффективности систем вооружения. Последовательная точка зрения на общую борьбу двух социальных систем приводит к выводу, что не существует **двух различных критериев** для этих двух сторон одной и той же деятельности: как критерий эффективности экономических решений, так и критерий оценки эффективности систем вооружения — оба являются лишь двумя проявлениями одного и того же критерия — изменения соотношения сил двух борющихся социальных систем на мировой арене.

Полное совпадение этих двух критериев наблюдается в экстремальных ситуациях — например, при вступлении в фазу вооруженной борьбы. В этот момент возникает интегрирующий лозунг: «Все для фронта! Все для победы!». В этой фазе борьбы любое решение в вооруженных силах и в народном хозяйстве может оказать двоякое влияние на исход вооруженной борьбы — либо решение **приближает** момент победы над противником, либо решение **отодвигает** наступление

³⁸ Текст публикуется согласно распечатке 1980 г. Публикуется впервые.

этого момента. В условиях современной экономической борьбы двух систем эта связь «экономического» и «военного» критериев несколько маскируется видимым многообразием решаемых научных, военных, технических и прочих проблем. Восстановление **единства рассмотрения** этих, якобы различных, проблем и составляет целевое назначение работы.

Наличие тесной связи между экономическими и военными аспектами борьбы двух социальных систем никогда не упускается из виду во всех решениях директивных органов. Эта взаимосвязь военных и экономических проблем, лежащая в основе всех решений директивных органов, и должна получить свое математическое выражение в форме алгоритмов и программ для мощных вычислительных систем различного назначения. Такая связь в математическом описании существующей борьбы двух систем не может появиться «случайным» образом, как результат «обобщения» локальных критериев эффективности частных подсистем управления. Эта связь может быть лишь «спущена» сверху — от **высших целей** борьбы двух систем до **подцелей**, которые будут поставлены директивными органами для отдельных подсистем как в управлении экономическими, так и военными системами. Только при таких условиях возможно получить желательное **единство целей** на всех уровнях всех систем управления. Создание математического описания такой взаимосвязанной системы целей для многомашинных комплексов может быть выполнено только на базе объективных закономерностей исторического развития, открытых и разработанных классиками теории научного коммунизма. Здесь не приходится рассчитывать на оказание нам «научной помощи» со стороны наших политических противников.

Имеющее место положение с разработкой различных АСУ и ОГАС в различных формах приводит к пониманию важности и своевременности именно такой разработки. Поисковые исследования, проведенные в рамках работы, позволяют наметить некоторые контуры решения указанной проблемы. Речь идет о создании информационной базы, своеобразного банка данных для систем высшего уровня. В отчетах по данной тематике было показано, что в соответствии с законом сохранения энергии любое изменение в окружающем нас мире может произойти тогда и только тогда, когда на это изменение расходуется то или иное количество энергии. «Возможность» осуществить то или иное изменение в окружающем мире **за заданное время** определяется с одной стороны — этим необходимым расходом энергии, а с другой — величиной **полезной мощности**, то есть другой характеристикой, которая задает **скорость** выполнения данного изменения.

Сама величина полезной мощности, выступающая в качестве «меры» **возможности**, выступает в двух лицах: как **условие** и как **экономическая цель**. Рост этой величины с течением времени может рассматриваться как **темп роста** возможности вызывать те или иные изменения в мире, и, в конечном счете, [служить] мерой **изменения соотношения сил** двух противоборствующих социальных систем.

В силу названного обстоятельства само понятие «могущества» и скорость его увеличения становятся доступными прямому контролю, а различие в **темпах роста могущества** и может служить мерой для измерения изменяющегося соотношения сил двух систем.

Понимание факта противоборства двух социальных систем изменяет наше отношение к научной дискуссии по «проблеме критерия эффективности». Сложность проблемы такого охвата борьбы двух систем может порождать легковесные предположения о том или ином «критерии эффективности». Каждый из таких критериев подлежит «испытанию» по его влиянию на борьбу двух систем.

«Не будет ли данный критерий при его использовании давать «оптимальное решение», которое наносит ущерб в борьбе двух систем лагерю сил социализма?».

Этот вопрос и предопределяет меру **научной ответственности** в решении указанной проблемы.

Раздел 1. Целостность мировой экономики

Мировая экономика, с рассмотрения которой мы начинаем подход к проблеме соизмерения сил на мировой арене между лагерем социализма и лагерем капитализма, образует **целостность**, формирование которой завершилось лишь в начале XX века. Это был переход капитализма к его высшей стадии — империализму. Эта фаза характеризуется тем, что **весь мир** уже поделен. После того как мир уже поделен, речь идет о возможных «переделах» мира, которые и имеют вид мировых войн.

Кроме внешнеполитической деятельности государств на судьбы экономического развития мира начинают оказывать все возрастающее влияние различные формы классовой и национально-освободительной борьбы. В середине прошлого века К. Маркс приступил к детальной разработке своей теории капитализма, преследуя цель вооружить пролетариат такой теорией, которая позволяет **предсказывать возникновение революционной ситуации**. К. Маркс считал, что революционная ситуация возникает на фоне **экономического кризиса**. При наступлении экономического кризиса возникает большая армия безработных пролетариев, которая и представляет собой базу

революционных сил, атакующих старый способ общественного производства.

К. Маркс совершенствовал теорию политической экономии капитализма, то есть пополнял ее необходимыми факторами до тех пор, пока **предсказанный им кризис** действительно не подтвердил созданной им теории в 1857 г. К числу таких важнейших факторов, пренебрежение которыми не давало правильного предсказания, относился фактор **мирового рынка** — фактор рассмотрения экономики **мира** как **целого**.

Поскольку мы стоим перед проблемой адекватного описания мирового экономического процесса, то конкретным фактом соответствия развиваемой концепции должен быть факт, который служил К. Марксу в качестве критерия истины в разработанной им теории: наше описание должно давать возможность предсказывать наступление **экономических кризисов** в развитии мировой системы. Одним из способов разрешения внутренних экономических кризисов в рамках капиталистической системы является его перерастание в **вооруженный конфликт**. Перевод кризисной экономики в «состояние войны» позволяет усилить репрессивные меры и отвлечь внимание трудящихся от действительных виновников экономического кризиса.

Уже в этой фазе рассмотрения мы можем видеть, что **война** является продолжением той же самой политики, но реализуется другими средствами. Доминирование в вопросах войны политики над стратегией было показано в работах Клаузевица, который различал «политическую цель войны» — *Zweck* и «военную цель войны» — *Ziel*. Это является прямым указанием на необходимость строить теорию предсказания вооруженных конфликтов на базе анализа «концентрированной экономики», которая и известна как политика. Умение описывать «политический курс» наших вероятных противников дает нам в руки тот «ключ», который позволяет предсказывать и способность наших противников вступить в вооруженный конфликт. В этих условиях и могут приниматься необходимые меры: как меры предупреждения конфликта, так и меры успешного его разрешения.

Приступая к описанию мировой экономики, мы должны помнить, что в мире имеется порядка 150 стран, как больших, так и малых, что приводит к тому, что введение только одного **параметра** для описания каждой страны (при фиксации изменения только **одного параметра** по годам за 30 лет) приводит к возникновению массива данных в 4,5 тыс. величин. Каждый шаг по «разбиению» такой величины на **две части** сразу же увеличивает массив до 9000 величин. Это «предупреждение»

удерживает нас от случайного называния того или иного параметра как «важного». Наша задача состоит в том, чтобы при **минимальном** числе используемых показателей получить **максимально полную** картину течения мирового процесса. Альтернативой предлагаемому изложению может служить **другой набор величин**, где при **том же числе** наблюдаемых величин имеется более полное описание. В настоящей работе мы сознательно отказываемся от более глубокой детализации, которая дает все более и более конкретные предсказания.

§1. «Вес» стран на мировой арене и соотношение сил

В качестве первой наблюдаемой величины для каждой страны мы будем использовать величину скорости выпуска продукта. Величина скорости выпуска продукта может рассматриваться по отношению к различным единицам времени. В качестве единицы времени может быть взят один год («скорость выпуска продукта за один год» = «годовой валовый продукт»), один месяц, один час и т.д. Всякое уменьшение интервала времени приводит ко все более и более высокой детализации, но увеличивает объем на 4500 на каждый временной интервал (отсчет). По этой причине мы принимаем в качестве «шага» наблюдения за скоростью выпуска продукта — один год. Эта величина содержится во всех справочниках, что дает возможность получить необходимую информацию.

Для того чтобы получить величину скорости выпуска продукта по миру в целом, мы должны выразить скорость выпуска продукции по всем странам в **одних и тех же единицах**.

Одной из единиц измерения «валового продукта» является измерение его в национальной валюте. Изучение вопроса о получении величины мирового продукта показало, что такой измеритель очень ненадежен: имеет место сильное колебание валютных курсов, связанное с девальвацией и ревальвацией национальных валют. Наблюдаемые явления инфляции еще более усугубляют положение вещей.

Длительный анализ мировой экономической статистики, выполненный экономгеографами, привел к выводу, что надежное измерение годового продукта по различным странам может быть получено по данным **энергопотребления**. Рекомендуемый способ измерения валового продукта состоит в пересчете всего энергопотребления в общее число киловатт-часов. Суммарное энергопотребление выражается в киловатт-часах, причем потребление электроэнергии получается прямо в киловатт-часах, все виды топлива, не пошедшего на производство электроэнергии, пересчитываются в

киловатт-часы и входят в сумму с коэффициентом 0,2, а все виды продуктов питания для людей и рабочего скота пересчитываются в киловатт-часы, но входят в сумму с коэффициентом 0,05. Полученное таким расчетом суммарное энергопотребление и принимается за величину **валового продукта**.

Поскольку правило расчета продукта по всем странам является одинаковым, то суммарный мировой продукт также выражается в киловатт-часах.

Этот результат, полученный экономгеографами, можно записать в виде:

$$\tilde{N}(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t), \quad (1.1)$$

где $N_i(t)$ — валовой продукт i -той страны;
 $\tilde{N}(t)$ — валовой продукт мирового хозяйства;
 n — число стран.

Абсолютная величина продукта какой-либо страны не является удобной для анализа величиной. Теперь, когда мы располагаем понятием величины мирового валового продукта, мы можем рассматривать эту величину всегда равной **единице**, как **единство** и **целостность мира**.

В этом случае мы можем каждую страну представлять не абсолютной величиной ее валового продукта, а долей данной страны в мировом продукте:

$$V_i(t) = N_i(t)/\tilde{N}(t) \quad (1.2)$$

где $V_i(t)$ — доля i -той страны в мировом продукте;
 $N_i(t)$ — валовой продукт i -той страны;
 $\tilde{N}(t)$ — валовой продукт мирового хозяйства.

Совершенно очевидно, что сумма долей всех стран для любого момента времени (т.е. для любого наблюдаемого «года», к которому относятся данные) всегда остается равной **единице**:

$$\sum_{i=1}^n V_i(t) = 1,$$

где $V_i(t)$ — доля i -той страны в мировом продукте;
 n — число стран в мире.

С введением представления о доле страны в мировом продукте мы получаем возможность рассматривать мир как **целостность**, которая состоит из взаимодействующих частей, но **сумма частей** и составляет это **целое**.

Приведя в порядок данные по энергопотреблению, мы можем располагать страны в список, упорядоченный по величине доли: верхняя часть списка будет состоять из стран, доля которых в мировом продукте наибольшая, а конец такого списка будет представлен странами с маленькой долей в мировом продукте. Верхняя часть такого списка легко ассоциируется с представлением о «великих державах», а нижняя часть такого списка ассоциируется с «малыми странами». Численное значение доли страны в мировом продукте можно связывать с «величием» или с «могуществом» соответствующих стран. Можно говорить о величине этой доли и как о «весе страны» на внешнеполитической арене.

Поскольку положение стран в таком списке, упорядоченном по величине доли в мировом продукте, не остается постоянным, то можно наблюдать, как отдельные страны «спускаются» в нижнюю часть списка, а некоторые страны «поднимаются» в верхнюю часть списка. Такое изменение положения стран в списке, упорядоченном по долям в мировом продукте, ассоциируется с «уменьшением» или с «увеличением» могущества соответствующих стран, с изменением их веса на мировой арене.

Уже здесь полезно задать вопрос разработчикам машинных информационных систем: «Какое изменение доли нашей страны желательно? Что мы делаем для того, чтобы доля СССР и социалистических стран в мировом продукте увеличивалась?».

Собранный фактический материал по изменению долей США и СССР представлен на рис. 1³⁹. Из представленных данных видно, что доля США в мировом продукте упала с 44% до 29%, а доля СССР возросла с 12% до 17%.

Мы сознательно исключили из изображения другие страны, а оставили только СССР и США. На этом же рисунке пунктиром показано наше понимание **цели** экономической борьбы двух систем: такой целью может быть получение 50% производства мирового продукта. Каждое **конкретное решение** может двояко влиять на положение точки (50%) на оси времени — либо **приближает**, либо **отодвигает** наступление этого события. Мы полагаем, что многомасштабная информационная система, интегрирующая частные подсистемы, должна обладать **способностью** оценивать варианты решений по их влиянию на исход борьбы. Такая «способность» не присуща самим вычислительным машинам: она либо будет сообщена в результате развития указанных работ, либо останется

³⁹ Архивный материал не содержит иллюстраций. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

недостижимой, если эти работы по той или иной причине будут прекращены.

Важнейшей научной проблемой, предопределяющей успех всей этой работы, является согласие разработчиков с **необходимостью** разработки теории, которая сообщит многомашинному комплексу такую **способность**.

Обратим внимание на поведение долей стран в этом представлении, нормирующем мировой продукт на **единицу**. Если доля страны остается **постоянной**, то это вовсе не означает, что в данной стране **нет роста** производства. В этом случае данная страна имеет **темп роста производства**, который равен **среднемировому темпу роста**. Если доля некоторой страны **уменьшается**, то это означает, что она имеет темп роста, который **ниже среднемирового темпа роста**. Наконец, если доля страны растет, то эта страна имеет **темп роста**, который **выше**, чем среднемировой.

Значение **темпа роста** производительности труда, на которое указывал В.И. Ленин, совершенно очевидно следует из приведенной иллюстрации, дающей доли стран в мировом продукте с течением времени. Это увеличение доли достигается только одним фактором увеличением **темпа роста производительности труда в системе общественного производства**. Всякая попытка построить машинные системы, которые игнорируют это указание В.И. Ленина о таком факторе как **темп роста производительности труда**, является проявлением субъективизма в столь важном научном вопросе.

Основные положения указанной связи между энергопотреблением и ростом производительности труда весьма подробно изложены в монографии В.Г. Афанасьева «Научно-техническая революция, управление, образование» (Политиздат, М., 1972 г., стр. 281-287).

§2. Население и измерение «развитости»

В предыдущем изложении мы использовали для каждой страны мира **только одну** характеристику — ее валовой продукт, измеряемый в киловатт-часах.

Добавим еще одну характеристику — население страны. Очевидно, что мировое население можно рассматривать как сумму из населения отдельных стран. Запишем это выражение для населения мира:

$$\tilde{M}(t) = \sum_{i=1}^n M_i(t), \quad (2.1)$$

где $M_i(t)$ — население i -той страны;

$\tilde{M}(t)$ — население мира;

n — число стран в мире.

Подобно тому, как это было сделано для валового продукта, введем доли отдельных стран в населении мира:

$$U_i(t) = M_i(t)/\tilde{M}(t) \quad (2.2)$$

где $U_i(t)$ — доля i -той страны в населении мира;

$M_i(t)$ — население i -той страны;

$\tilde{M}(t)$ — население мира.

Подобно тому, как это было сделано с долями стран в мировом продукте, можно упорядочить все страны по их доле в населении мира. И здесь в самом верху списка окажутся страны, которые имеют наибольшую долю в мировом населении. Очень давно, когда техника была развита весьма слабо, было принято считать «великими» державами именно страны с большим населением. Так в прошлом веке Великобритания считалась великой державой из-за большой численности населения в колониях и полуколониях. Естественно, что и в настоящее время те страны, которые имеют большую долю в населении, тоже могут считаться «великими» державами. К таким странам относятся Китай и Индия, хотя доля этих стран в мировом продукте относительно невелика.

Если составить отношение доли страны в мировом продукте к доле той же страны в населении мира, то можно получить соотношение, которое можно назвать «развитостью» страны:

$$W_i(t) = V_i(t)/U_i(t), \quad (2.3)$$

где $W_i(t)$ — «развитость» i -той страны;

$V_i(t)$ — доля i -той страны в мировом продукте;

$U_i(t)$ — доля i -той страны в населении мира

Численное значение этой характеристики в конце 70-х годов составляло для США около 5, для СССР около 3, для Китая около 0,3.

Если численное значение этой характеристики для некоторой страны равно единице, то это означает, что данная страна по уровню развития производительной силы труда находится на среднем мировом уровне. Если это соотношение больше единицы, то страна может быть отнесена к числу «развитых» стран. Если это соотношение меньше единицы, то страна может быть отнесена к числу «слаборазвитых» или к числу «развивающихся» стран.

Характеристика развитости страны является характеристикой «производительной силы труда» в данной стране. Сравнивая две страны по развитости, можно легко установить причины «неэквивалентного обмена» на мировом ранке: уровень мировых цен определяется

развитостью, равной единице. Эта «средняя» развитость и определяет действие закона стоимости на мировом рынке: один человеко-час необходимого времени в развитой стране не может быть равен человеко-часу необходимого времени в слаборазвитой стране. Это соотношение и определяет возможность ограбления слаборазвитых стран развитыми капиталистическими странами в условиях мировой торговли.

Характеристика развитости может использоваться не только для подсчета «человеко-часов», которые имеют место в мировой торговле. Эта характеристика (при отвлечении от моральных факторов) дает соотношение численности **«эквивалентных армий»**. Колониальные захваты развитых капиталистических стран в прошлом веке и давали возможность сравнительно малым армиям осуществлять захват слаборазвитых стран, которые располагали более многочисленными, но хуже вооруженными армиями. В этом вопросе и сказывается примат **экономики** в вопросе о так называемом «насилии», подробнейшим образом изученный еще Ф. Энгельсом.

Кроме характеристики «развитости», которая показывает относительный уровень развития производительной силы труда в той или иной стране, полезно ввести «глобальный» уровень развития производительной силы труда. Этот «глобальный» уровень мы получим, если разделим суммарный мировой продукт на суммарную численность населения мира:

$$\tilde{W}(t) = \tilde{N}(t)/\tilde{M}(t), \quad (2.4)$$

где $\tilde{W}(t)$ — абсолютная величина «производительной силы труда» по миру как **целому**;

$\tilde{N}(t)$ — мировой продукт;

$\tilde{M}(t)$ — населения мира.

Если рассматривать мировой продукт не за один год, а за один час, что получается делением годового продукта на 8760 часов, то наш числитель будет давать суммарное энергопотребление по миру в целом в киловатт-часах, но уже за один час. Разделив эту величину на население мира, мы получим **величину мощности** на душу населения по миру в среднем. Эта величина мощности в киловаттах может быть легко пересчитана в уже применявшуюся величину — в число лошадиных сил на душу населения:

$$\tilde{Q}(t) = \tilde{P}(t)/\tilde{M}(t), \quad (2.5)$$

где $\tilde{Q}(t)$ — производительная сила труда в среднем по миру, выраженная в киловаттах или в лошадиных силах;

$\tilde{P}(t)$ — мировой продукт за 1 час;

$\tilde{M}(t)$ — население мира.

Использование этой величины для характеристики «производительной силы труда» следует из классических работ К. Маркса и Ф. Энгельса. Так, например, Ф. Энгельс в своей работе «Хлопок и железо», относящейся к 1881 году, анализировал сокращение разрыва в числе лошадиных сил в Англии и ряде других стран как показатель прекращения монополии Англии на мировом рынке. Ф. Энгельс пишет: «Не одни только английские предприниматели увеличивают свои производительные силы. То же самое происходит и в других странах. Статистика не дает нам возможности сравнить в отдельности хлопчатобумажную и железодельную промышленность различных передовых стран. Но взяв в целом текстильную, горную и металлопромышленность, мы можем составить сравнительную таблицу, пользуясь материалом, приводимым директором Прусского статистического бюро доктором Энгелем в его книге “*Das Zeitalter des Dampfes*” («Век пара», Берлин, 1881). По его вычислениям, в указанных отраслях промышленности нижеследующих стран применяются паровые машины, общая мощность которых составляет в лошадиных силах (лошадиная сила равна силе, поднимающей 75 кг на высоту 1 метра в 1 секунду):

	Текстильная промышленность	Предприятия горнодобывающей и металлопромышленности
Англия, 1871 г.	515 800 л.с.	1 077 000 л.с.
Германия, 1875 г.	128 125 л.с.	456 436 л.с.
Франция, около	100 000 л.с.	185 000 л.с.
Соединенные Штаты	93 000 л.с.	370 000 л.с.

Итак, мы видим, что общая мощность паровых двигателей, применяемых тремя нациями, являющимися главными конкурентами Англии, составляет в текстильных предприятиях три пятых английской мощности, а в горной и металлопромышленности приблизительно равна е. А так как в этих странах промышленный рост идет гораздо более быстрым темпом, чем в Англии, то вряд ли может быть сомнение в том, что их совокупная продукция вскоре превзойдет продукцию последней.

Взгляните еще на следующую таблицу, показывающую мощность паровых двигателей, применяемых в производстве, не считая локомотивов и пароходов:

Великобритания	около	2 000 000 л.с.
----------------	-------	----------------

Соединенные Штаты	—”—	1 987 000 л.с.
Германия	—”—	1 321 000 л.с.
Франция	—”—	492 000 л.с.

Эта таблица еще более ясно показывает, как мало уже осталось от монополии Англии в фабричном производстве и как мало помогла свобода торговли обеспечить промышленное преобладание Англии. И пусть не говорят, что этот рост иностранной промышленности искусственен, что он вызван протекционизмом...» (Сочинения, т. 19, стр. 294-295).

Мы привели эту длинную выдержку из экономического анализа развития промышленности, выполненного Ф. Энгельсом, чтобы показать, что **единственной величиной**, которой он характеризовал развитие различных стран, — была величина **мощности!** Можно заметить, что он не дал ни количества тканей, ни количества стали или железа, которые были произведены в это время в сравниваемых экономиках стран.

Уменьшение веса «паровых машин» в современной промышленности не означает уменьшения **общей мощности** электрических станций и двигателей внутреннего сгорания. Этот рост производительной силы труда и имеет свою естественную **меру** в величинах **мощности**, а суммарное энергопотребление за год, после перевода величины к «среднечасовому энергопотреблению», приводит нас к величине **мощности**, которую можно измерять хоть в киловаттах, хоть в лошадиных силах (1 л.с. составляет около 0,75 киловатта).

Проведенное рассмотрение мирового хозяйства позволило зафиксировать в каждой стране только **две** характеристики: долю в мировом продукте и долю в мировом населении. Из этих двух величин мы получаем производную величину, которую обозначили термином «развитость».

Имеющиеся характеристики мы будем использовать как характеристики отдельных стран как «целостностей», являющихся частями мирового хозяйства. При объединении той или иной группы стран в тот или иной блок их доли в мировом продукте **суммируемы** подобно тому, как **суммируемы** и их доли в населении. С другой стороны, такое понятие как «развитость» должно пересчитываться для блока как целого. Без такого пересчета боевая эффективность вооруженных сил не подлежит сравнению. Из опыта Великой Отечественной войны хорошо известно, что румынские и итальянские войска в составе немецкой армии, при тождественном вооружении, не были эквивалентны немецким войскам.

Раздел 2. Конкретизация макроэкономических характеристик отдельных стран

В этом разделе нам предстоит получить в измеряемых величинах макроэкономические характеристики отдельных стран, соотношение между которыми и образует предмет политических решений. Известно, что политика — это концентрированная экономика. В силу названного обстоятельства изменение самых крупных экономических характеристик носит характер политических решений. Учитывая требования машинных информационных систем для прогнозирования вооруженных конфликтов, мы используем членение совокупного продукта на части, диктуемые этими требованиями. Сохранение классового подхода к описанию политики капиталистических стран будет продемонстрировано на определенном этапе нашего рассмотрения.

Из рассмотрения раздела 1 настоящей работы можно сделать вывод, что **объективной целью** политических лидеров в противоборствующих системах является «желание» увеличить контролируемую **долю в мировом продукте**. Внешним признаком «эффективной политики» является увеличение доли в мировом продукте, на который **распространяются политические решения данного политического лидера**. Занимая в данном рассмотрении такую «объективистскую позицию», мы хотим рассматривать наиболее эффективную политику США в предположении, что Рейган (или кто-то другой) пытается проводить наиболее эффективную политику со стороны капиталистического лагеря. Взвешивая возможности и ограничения, с которыми встречается наш противник, мы можем обсуждать и наиболее эффективное противодействие такой политике нашего противника.

Постулат о наличии объективной цели, заключающейся в увеличении доли в мировом продукте, в применении к политике Рейгана, означает, что он предпринимает усилия, направленные на достижение США мирового господства. Такой вывод подтверждается и его политическими заявлениями. Увеличение доли такой страны как США в мировом продукте возможно по **двум направлениям**: либо эта доля увеличивается за счет **вооруженного захвата** ресурсов, расположенных **вне страны**; либо эта доля увеличивается за счет более высокого темпа роста производительности труда **внутри страны**. Здесь возникает вопрос о **распределении** валового продукта страны на первое и второе направление с использованием критерия — «максимальный темп роста доли США в мировом продукте». Такое распределение валового продукта США действительно подвергалось научному анализу в рамках разработки

системы “*PATTERN*”, выполнявшейся фирмой *Honeywell*. Несколько позднее той же фирмой была проведена аналогичная работа для проблем освоения космоса, известная под названием “*PATTERN-NASA*”.

Имеющееся в настоящее время сосредоточение американского флота в Персидском заливе достаточно убедительно иллюстрирует **существование** политики, ориентированной на прямой захват энергетических ресурсов. Членение валового продукта на продукт, ориентированный на использование **внутри** страны, и на продукт, предназначенный для использования (по наращиванию доли страны в мировом продукте!) **вне** страны, ставит вопрос о той части продукта, которая известна как **внешняя торговля**. На этой стадии рассмотрения мы пришли к выводу, что следует рассматривать **сумму** частей валового продукта, направляемую **вовне**. Эту сумму продукта, который не будет использован **внутри страны**, мы будем относить к доле продукта, расходуемой на увеличение доли страны за счет **внешних ресурсов**. Такое рассмотрение **суммы** валового продукта, используемого для **увеличения** общего валового продукта страны за счет ресурсов, имеющихся за пределами метрополии, является правильным — поскольку вооруженный захват и торговля в эпоху капитализма лишь различные **формы** международного грабежа. Из истории известно, что очень трудно отделить лордов адмиралтейства от профессиональных пиратов.

Типичным примером «выгодных капиталовложений» является франко-прусская война 1870 года. Известный историк в области организации Эмерсон в книге «Двенадцать принципов производительности» выполнил анализ «капиталовложений» в создание прусской армии и посчитал «ежегодный процент на вложенный капитал». Полученный расчетом «ежегодный процент на вложенный капитал» оказался равным 500% годовых. Способ оценки «эффективности капиталовложений», управляющий миром капитала, К. Маркс иллюстрирует в «Капитале»: «Капитал, — говорит “*Quarterly Reviewer*”, — избегает шума и брани и отличается боязливой натурой». Это правда, но еще не вся правда. Капитал боится отсутствия прибыли или слишком маленькой прибыли, как природа боится пустоты. Но раз имеется в наличии достаточная прибыль, капитал становится смелым. Обеспечьте 10 процентов, и капитал согласен на всякое применение, при 20 процентах он становится оживленным, при 50 процентах положительно готов сломать себе голову, при 100 процентах он попирает все человеческие законы, при 300 процентах нет такого преступления, на которое он не рискнул бы, хотя бы под страхом виселицы. Если шум и брань приносят

прибыль, капитал станет способствовать тому и другому. Доказательство: контрабанда и торговля рабами» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, стр. 770).

Приводимые данные о «психологии» наших вероятных противников по вопросам войны и внешней торговли столь существенно отличаются от характера научного мышления советских ученых, что приходится «восстанавливать» этот способ мышления. При этом «капиталистическом способе мышления» во внимание принимаются совсем другие факторы, совсем другие соображения, нежели те, которыми принято руководствоваться в нашей науке.

В политической экономии капитала нет места для объективных законов исторического развития, нет места закону роста производительности труда в системе общественного производства — действует один и только **один закон**: закон вычисления ежегодного процента на вложенный капитал. Однако хотя и действует закон вычисления ежегодного процента на вложенный капитал, помимо воли и желания отдельных предпринимателей действует в «стихийной форме» и закон роста производительности труда: темп роста производительности труда коррелирует со средней нормой прибыли.

§1. Установление границы между частями валового продукта на внешние и внутренние «цели»

В любой стране **существует** расчленение валового продукта страны на **две** составные части, сумма которых равна валовому продукту. Принимая валовой продукт страны за **единицу**, эти части можно выразить как **доли**, сумма которых всегда будет равна единице. Так, например, может существовать страна, которая имеет долю валового продукта, уходящего за пределы страны (или не используемого внутри страны, как это бывает с системами оружия) порядка 0,05. Это означает, что 0,95 валового продукта используется внутри страны. Может существовать и другая страна, у которой доля продукта на внешние цели составляет 0,35. Внутри такой страны используется 0,65 валового продукта. Что могут означать эти цифры?

Мы полагаем, что эти цифры могут служить объективной мерой «внешнеполитических интересов»: для первой страны всякие международные пертурбации затрагивают только 0,05 ее валового продукта, а у второй страны уже 0,35. Будем обозначать долю продукта, уходящего за пределы страны $a_1(t)$, а долю продукта, используемого внутри страны через $a_2(t)$. Очевидно, что сумма этих долей в заданный (любой) момент времени равна единице:

$$a_1(t) + a_2(t) = 1, \quad (3.1)$$

где $a_1(t)$ — доля валового продукта на внешние цели;
 $a_2(t)$ — доля валового продукта на внутренние цели.

Используя эти обозначения, можно ввести **отношение** доли валового продукта на внешние цели к доле валового продукта на внутренние цели. Это соотношение мы и будем называть «величиной внешнеполитических интересов»:

$$r_i(t) = a_1(t)/a_2(t) \quad (3.2)$$

где $r_i(t)$ — «величина внешнеполитических интересов» i -той страны;
 $a_1(t)$ — доля валового продукта на внешние цели;
 $a_2(t)$ — доля валового продукта на внутренние цели.

Следует заметить, что рост ассигнований на создание систем вооружения будет отмечен увеличением «внешнеполитических интересов», что согласуется с обычными представлениями. От этого «первого членения» мы еще не требуем, чтобы здесь было показано дальнейшее членение этого внешнего продукта на предметы торговли и на создание систем оружия. Между тем и другим у великих держав всегда существует тесная связь (вооруженные силы США всегда «обеспечивают защиту» американских «интересов» в любом районе земного шара).

Как только мы установили такую границу, мы можем приступить к анализу внутривнутриполитической ситуации: за перемещением границы валового продукта **всегда стоит противоположность интересов** тех или иных политических сил. Используемое нами понятие «граница» между частями валового продукта — **способ** указания **противоречия** между интересами тех или иных социальных групп.

Изучение этих противоречий между политическими группировками приобретает ясно выраженный, можно сказать, «предметный характер». Так, можно наблюдать в США столкновение тех сил, которые выступают «за» и «против» увеличения ассигнований Пентагону. Анализ таких противоречий и составляет суть диалектического анализа реальных ситуаций, позволяет видеть поляризацию политических сил и возможность резких изменений в политической картине мира.

В настоящее время в США военно-промышленный комплекс (который точнее нужно называть «военно-политический комплекс», ибо военная промышленность и представляет собой политическую силу) весьма заинтересован в военных заказах, которые **гарантируют** 8% годовых. Фактически, благодаря финансовым махинациям, подкупу правительственных чиновников, эти фирмы получают до 40% годовых. В

качестве примера можно привести скандал, который разразился во времена министра обороны Р. Макнамары. Фирма *GENERAL DYNAMICS* получила заказ от Пентагона на 1,5 млрд. долларов. Когда заказ был выполнен, то невооруженным глазом было видно, что общая сумма затрат не превосходит 800-900 млн. долларов. Расследование вел Хитч. Он выяснил, что в финансовых документах фирма отметила «гарантированные отчисления из расчета 8% годовых» всего в 115 млн. долларов, хотя и имела право отчислить 120 млн. долларов. Какая честность!

Но дальше... больше. Фирма *GENERAL DYNAMICS* передала субподрядчикам часть заказа на 1200 млн. долларов! Сама же выполняла объем работ в 300 млн. долларов, из которых 115 млн. долларов уже зачислено как доход. Соотношение дохода 115 млн. долларов к фактическим работам на 185 млн. долларов и дает указанный процент.

Субподрядчики тоже не растерялись и передали (после соответствующих отчислений по 8% годовых) субподрядчикам, которые в свою очередь нашли еще субподрядчиков и т.д.

Этот пример с фактическим распределением бюджета Пентагона между корпорациями достаточно ясно показывает, что, как говорил К. Маркс, «капитал не любит шума».

Направление заметной доли валового продукта на внешние цели может характеризовать и **прямо противоположную ситуацию**: степень зависимости данной страны от сторонних инвестиций в экономику данной страны. Для этой цели надо ввести представление о долях ресурсов, за счет которых и осуществляется выпуск валового продукта. Так называемые «банановые республики», которые находятся под контролем американского капитала (и которые все-таки выходят из-под этого контроля, как Куба, Никарагуа и т.п.), могут быть представлены не со стороны выпуска, а со стороны **входа** в экономику. Таким **входом** в экономику является продукт, который фигурировал как **выход** предыдущего года. Этот **выход** предыдущего года мог быть собственным продуктом данной страны, а мог быть **внешним**. Обозначая долю ресурсов данной страны, идущую на выпуск через $y_2(t)$, а внешние ресурсы через $y_1(t)$, можно получить понятие «зависимости» данной страны от вкладчика капитала. Поскольку суммарная величинах ресурсов каждой страны также может быть приведена к **единице**, то сумма этих долей также будет равна единице:

$$y_1(t) + y_2(t) = 1, \quad (3.3)$$

где $y_1(t)$ — доля внешних ресурсов i -той страны;

$y_2(t)$ — доля внутренних ресурсов i -той страны.

Подобно тому, как это делалось с валовым продуктом, можно составить отношение доли внешних ресурсов к доле внутренних ресурсов и получить величину «политической зависимости» данной страны от вкладчика капитала:

$$D_i(t) = y_1(t)/y_2(t) \quad (3.4)$$

где $D_i(t)$ — величина «политической зависимости» i -той страны;

$y_1(t)$ — доля внешних ресурсов;

$y_2(t)$ — доля внутренних ресурсов.

Здесь мы встречаемся с весьма выраженной тенденцией, известной как «неоколониализм», где политическая независимость некоторых стран является весьма относительной из-за весьма большой экономической зависимости. Современная картина мира весьма богата различными иллюстрациями приведенных выше соотношений.

Завершая рассмотрение первого шага членения валового продукта и ресурсов на внешние и внутренние, мы только наметили самые приблизительные контуры информационной системы, предназначенной для прогнозирования политических и (следующих из них) военных конфликтов.

§2. Установление границы между военной и невоенной продукцией

Как отмечалось выше, та часть валового продукта, которая не используется внутри страны, может быть представлена либо системами оружия, либо невоенной продукцией, являющейся предметом торговли. Мы отметили этот факт, но теперь мы можем вводить еще одну **границу**, которая делит как внешнюю часть валового продукта, так и внутреннюю его часть, на военную и невоенную части. Внутренние системы оружия образуют базу для полицейских частей и сил «внутренней безопасности». Теперь наше членение валового продукта и ресурсов образует четыре части, выпуск систем оружия на внешние цели, выпуск систем оружия внутреннего назначения, выпуск невоенной продукции для внешней торговли, выпуск невоенной продукции на внутренние нужды. Такие же компоненты мы находим и на стороне ресурсов.

Такой «политический портрет» страны показан на рис. 2. И здесь, как и в предыдущем случае, мы снова встретим «политические силы», которые содействуют и препятствуют перемещению границ между указанными долями. Для завершения конструкции «политического портрета» введем еще одну границу между двумя частями невоенной продукции, т.е. разделим эту часть продукции на **средства производства**

и на **предметы потребления**. Это дополнительное членение показано на рис. 3.

Последнее членение валового продукта на средства производства и предметы потребления соответствует **фундаментальной границе** между общей долей в валовом продукте **предметов потребления** и всех остальных частей валового продукта. Доля валового продукта, представленная «формально» долей потребления — есть доля валового продукта, направляемого на производство **человека**, которое в капиталистическом обществе эквивалентно производству «товара», называемого «рабочая сила».

Выделяя только этот компонент валового продукта, мы обнаруживаем, что перемещение **всех** остальных границ во всех случаях осуществляется за счет сокращения именно этой части. В силу названного обстоятельства все отряды мирового рабочего движения всегда находятся в антагонистическом противоречии с теми силами, которые представлены «интересами» в остальных долях валового продукта.

Завершая формирование «политического портрета» как указанной совокупности наблюдаемых переменных, мы можем ввести понятия «**сохранения**» и «**изменения**» политического курса. Если распределение валового продукта и ресурсов **по долям** остается **без изменений**, то можно говорить, что «политический курс» данной страны остается неизменным. Если наблюдается тенденция к росту одних долей (и, соответственно, к уменьшению других долей), то такая тенденция и характеризует изменение «политического курса».

Приведенные выше 18 характеристик или «параметров» политического портрета страны, поставленные под контроль (т.е. под фактическое наблюдение) за интервал времени порядка 30-50 лет, отнесенные к 150 странам, — дают общий объем данных 90000-150000 числовых отсчетов! Возрастание числа переменных при учете важнейших внешнеэкономических связей увеличит это число более чем на порядок. Таким образом, самая «грубая», самая «приблизительная» картина социально-экономического развития мирового процесса требует колоссального количества данных. Эти данные легко упорядочиваются и могут быть сделаны обзримыми при переходе к изображению, представленному выше на рис. 1. Мы используем эти данные с **определенной целью** — получить возможность более эффективно влиять на рост могущества нашей страны на мировой арене, на увеличение **доли** нашей страны в **мировом продукте**, т.е. на рост превосходства сил

социализма над силами капитализма в развитии мирового исторического процесса.

В приведенном описании перечислены лишь самые крупные, самые существенные макроэкономические параметры, позволяющие описывать изменение политической ситуации в мире. Эти данные, после того как они будут собраны и представлены в машинной информационной системе, послужат **первым шагом** к математическому описанию **реальных** конфликтных ситуаций, уже имевших место в фактическом историческом процессе. В терминах политического портрета может быть описан период подготовки фашистской Германией Второй мировой войны. В терминах политического портрета должно быть составлено описание тех изменений, которые наблюдались на протяжении последних 30-50 лет в нашем мире (Испания, Португалия, Никарагуа, Чили и т.п.).

Только такой **полный** и **всесторонний анализ** всемирного исторического процесса позволит поставить прогнозирующие системы как для политических, так и для вооруженных конфликтов на научную основу, которую представляют современные вычислительные системы.

Дальнейшая конкретизация компонент экономических и военных систем, продолжающая «расчленение» политического портрета на все более мелкие (но еще очень крупные!) составные части может обеспечить желательное **«единство в многообразии»**, где за «деревьями не теряется из виду и сам лес».

Раздел 3. Перспективы дальнейшей конкретизации описания исторического процесса

Исходя из изложенного выше мы имеем возможность установить соответствие между традиционными описаниями экономических систем, использующими категорию **стоимость** (существующую только в рамках политической экономии собственности или капитала в **противоположность** политической экономии **труда**, характерной для общественной собственности на средства производства и централизованного планирования), и описанием **того же самого процесса**, когда нет необходимости прибегать к «услугам стоимости».

В данном случае речь идет об измерении эффективности производства в условиях социалистического общества. По этому поводу Ф. Энгельс писал: «Когда общество вступает во владение средствами производства и применяет их для производства в непосредственно обобществленной форме, труд каждого отдельного лица, как бы различен ни был его специфически полезный характер, становится с самого начала и непосредственно общественным трудом...»

...Следовательно, при указанных выше условиях, общество также не станет приписывать продуктам какие-либо стоимости. Тот простой факт, что сто квадратных метров сукна потребовали для своего производства, скажем, тысячу часов труда, оно не будет выражать нелепым и бессмысленным образом, говоря, что это сукно обладает **стоимостью** в тысячу рабочих часов. Разумеется, и в этом случае общество должно будет знать, сколько труда требуется для производства каждого предмета потребления. Оно должно будет сообразовать свой производственный план со средствами производства, к которым в особенности принадлежат также и рабочие силы. Этот план будет определяться в конечном счете взвешиванием и сопоставлением полезных эффектов различных предметов потребления друг с другом и с необходимым для их производства количеством труда. Люди сделают тогда все очень просто, не прибегая к услугам прославленной «стоимости» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 321).

Фактическое развитие политической экономии социализма показало, что получить необходимое описание, не прибегая к услугам «стоимости», оказалось **не совсем просто**.

Наибольшая трудность возникла из-за того, что необходимое количество труда на изготовление **любого предмета** не остается **постоянным**. Если бы время на изготовление каждого предмета **было постоянным**, то было бы очень просто иметь «постоянный норматив». Рост производительности труда проявляет себя прежде всего именно в том, что он **сокращает (изменяет)** то время, которое необходимо для изготовления данного изделия.

Решение данной проблемы возможно только тогда, когда у нас есть дополнительный измеритель, который отвечает на каждое изменение **техники** точным указанием об изменении **времени**, которое необходимо для выполнения **той же самой работы**. При такой формулировке мы довольно легко находим такую величину, увеличение которой приводит к сокращению необходимого времени. Этой величиной является **производительная сила труда**. В начале этой работы мы показали известную связь между производительной силой труда и **производственной мощностью**, характеризуемой числом лошадиных сил.

Здесь необходимо отметить, что К. Маркс использует в «Капитале» под именем «**сила**» совсем не ту величину, которую мы знаем по школьным учебникам физики. К. Маркс называл этим именем (что сохраняется до настоящего времени в немецком языке за словом *kraft* —

сила, мощь, энергия) не «силу», а «мощность». Производство «мощности» на «время» дает «работу». Сокращение «времени», когда делается та же самая «работа», возможно только в том случае, когда увеличивается «мощность». Величина этой «мощности» и характеризовала в «Капитале» известную «производительную силу труда».

«С того времени, как человек, вместо того, чтобы действовать орудием на предмет труда, начинает действовать просто как двигательная сила на рабочую машину, тот факт, что носителями двигательной силы являются человеческие мускулы, становится уже случайным, и человек может быть заменен ветром, водой, паром и т.д. Это, естественно, не исключает того, что такая замена зачастую требует больших технических изменений в механизме, который первоначально был построен в расчете на человеческую двигательную силу.

...Увеличение размеров рабочей машины и количества ее одновременно действующих орудий требует более крупного двигательного механизма, а этот механизм нуждается в более мощной двигательной силе, чем человеческая, чтобы преодолеть его собственное сопротивление, — мы не говорим уже о том, что человек представляет собой крайне несовершенное средство для производства однообразного и непрерывного движения. Поскольку положено, что человек действует уже только как простая двигательная сила и что, следовательно, место его у орудия заступила машина-орудие, то силы природы могут заменить его и как двигательную силу» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, стр. 386-387).

В приведенном отрывке К. Маркс говорит о человеческой двигательной силе и о силах природы в том же самом смысле, как современный инженер говорит о мощности. Во избежание недоразумений по этому поводу покажем, что **единицей измерения** этих описываемых К. Марксом «сил» была **единица мощности**: «В декабре 1859 г. Джон Ч. Мортон прочел в Обществе искусств и ремесел доклад о «силах, применяемых в земледелии»...

...г. Мортон сводит паровую силу, силу лошади и человеческую силу к единице измерения, принятой для паровых машин, т.е. к силе, способной поднять 33000 фунтов на высоту одного фута в минуту, и исчисляет издержки на одну паровую лошадиную силу: при паровой машине в 3 пенса, при применении лошади в 5,5 пенсов в час...

...Чтобы выполнить работу паровой машины, пришлось бы применить 66 рабочих с общей суммой заработной платы в 15 шиллингов в час, а чтобы выполнить работу лошади, пришлось бы применить 32

рабочих с общей суммой платы в 8 шиллингов за час» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, стр. 387).

Как в приведенном выше отрывке из работы Ф. Энгельса, так и из «Капитала» К. Маркса для каждого серьезного читателя совершенно очевидно, что термин **«сила»**, тождественный выражению **«лошадиная сила»**, служил классикам политической экономии для обозначения **мощности**. Как все предыдущее изложение, так и последующее изложение, которое проводится в единицах **мощности**, является сохранением точки зрения на производственные процессы, которую выработали классики марксизма.

§1. Абстрактная и конкретная производительная сила труда

Наибольшее количество недоразумений, которое возникает в периодической печати в экономической литературе, связано с двойственным характером труда, т.е. с различием **«абстрактного»** и **«конкретного»** труда. Абстрактный труд является источником «меновой стоимости», а конкретный труд является источником «потребительной стоимости».

Именно в этом вопросе мы встречаемся с подлинной научной трудностью. Серьезность этой проблемы породила известный афоризм В.И. Ленина: «Афоризм: Нельзя понять «Капитала» Маркса, не проштудировав и не поняв **всей** Логике Гегеля. Следовательно, никто из марксистов не понял Маркса 1/2 века спустя!!» (В.И. Ленин, «Философские тетради»).

В абстрактном труде в «Капитале» рабочая сила выступает как «простая», как абстрактный физиологический источник мощности, как простая способность выполнять физическую **работу**. В конкретном труде, где речь идет о выполнении **конкретной** работы по изготовлению чего-то, требуются определенные навыки и умения. В зависимости от конкретной работы эти навыки и умения могут требовать на их выработку большего или меньшего общественно необходимого времени. Если конкретная работа достигает **максимальной простоты** (типа простого подъема и переноски тяжестей), т.е. не требует специфических навыков и умений, то такой примитивный труд и образует базу для измерения **абстрактного труда** как простой затраты человеческой силы.

Подобное же различие существует между абстрактной и конкретной производительной силой труда. Абстрактная производительная сила труда измеряется в обезличенных единицах **мощности**, т.е. в лошадиных силах или киловаттах. Все машины, способные совершать работу, имеют паспортную характеристику

мощности. Это их абстрактная производительная сила. Можно говорить о мощности экскаватора в 230 л.с., о мощности автомашины в 98 л.с. Конкретная производительная сила этих технических средств выражается через специфический результат их **конкретной работы.** Для экскаватора — это число кубометров грунта заданной твердости, который может быть вынут экскаватором. Для автомашины — это количества груза и скорость его транспортировки с учетом качества дороги. Конкретность производительной силы этих средств не допускает использование автомашины для выемки грунта, а экскаватора — для перевозки грузов.

При суммировании энергопотребления на работу всех машин и механизмов в экономическом механизме — мы вычисляем **абстрактную** производительную силу данного экономического механизма. С другой стороны — эта абстрактная производительная сила всегда имеет свое внешнее **проявление** в виде скоростей выполнения определенных **конкретных работ.** Нельзя экскаватор использовать для отражения воздушного налета, как нельзя ракету земля-воздух использовать при уборке урожая.

Абстрактная производительная сила образует **полную величину** всех возможностей общественного производства как сумма всех мощностей. Каждая **часть** от этой **единицы** может фактически выполнять те или иные действия и раскрывается в **макроэкономических характеристиках** в целевом назначении конкретных мощностей. Дальнейшая конкретизация этих макроэкономических характеристик, выраженная в **доле** от абстрактной производительной силы, приводит к конкретной производительности тех или иных технических средств. **Единство,** которое обеспечивается **полной величиной** абстрактной мощности, представляется как **единство в многообразии,** когда каждой доле абстрактной мощности поставлено в соответствие ее **конкретное содержание,** имеющее вид конкретной производительности экскаватора или автомашины. Здесь на этом пути и решается проблема «агрегирования показателей»: невозможность суммировать скорость выемки грунта экскаватором с весом и скоростью транспортировки груза автомашиной заменяется **возможностью** суммировать их **мощности.** Такая суммарная мощность и **конкретизируется** (с помощью индексов) на конкретные производительности тех или иных технических средств.

С этого момента на каждую машину и на каждый механизм нужно смотреть **одновременно** сразу с **двух точек зрения.** С одной стороны (со стороны нашего привычного рассмотрения производственных мощностей) мы должны за каждой машиной и механизмом видеть

предельную производственную мощность, выражаемую **скоростью выпуска конкретной продукции**. Для экскаватора это будет предельная производительность по выемке грунта заданной твердости, отнесенная к **одному часу фактической работы** при использовании полной мощности. Допустим, что эта величина составляет 500 кубических метров в час. С другой стороны, мы знаем, что развиваемая мощность двигателя составляет 250 л.с. Теперь мы можем получить «уравнение» экскаватора: 1 лошадиная сила = 2 кубических метра грунта в час.

Совершенно аналогичные «уравнения» можно составить и по **всем возможным производственным процессам**. Особенностью таких «уравнений» является то, что по величине потребляемой мощности (которая выражена в лошадиных силах в левой части наших уравнений) мы можем сравнивать скорости выпуска конкретной продукции: 1 л.с. = 2 кубических метра грунта в час = 5 тонн аммиака в час = 1000 коробок спичек в час и т.д.

Абстрактная мощность с учетом конкретных машин и механизмов дает нам конкретизацию эквивалентных скоростей выпуска продукции. Каждое изделие — танк, самолет, вычислительная машина — может быть выражено в количестве киловатт-часов. Имея коэффициенты связи между абстрактной и конкретном мощностью, можно любую мощность (при соответствующем наборе оборудования) пересчитать в **возможные скорости** выпуска танков, самолетов, вычислительных машин — при сокращении выпуска других видов продукции, которые не будут выпускаться при переходе экономики страны в режим военного времени. Лишение некоторого завода снабжения электрической энергией сразу же позволяет вычислить количество вооружения, которое не будет произведено по причине нарушения энергоснабжения. Снижение экономического «потенциала» (хотя этот расхожий термин имеет весьма непонятный смысл) вероятного противника может быть сразу пересчитано в соответствующие «недостачи» выпуска вооружений.

Такого рода расчет и лежит в фундаменте определения «стратегических целей», с одной стороны, и важности защиты собственных объектов с другой стороны. Опыт [Великой] Отечественной войны показывает, как мало значат денежные знаки в условиях войны, но решающее значение производственных мощностей, как в конкретной, так и в абстрактной форме — постепенно стерлось в сознании молодого поколения наших экономистов.

Любой летчик на собственном опыте чувствовал недостаток мощности двигателя самолета, когда самолет противника имел

превосходство по этой части. Точно так же он чувствовал свое превосходство, когда мощность двигателя позволяла ему уверенно догонять и поражать противника.

Такое «чувство» может означать гораздо больше, чем умение процитировать тот или иной (да еще и непонятный!) текст классиков. Связь между «абстрактной» мощностью двигателя и ее «конкретным» проявлением в тактико-технических характеристиках истребителя для любого человека, который рисковал жизнью на войне, является «аксиомой», которую он впитал в свое сознание вместе с пороховым дымом. И такой ученый как член-корреспондент АН СССР В.Г. Афанасьев, который и был летчиком-истребителем в [Великую] Отечественную войну, в данном вопросе для автора настоящей работы — гораздо больший авторитет, чем иные представители науки.

Утрата «академичности» в стиле изложения настоящей работы вызвана воспоминаниями о ходе [Великой] Отечественной войны: огневая мощь наших частей в начале войны, ничтожно малое количество танков и самолетов (малая мощность технических средств ведения войны) — все это испытал на собственном опыте каждый ее участник в ее трагическом для нашего народа начале. Превосходство в огневой мощи и мощности технических средств к концу войны — сопровождало все наши победы. Бесконечные дискуссии о «клеточке» политической экономии социализма, в которых отсутствует ясное понятие об абстрактном и конкретном труде и мере производительной силы для конкретного и абстрактного труда, продолжают крутиться в порочном кругу проблем «стоимости». Переход к политической экономии социализма требует не изоляции экономической науки от физики и техники, а их нового синтеза.

Фундаментом такого синтеза может быть только научный коммунизм, т.е. теория научного управления обществом. Здесь мы встречаемся с серьезными научными трудностями, но мы не можем рассчитывать на помощь от зарубежных ученых. Там нет нужной философской культуры. Завершая этот параграф об абстрактной и конкретной производительной силе труда, мы хотели обратить внимание на следующую проблему. **Субстанцией** «стоимости» является **труд**. Для создания политической экономии социализма мы нуждаемся в установлении **субстанции труда**. Определить **субстанцию труда** — это значит указать такой признак **понятия *труд***, который будет сопровождать любой процесс трудовой деятельности.

Очень близко к пониманию этой субстанции труда подошел советский экономист О.М. Юнь. Мы приведем выдержки из его работы с той целью, чтобы показать саму **субстанцию труда**.

В разделе «Потребности людей» О.М. Юнь пишет: «Предок человека имел лишь самые примитивные потребности, связанные преимущественно с актом питания, он желал лишь того, что находил в природе. ...Потребностью же, которая вывела предка человека из его состояния природной непосредственности, оказалась потребность в орудиях... Новое качество состояло в том, что предок человека стал добывать себе пропитание, пользуясь и найденными в природе орудиями.

Постоянное применение орудий создало постоянную потребность в них. Потребность была новой, несвойственной остальному животному миру, и это резко выделило предка человека из этого мира. Однако удовлетворение этой потребности происходило по-старому, путем присвоения готового продукта природы. Это оставляло предка человека в рамках животного мира.

Постоянное применение орудий вынуждало предка человека делать сравнения и отбирать лучшие. К ним предъявлялись все более высокие требования. Предок человека стал их **усовершенствовать**, он начал **производить** орудия.

«Употребление и создание средств труда, — отмечал Маркс, — хотя и свойственны в зародышевой форме некоторым видам животных, составляют специфически характерную черту человеческого процесса труда» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, стр. 190-191).

Таким образом, — продолжает О.М. Юнь, — можно сказать, что первой потребностью, возникшей не вследствие изменения окружающей среды, а в результате присвоения продуктов природы с помощью орудий, **первой человеческой** потребностью была потребность в **совершенствовании орудий**. Эта потребность остается **постоянной потребностью трудовой деятельности человека** («Капитал» К. Маркса и политическая экономия социализма», М., Мысль, 1967 г., стр. 62-64).

Этот отрывок из работы О.М. Юня дает возможность определить **субстанцию труда** как **самое существенное** в самом процессе труда: этой субстанцией является **«акт творчества»**, который в эмпирической действительности и являет себя как **«совершенствование орудий»**. Следствием этого акта творчества и является наблюдаемый рост **«производительной силы труда»**.

Наблюдаемый рост производительной силы труда, который мы демонстрировали через рост суммарного энергопотребления, является

иллюстрацией **сущности** самого трудового процесса. **Темп роста производительной силы труда**, который характеризует изменение долей стран в мировом продукте или изменение в производительной силе труда, тесно связан с типом социально-экономической формации. Более прогрессивная формация доказывает свое преимущество не в научных дискуссиях, а **силой** — сперва увеличивая свое экономическое могущество (в виде увеличения доли в мировом продукте), а затем и на поле боя, демонстрируя недоступную противнику военную технику. Неравномерность развития капиталистических стран и создавала предпосылки для «сравнения» своей «развитости» на поле боя, имея целью «перedel мира», т.е. через изменения «своей доли» в мировом продукте посредством применения систем оружия.

Двадцать лет тому назад автор данной работы получил рассмотренное выше **двойственное описание** производственной мощности для разделения смесей. Простым логическим следствием этого описания был способ оценки производственных мощностей в процессе получения обогащенного урана. Было показано, как, располагая данными о энергопотреблении и располагая данными о производительности техники, можно рассчитывать производственные мощности по расщепляющимся материалам. В настоящем изложении этот же самый прием просто перенесен в область процессов, описание которых значительно проще, чем вычисление фактической производственной мощности в ядерной технологии.

Соотношение между абстрактной и конкретной производительной силой труда, необходимое для оценки транспортных систем, получено Р.И. Образцовой и автором работы в прошлом году.

Соотношение между абстрактной и конкретной производительной силой труда не может быть предметом любопытства только автора настоящей работы. Следует думать, что человечество уже давно должно было создать широко разветвленную сеть научных дисциплин, которые и являются тем средством, с помощью которого устанавливается более эффективное соотношение между абстрактной и конкретной производительной силой труда. Такой широкий комплекс научных дисциплин действительно существует — это техническая, химическая и пр. **термодинамики**, стати[сти]ческая физика, динамика неголономных систем и др. Все эти дисциплины и составляют **конкретный** научный фундамент для получения необходимых соотношений между абстрактной и конкретной производительной силой труда.

§2. Совершенствование орудий как единичное проявление всеобщего труда как творческого процесса

К. Маркс очень точно отличал понятие **всеобщего** труда от понятия **совместный** труд. Совместный труд в условиях общественной собственности на средства производства и централизованном планировании является непосредственно **общественным** трудом. Но общественный труд — это еще не то, что труд **всеобщий**. Понятие всеобщего труда относится к **человеческой истории как целому**, т.е. к фундаменту исторического развития человечества. Всеобщий труд проявляется в накоплении **изменений** в системе общественного производства, таких изменений, которые **увеличивают** производительную силу труда. По этому поводу К. Маркс писал: «Заметим мимоходом, что следует различать всеобщий труд и совместный труд. Тот и другой играют в процессе производства свою роль, каждый из них переходит в другой, но между ними существует также и различие. Всеобщим трудом является всякий научный труд, всякое открытие, всякое изобретение. Он обуславливается частью кооперацией современников, частью использованием труда предшественников» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 25, ч. 1, стр. 116).

В настоящее время наибольшую трудность представляет **оценка эффективности** новой техники (частным случаем которой является и современная военная техника, которая практически всегда является **новой**). Здесь нам необходим такой критерий, который опирается на фундаментальное основание трудовой деятельности. Поскольку все историческое развитие человечества связано с трудом и только с трудом, то мы должны найти именно то звено, которое и дает **меру** этого прогрессивного движения. Такой мерой и является **темп роста** производительности общественного труда. Самое грубое приближение к этой мере мы уже встречали в разделе 1 настоящей работы в форме величины, названной «развитостью».

Появление и распространение паровых машин поставило перед научной общественностью **первую практическую задачу**: какое теоретическое количество топлива необходимо для получения у паровой машины мощности в 1 лошадиную силу? Сама постановка этого вопроса и привела к формированию облика современной науки — под влиянием этого вопроса были сформулированы **два закона термодинамики** — закон сохранения энергии и закон энтропии.

Первый закон термодинамики — закон сохранения энергии — дал ответ на вопрос о **теоретическом минимуме потока топлива** на 1

лошадиную силу. Второй закон термодинамики показал, что не вся энергия топлива превращается в полезную мощность паровой машины; он показал, что увеличение коэффициента полезного действия машины **требует** сокращения потерь на трение и увеличения разности температур между нагревателем и холодильником.

Найденные термодинамикой законы применимы не только к паровым машинам. Первый закон термодинамики дает научное основание для вычисления **количества энергии**, которое **теоретически** необходимо для выполнения любой конкретной работы по изготовлению любого продукта. Второй закон термодинамики дает основание для нахождения таких условий протекания процесса, когда разрыв между теоретически необходимыми затратами энергии на выполнение необходимого превращения оказывается **минимальным**. Второй закон термодинамики дает возможность **вычисления** обобщенного коэффициента полезного действия для **любого технологического процесса**.

Эта научно-прикладная часть всех термодинамических исследований, которые составляют фундамент роста производительной силы общественного труда, постепенно исчезла из современных учебников. По этой причине мы покажем предмет термодинамики в том виде, как его описывали в 1922 году:

«Предмет термодинамики.

1. Три больших ветви естествознания — механика, учение об электромагнетизме и термодинамика — заняли особое место благодаря тому, что в них, аналогично математическим дисциплинам, из ограниченного числа основных положений получены далеко идущие выводы.

В этих науках отразилось величие человеческого гения; упорное изучение их щедро вознаграждается познанием сравнительно простых закономерностей, открываемых в запутаннейших явлениях природы. Наибольшая доля технического прогресса прошлого столетия обусловлена развитием механической и электрической техники, а также теплотехники, являющейся приложением термодинамики к паровым и другим силовым машинам.

Впереди, однако, предстоит еще большее развитие прикладной термодинамики. По некоторым предсказаниям ближайшее будущее должно стать эпохой химии; полностью же использовать химические науки можно только при неуклонном применении термодинамических методов.

Как только был открыт факт взаимного превращения теплоты и работы, и законы этого превращения нашли свое выражение в термодинамике, первой задачей этой науки было повышение коэффициента полезного действия силовых машин путем нововведений в их конструкцию и процесс работы. Эта, несомненно, важная проблема в настоящее время отступила назад перед многочисленными применениями термодинамики в области физики и особенно химии...

...В течение трети века... было немало примеров напрасной траты труда и средств и задержки дальнейшего развития техники вследствие недостаточного знания основных законов термодинамики. К счастью, это невежество отошло в область прошлого; вряд ли, однако, найдется такая отрасль промышленности, в которой дальнейшее, еще более основательное и еще более критическое применение принципов термодинамики не могло бы внести улучшения в производственные процессы.

Прежде чем остановиться на отдельных проблемах, разрешаемых с помощью термодинамики, следует наметить пределы этой науки. Механика учит нас определять по простым законам **количество работы, необходимое на осуществление данной операции**; если сопротивление от трения не поддается учету, то мы не можем наперед сказать, какое количество работы действительно требуется. Аналогичным же образом термодинамика дает возможность **вычислить минимальный расход работы, нужной для определенного процесса**; количество действительно затрачиваемой работы зависит от многих побочных обстоятельств. Термодинамика указывает, может ли протекать определенная реакция и каков наибольший выход продукта. Она лишь не дает отправных точек для суждения о времени, необходимом для осуществления реакции...

...Несмотря на эти ограничения, термодинамика остается весьма плодотворным и обобщающим орудием. Она указывает инженеру, какую максимальную работу можно получить в паровой машине определенной конструкции, сжигая данное количество горючего... Наивысшее полезное действие турбины, холодильной машины, **артиллерийского орудия** определяются термодинамическим расчетом» (Льюис и Рендалл, «Химическая термодинамика», ОНТИ, Ленинград, 1936, стр. 1-3).

Задачи термодинамики и ее роль в совершенствовании всех технологических процессов, которые встречаются в системе общественного производства, определены авторами этой очень старой работы очень точно. Но за 60 лет с момента написания этой книги

положение дел с возможностью термодинамических расчетов заметно продвинулось вперед. В настоящее время **не существует ни одного производственного процесса**, который невозможно анализировать термодинамическим методом. Конкретный расчет может быть выполнен, но он **предполагает конкретное знание** методов термодинамического расчета. На этой почве возникали многочисленные недоразумения. Охотно принимая точку зрения автора настоящей работы о **существовании** теоретически необходимых затрат энергии на изготовление любого предмета, некоторые «согласные» становились в тупик, когда это вычисление необходимо было выполнить в реальном конкретном процессе.

Иллюстрацией сказанного является «крен» от «энергетического подхода» к описанию больших систем в сторону «развития систем», которое не требует конкретного решения практических проблем **управления**.

Обобщенный коэффициент полезного действия машин, механизмов, технологических процессов является **величиной**, которая изменяется в процессе **совершенствования орудий**. Этот факт обнаруживается эмпирическим наблюдением в следующей форме: абстрактная величина потребляемой мощности остается той же самой, а конкретная величина скорости выпуска продукции — **увеличивается**. Этот эмпирический факт и говорит на языке термодинамики, что увеличился обобщенный коэффициент полезного действия в данном технологическом процессе. Такое изменение производительной силы труда в данном технологическом процессе предъявляет весьма жесткие требования к научной культуре **изобретателя** — нельзя предложить это усовершенствование, не проделав соответствующего **расчета**. Это в свою очередь означает, что совершенствование орудий осуществляется **образованным человеком**, и что этот научно образованный **человек** является настоящей **движущей силой исторического процесса развития человечества**. В силу названного обстоятельства лозунг нашей Партии: «Все для человека, все во имя человека», — является указанием на действительную движущую силу общественного развития.

Установив форму **всеобщего труда** как форму **совершенствования орудий**, как форму **увеличения производительной силы общественного труда**, мы можем приступить к более детальному анализу **измерения** этого вклада от каждого конкретного изобретения в темпы роста производительной силы труда в системе общественного производства. Конкретное изобретение — это конкретный вклад

конкретных лиц (авторов) в увеличение темпов роста производительности труда в системе общественного производства.

§3. Количественное выражение для уровня производительности труда в системе общественного производства

В настоящее время в данных ЦСУ СССР уровень производительности труда в системе общественного производства принято выражать как «выработку в рублях на одного занятого в системе общественного производства».

Для каждого, кто хотя бы слегка знаком с положением дел в политической экономии социализма, известно, что проблема ценообразования далеко не решена; в силу названного обстоятельства такое измерение «уровня производительности труда» является фактическим измерением «качества ценообразования». Качество же последнего оставляет желать лучшего.

Учитывая изложенное выше в данном разделе, мы принимаем тот результат научной термодинамики, что **существует** теоретически необходимый минимум затрат энергии на изготовление **любого предмета**. Существование такого теоретического минимума еще не означает, что теоретический минимум находится в сфере общественного контроля: **учет** этого теоретического минимума является **необходимым** для эффективного управления экономической жизнью. Как бы ни различались между собою предметы общественного производства, на изготовление любого из них — в силу закона **сохранения энергии** — требуется израсходовать некоторое количество энергии. Обозначим этот теоретический минимум расхода энергии на единицу j -той продукции $g_j(t)$. Фактический расход энергии на единицу j -той продукции обозначим $b_j(t)$. Отношение теоретического минимума затрат энергии к фактическому расходу на изготовление j -го продукта будем называть коэффициентом совершенства технологии:

$$C_j(t) = g_j(t)/b_j(t), \quad (4.1)$$

где $C_j(t)$ — коэффициент совершенства технологии в изготовлении j -го продукта;

$g_j(t)$ — теоретически необходимые затраты энергии на единицу j -го продукта;

$b_j(t)$ — фактические затраты энергии на единицу j -го продукта.

Установим явную связь между суммарным энергопотреблением в экономической системе и суммарной скоростью выпуска продукции, используя в качестве единицы времени 1 час. Суммарное энергопотребление экономической системы как **целого** может быть

представлено как **сумма** скоростей выпуска всех видов продукции. Если единица j -го продукта требует фактического расхода энергии $b_j(t)$, а количество единиц такого продукта, выходящего из j -го производственного процесса, составляет $k_j(t)$ единиц, то на выпуск этого продукта [затрачивается] потребляемая мощность $H_j(t)$ (при определении величины $b_j(t)$ в киловатт-часах и определении скорости выпуска продукции в час — мощность будет выражаться в фактической величине потребляемой мощности в киловаттах).

В этом случае скорость выпуска j -го продукта может быть записана в виде:

$$k_j(t) \times b_j(t) = H_j(t) \quad (4.2)$$

где $k_j(t)$ — число единиц j -го продукта, выпускаемого за 1 час;

$b_j(t)$ — фактические затраты энергии на единицу j -го продукта;

$H_j(t)$ — фактическая величина мощности в киловаттах, потребляемая на выпуск j -го продукта.

Переходя от величины фактических затрат энергии на единицу j -го продукта к теоретически необходимым затратам энергии на выпуск того же самого продукта, получим выражение следующего вида:

$$k_j(t) \times [g_j(t)/C_j(t)] = H_j(t), \quad (4.3)$$

где $k_j(t)$ — число единиц j -го продукта, выпускаемого за 1 час;

$g_j(t)$ — теоретически необходимые затраты энергии на единицу j -го продукта;

$C_j(t)$ — коэффициент совершенства технологии;

$H_j(t)$ — фактическая величина мощности в киловаттах, потребляемая на выпуск j -го продукта.

Переносим коэффициент совершенства технологии в правую часть, будем иметь:

$$k_j(t) \times g_j(t) = H_j(t) \times C_j(t) \quad (4.4)$$

Выражение (4.4) представляет собой традиционное выражение скорости выпуска j -го продукта, т.к. в нем присутствует чувственно воспринимаемая характеристика процесса — число единиц j -го продукта, выпускаемых из производства за один час. С другой стороны, в отличие от традиционного выражения скорости выпуска j -го продукта, в этом выражении стоит величина $g_j(t)$ — теоретически необходимых затрат энергии на единицу j -го продукта. В силу последнего обстоятельства за каждым **конкретным** выражением скорости выпуска продукта стоит количественная величина **абстрактной мощности**. Эта количественная величина абстрактной мощности «стирает» различия между скоростями

выпуска конкретных продуктов, обнаруживая в каждой скорости выпуска **одно и то же «качество» — мощность.**

Здесь наблюдается явление, подобное тому, которое уже известно в политической экономии собственности или капитала: скорость выпуска продукта, представленного конкретной потребительной стоимостью, **одновременно** может быть выражена и как абстрактная или меновая стоимость. Ту роль, которую в политической экономии собственности или капитала играет «общественно необходимое время» на единицу продукта, в выражении (4.4) играет величина теоретически необходимых затрат энергии — $g_j(t)$.

Составляя **сумму** скоростей выпуска всех продуктов в социально-экономической системе в целом (что возможно, так как все скорости выпуска приведены к одной и той же физической величине), мы получим часовой объем производства общественного продукта или валовой продукт страны за 1 час:

$$\tilde{P}(t) = \sum_{i=1}^m k_j(t) \times g_j(t) = \sum_{i=1}^m H_j(t) \times C_j(t), \quad (4.5)$$

где $\tilde{P}(t)$ — валовой продукт страны за 1 час;

$k_j(t)$ — число единиц j -го продукта, выпускаемого за 1 час;

$g_j(t)$ — теоретически необходимые затраты энергии на единицу j -го продукта;

$H_j(t)$ — фактическая величина мощности в киловаттах, потребляемая на выпуск j -го продукта;

$C_j(t)$ — коэффициент совершенства технологии;

m — число процессов в системе общественного производства.

Выражение (4.5) показывает, что валовой продукт страны за 1 час пропорционален не просто **суммарному энергопотреблению**, а произведению суммарного энергопотребления на обобщенный коэффициент полезного действия или на коэффициент совершенства технологии. При одном и том же суммарном энергопотреблении возможно увеличивать выпуск продукта в единицу времени за счет роста коэффициента совершенства технологии. Отсутствие общественного контроля за коэффициентом совершенства технологии может рассматриваться как нарушение известного положения В.И. Ленина: «Социализм — это учет».

С другой стороны, валовой выпуск продукта как показатель общественного производства вызывает справедливые нарекания из-за своего несовершенства.

Это несовершенство показателя валового выпуска продукта состоит в том, что остается неизвестным, во что **превращается** этот выпуск продукта: идет ли он потребителю или превращается в запас продуктов на складе?

Здесь мы встречаемся с положением, которое раскрывает экономическое значение планового хозяйства: **плановое хозяйство — это система общественного производства, где скорость выпуска каждого продукта согласована со скоростью его общественного потребления.**

Этот вопрос безупречно рассмотрен в работе В.Г. Афанасьева. Он пишет:

«Анализ исторического развития, выполненный К. Марксом и В.И. Лениным, показал, что из-за несовершенства социального устройства общества, связанного принципом частной собственности, порождающим анархию общественного производства, время от времени наступают такие состояния, когда произведенные материальные и духовные блага не находят потребителя. В условиях капиталистической общественно-экономической формации эту ситуацию характеризуют как кризис перепроизводства, как отсутствие платежеспособного спроса...

...Установив причину возникновения таких ситуаций, классики марксизма показали, что единственным средством их преодоления является социалистическая революция, уничтожающая частную собственность и эксплуатацию и утверждающая социалистическую собственность и основанное на ней плановое ведение хозяйства, отношение содружества и взаимопомощи людей труда.

Исторический опыт досоциалистического развития общества показал, что реальные возможности общества оказываются всегда меньше, чем физическая возможность. И это потому, что выпускаются средства к жизни, которые не находят потребителя. Этот никем не потребляемый выпуск машин и механизмов приводит к накоплению никому не нужных вещей и является бесполезной потерей для общества как целого. С нарастанием объема производства, с совершенствованием технологического оборудования наступает момент, когда этот вид потерь начинает лимитировать рост возможностей общества.

Социалистическая революция, социализм создает принципиальную возможность **разрешения этого противоречия.** Здесь, на базе социалистической собственности, формируется, функционирует и развивается плановая экономика, а это значит, что **на каждый производимый продукт имеется заранее известный потребитель.** Этим создаются условия для ощутимого сокращения, а в принципе полного

прекращения всех бесполезных для общества работ. Причем под «бесполезными» работами здесь понимается не только бесполезно затрачиваемый живой труд, но и труд овеществленный, воплощенный в сырье, материалах, зданиях, машинах и механизмах и т.д., которые или плохо используются, или не используются совсем, портятся, расхищаются, растрачиваются попусту, с чем мы, к сожалению, еще встречаемся в нашей повседневной жизни. Иными словами, речь идет об экономии, сбережении времени, затрачиваемого на производство материальных и духовных ценностей. Речь идет о рациональном, в высшей степени экономичном и эффективном ведении хозяйства, рациональной организации всех сфер общественной жизни, о совершенствовании системы управления обществом.

У нас многое, если не сказать все, есть: огромные природные ресурсы, и современная многоотраслевая экономика, и замечательные люди. Но порой нам не хватает умения и желания организовать дело, выявить и распорядиться эффективно нашими огромными возможностями и ресурсами. А это вопрос не только и не столько экономический, но и огромной важности политический вопрос...

Максимальное сокращение производства работ, бесполезных для общества, повышение эффективности производства, всей общественной жизни посредством оперативной реализации научных идей, их материализация в машинах и механизмах, технологических процессах и рациональных организационных формах, их воплощения в сознании людей, в их умениях и навыках к труду, к различным видам общественной деятельности — такова важнейшая задача управления обществом. С этой задачей тесно смыкается и цель управления наукой, которая, повторяем, состоит в том, чтобы создать самые благоприятные условия для выработки каждым ученым новых идей, способных увеличить потенции общества и помочь их самому эффективному использованию.

Система управления обществом и система управления наукой призваны обеспечить ускорение темпов научно-технического прогресса, объединить усилия советских ученых всех отраслей знания, практиков-производственников и организаторов в решении проблем потенциальных возможностей общества, повышения физических возможностей общества и повышения «коэффициента качества общественной организации» за счет сокращения и исключения общественно бесполезных работ» (В.Г. Афанасьев, «Научно-техническая революция, управление, образование», Политиздат, М., 1972, стр. 283-285).

Здесь и находится точное указание на различие между валовым выпуском продукции и тем, что соответствует скорости потребления каждого продукта. Новый коэффициент «полезного действия» общественного механизма и соответствует «коэффициенту качества общественной организации». Мы будем называть этот коэффициент коэффициентом **качества плана**. Коэффициент качества плана равен единице, если скорость потребления j -го продукта равна скорости его выпуска. Если скорость выпуска j -го продукта превосходит скорость его потребления, то отношение скорости потребления к скорости выпуска того же самого продукта и дает численное значение **качества плана**. После введения коэффициента качества плана скорость выпуска продукта **превращается** в скорость удовлетворения общественных потребностей:

$$\tilde{F}(t) = \sum_{i=1}^m k_j(t) \times g_j(t) \times E_j(t) = \sum_{i=1}^m H_j(t) \times C_j(t) \times E_j(t), \quad (4.6)$$

где $\tilde{F}(t)$ — скорость удовлетворения общественных потребностей за 1 час;
 $k_j(t)$ — число единиц j -го продукта, выпускаемого за 1 час;
 $g_j(t)$ — теоретически необходимые затраты энергии на единицу j -го продукта;
 $E_j(t)$ — коэффициент качества плана в производстве j -го продукта;
 $H_j(t)$ — фактическая величина мощности в киловаттах, потребляемая на выпуск j -го продукта;
 $C_j(t)$ — коэффициент совершенства технологии;
 m — количество процессов в системе общественного производства.

Теперь, если полученное выражение разделить на число лиц, которые заняты в системе общественного производства $\tilde{M}(t)$, мы и получим искомую величину **уровня производительности труда в системе общественного производства**:

$$\tilde{R}(t) = \tilde{F}(t) / \tilde{M}(t), \quad (4.7)$$

где $\tilde{R}(t)$ — уровень производительности труда в системе общественного производства;

$\tilde{F}(t)$ — скорость удовлетворения общественных потребностей за 1 час;
 $\tilde{M}(t)$ — число лиц, занятых в системе общественного производства.

Полученное выражение является более конкретным описанием той же самой величины, которая в первом разделе фигурирует под названием «развитость». Величина «развитости» может рассматриваться как первое приближение к установлению величины «производительная сила труда» в i -той стране. В настоящее время, когда необходимые для уточнения

данные отсутствуют, не представляется возможным использовать более точные значения.

§4. Темп роста производительности труда как фактор роста доли в мировом продукте

Экономическая борьба двух социальных систем сопровождается изменением соотношения сил на мировой арене, мерой которых является соотношение долей противостоящих сил в мировом производстве. В силу названного обстоятельства мы нуждаемся в комплексе машинных информационных систем, которые позволяют оценивать влияние **конкретных решений** на соотношение сил.

Для возможности работать с некоторыми характеристиками общественного производства как **целым**, мы должны перейти от записи отдельных процессов к укрупненным характеристикам всей системы общественного производства. Такой переход достаточно хорошо описан в монографии М.И. Гвардейцева и его соавторов («Специальное математическое обеспечение управления», Сов. радио, М., 1980 г., 2-е издание).

Для социально-экономической системы вводится понятие: «**потенциальная возможность**», которое определяется как суммарное энергопотребление:

$$S_1(t) = \sum_{i=1}^m H_j(t) = \tilde{H}(t), \quad (4.8)$$

где $S_1(t) = \tilde{H}(t)$ — потенциальная возможность системы общественного производства i -той страны;

$H_j(t)$ — мощность, потребляемая j -м технологическим процессом;

m — число процессов в системе общественного производства.

Величина этой потенциальной возможности и использовалась нами в описании мировой экономики в разделе 1.

Следующим понятием, относимым к общественному производству, является понятие «**технической (или физической) возможности**», которое образуется как сумма произведений из мощности на обобщенный коэффициент полезного действия соответствующего технологического процесса. Эта величина нами рассматривалась под названием «валовой выпуск продукции»:

$$S_2(t) = \sum_{i=1}^m H_j(t) \times C_j(t) = \tilde{P}(t), \quad (4.9)$$

где $S_2(t) = \tilde{P}(t)$ — техническая возможность системы общественного производства;

$H_j(t)$ — мощность, потребляемая j -м процессом;

$C_j(t)$ — обобщенный коэффициент полезного действия j -го процесса.

Третьей укрупненной характеристикой является «**экономическая возможность**», которая из-за использования коэффициента **качества плана** является одновременно и величиной «**скорости удовлетворения общественных потребностей**»:

$$S_3(t) = \sum_{i=1}^m H_j(t) \times C_j(t) \times E_j(t) = \tilde{F}(t), \quad (4.10)$$

где $S_3(t) = \tilde{F}(t)$ — экономическая возможность системы общественного производства или скорость удовлетворения общественных потребностей;

$H_j(t)$ — мощность, потребляемая j -м процессом;

$C_j(t)$ — обобщенный коэффициент полезного действия в j -том процессе;

$E_j(t)$ — коэффициент качества плана в j -том процессе;

m — общее число процессов.

Из трех указанных величин можно получить **два соотношения**. Отношение технической возможности к потенциальной возможности дает для социально-экономической системы как **целого** — коэффициент **совершенства технологии**:

$$\tilde{C}(t) = S_2(t) / S_1(t) = \tilde{P}(t) / \tilde{H}(t), \quad (4.11)$$

где $\tilde{C}(t)$ — коэффициент совершенства технологий по социально-экономической системе в целом;

$S_2(t) = \tilde{P}(t)$ — технические возможности системы;

$S_1(t) = \tilde{H}(t)$ — потенциальные возможности системы.

Вторым соотношением будет отношение экономической возможности (или скорости удовлетворения общественных потребностей) к технической возможности социально-экономической системы:

$$\tilde{E}(t) = S_3(t) / S_2(t) = \tilde{F}(t) / \tilde{P}(t), \quad (4.12)$$

где $\tilde{E}(t)$ — коэффициент качества плана по социально-экономической системе;

$S_3(t) = \tilde{F}(t)$ — экономические возможности системы;

$S_2(t) = \tilde{P}(t)$ — технические возможности системы.

В этих новых переменных уровень производительности труда в системе общественного производства будет выражаться через произведение потенциальной возможности системы, умноженной на коэффициент совершенства технологий и на коэффициент качества плана, и деленное на число лиц, занятых в системе общественного производства.

$$\tilde{R}(t) = \frac{\tilde{H}(t) \times \tilde{C}(t) \times \tilde{E}(t)}{\tilde{M}(t)}, \quad (4.13)$$

где $\tilde{R}(t)$ — уровень производительности труда по социально-экономической системе;

$\tilde{H}(t)$ — потенциальные возможности системы;

$\tilde{C}(t)$ — коэффициент совершенства технологий

$\tilde{E}(t)$ — коэффициент качества плана;

$\tilde{M}(t)$ — число лиц, занятых в системе общественного производства.

Общий закон исторического развития указывает, что каждая последующая социально-экономическая формация обеспечивает более высокий темп роста производительности труда. Это дает возможность записать **закон исторического развития** в форме:

$$\frac{d}{dt} [\tilde{R}(t)] > 0, \quad (4.14)$$

что можно выразить словами:

«Производительность труда не уменьшается с течением времени».

Проверим справедливость записи объективного закона исторического развития на **конкретных явлениях** социально-экономической действительности. Рассмотрим такое явление как кризис перепроизводства в капиталистической экономике: выражение для производительности труда имеет вид (4.13).

В условиях кризиса величина потенциальной возможности сохраняется, сохраняется и коэффициент совершенства технологии. Однако коэффициент качества плана (измеряемый в условиях политической экономии собственности или капитала наличием платежеспособного спроса) — **падает**. Из-за изменения этой характеристики в формуле (4.13) числитель **уменьшается**, а **в силу закона** (4.14) величина отношения **не уменьшается**. Из этого следует ответная «реакция» социально-экономической системы в виде «сокращения знаменателя», что означает сокращение числа лиц, занятых

в системе общественного производства. Должен наблюдаться эффект в виде увеличения армии безработных. Такое явление действительно имеет место, что и подтверждает правильность записи объективного закона исторического развития.

Нетрудно показать, что так называемый «энергетический кризис», повлиявший на уменьшение потенциальной возможности социально-экономических систем (из-за повышения цен на нефть), имел ответной «реакцией» социально-экономических систем стран капитализма такое же сокращение знаменателя в выражении (4.13), что и обычный кризис — т.е. увеличение числа безработных. Этими иллюстрациями мы показываем корректность записи закона роста производительности труда как закона, управляющего ходом исторического развития.

Рост производительности труда измеряется числом процентов роста за год. Этот измеритель не очень удобен для инженерно-экономических «прикидок». Достаточно простое приближение можно получить, если рассматривать темп роста производительности труда с помощью понятия «**время удвоения**». Это понятие также рассмотрено в монографии М.И. Гвардейцева и его соавторов. Подобно тому, как в физике для затухающих процессов вводится понятие «**периода полураспада**», т.е. время, за которое некоторая величина уменьшается в два раза, для процессов роста вводится обратная величина — «время удвоения». Фактически только **одна эта величина** и является скалярным показателем, который может использоваться как **база** планирования всей системы общественного производства. Составление так называемых «прогнозов» может играть положительную роль, если при рассмотрении альтернатив развития эти альтернативы **оцениваются** по их **влиянию** на темпы роста производительности труда в системе общественного производства.

Связь между ежегодным темпом роста и временем удвоения обнаруживается из анализа таблицы сложных процентов:

P — ежегодный % роста	T — «время удвоения»	Произведение $P \times T$
2%	35 лет	70
10%	7,3 года	73
20%	3,8 года	76

С хорошим приближением можно считать, что произведение ежегодного темпа роста на «время удвоения» составляет величину порядка 72. Это означает, что для 8% ежегодного роста «время удвоения» производительности труда составляет 9 лет.

Для вычисления изменения соотношения сил в мире, т.е. для вычисления времени, когда продукт СССР составит 51% мирового продукта, нам необходимо контролировать сравнительные темпы роста производительности труда как по миру в целом, так и темп роста производительности труда в нашей стране. Если из темпа роста производительности труда в нашей стране вычесть темп роста производительности труда по миру, то разница этих величин в процентах может быть пересчитана в **увеличение доли СССР** в мировом продукте в два раза, т.е. переход на отметку 34% от отметки 17%. При среднемировом темпе роста в 3% в год и при нашем росте 6% в год полученная разница составит 3%. Этой разнице соответствует время удвоения $72/3 = 24$ года. Для темпа роста в 8% в год эта разница составит уже 5% в год, что дает выход на рубеж в 34% мирового продукта через $72/5 = 14,5$ лет.

Исторический опыт развития нашего государства показывает, что мы располагаем возможностью наращивать темпы роста производительности труда не только 8% в год, но (при соответствующей **организации**) и 12% в год. В этом случае увеличение нашей доли в мировом продукте в два раза возможно за время порядка 8 лет. С этой возможностью нашей страны и считаются наши вероятные противники, вынуждая нашу страну к новому витку гонки вооружений, к соответствующему сокращению темпов роста производительности труда в системе общественного производства. Ближайшие 20 лет истории практически решают вопрос о том, «кто кого».

Если мы вернемся к классической политической экономии собственности или капитала, где развитие идет стихийно в рамках товарно-денежных отношений, то мерой «эффективности капиталовложений» считается ежегодный процент на вложенный капитал. В зарубежной экономической литературе весьма часто встречается и описанное выше время удвоения вложенных средств.

Если по предложению некоторых экономистов в нашей стране действует инструкция по определению экономической эффективности капиталовложений и новой техники, использующая понятие «срок окупаемости», то не приходится удивляться, что даваемая этой инструкцией оценка **не имеет никакого отношения к нужному расчету темпа роста**. Ответ на вопрос о «времени возврата» вложенных средств равно ничему не может говорить о **темпах роста**. Наблюдаемые эффекты снижения темпов роста производительности труда **являются прямым**

следствием неточности экономической теории, породившей указанную инструкцию.

Исправление этой инструкции может служить **первым шагом** к получению надежной оценки влияния конкретных решений на темпы роста производительности труда в системе общественного производства.

Заметим, что «время удвоения» является **суммой трех времен**:

1. времени строительства объекта;
2. времени срока окупаемости;
3. времени «наработки на второй рубль».

Сумма этих трех времен и дает «время удвоения», включая время строительства и, косвенно, — качество оборудования через время наработки на второй рубль.

Фактически темп роста производительности труда в системе общественного производства **предопределяется** усредненным по общественному производству «временем удвоения». Если мы упускаем контроль за этой важнейшей экономической характеристикой общественного производства, то мы тем самым упускаем контроль за темпами роста производительности труда в социальной системе как целом.

Данный вопрос далеко не новый, а в настоящее время он нуждается скорее не в «дальнейшем исследовании», а уже в «скорейшем расследовании». Не следует думать, что точное следование за буржуазной наукой не будет поддерживаться и даже в нашей научной среде «авторитетом» за рубежом.

§5. Планирование как баланс — скорости выпуска и скорости снашивания

Особенностью динамических систем со связями «по скоростям» является известная математикам «неинтегрируемость уравнений Пфаффа», что переводит такие системы в класс так называемых «неголономных систем».

Здесь мы встречаемся с действительной научной трудностью нашей системы планирования и ее адекватным математическим описанием. Решение указанной трудности в инженерно-математическом смысле (без всякого представления о значении решения данного вопроса для широкого класса социально-экономических систем) дано в работах Г. Крона.

Математическое описание технических систем со связями «по скоростям» существенно отличается от классического аппарата математического описания систем со связями «по координате». Для

выпуска каждого вида вооружения: танков, самолетов и т.д. — необходимо принимать во внимание не только **скорость их выпуска**, но и **скорость их выбытия**. Оценка эффективности такого рода техники состоит в вычислении соотношения двух времен — времени изготовления и «времени жизни». Каждое изменение тактико-технических требований приводит к **независимому** изменению сразу двух скоростей: как скорости изготовления (при лимитированных производственных мощностях), так и «скорости выбытия». Здесь не место описывать подробности использования тензорного анализа сетей для решения широкого круга проблем, но первым шагом к использованию аппарата Г, Крона является перевод описания на язык потоков энергии, т.е. на язык «мощности». Все предшествующее изложение как раз по этой причине и является рабочей иллюстрацией того, что это может быть сделано по отношению к любому виду технических систем (включая и системы оружия).

Изменение тактико-технических требований к вооружению, которое не учитывает изменения производительности оборудования, может приводить к созданию систем оружия, менее эффективных по соотношению «затраты – полезный эффект».

В приведенном выше описании использовалось понятие «коэффициента качества плана». Это понятие в языке тензорного анализа сетей Г. Крона представлено как «тензор соединения». «Тензор соединения» представляется как n -мерная матрица, состоящая из нулей и единиц. Этот тензор соединения позволяет отдельно записывать в экономико-математических моделях производственные мощности изолированных предприятий и способ соединения этих предприятий. Двукратное умножение на тензор соединения матрицы импедансов позволяет говорить о полезной мощности общественного производства в зависимости от способа соединения предприятий. При следующей конкретизации предполагается введение комплексной переменной.

Раздел 4. Критерии эффективности и критерии объективности

Приступая к любому обсуждению «критериев эффективности», мы должны стоять на той или иной методологической позиции. Здесь конкретно и проявляется наше понимание марксизма как понимание диалектического и исторического материализма.

Если следовать марксизму, то необходимо признать:

1. Историческое развитие человечества является естественно-историческим процессом, т.е. процессом **закономерным**.
2. Законы исторического развития **познаваемы**.

3. Объективные критерии эффективности являются **следствием** нашего знания объективных закономерностей исторического развития.
4. Критерий эффективности является ни чем иным, как **правилом** для проверки конкретных решений на их соответствие объективному закону исторического развития человечества.

Эти общие положения мировоззрения марксизма в приведенном выше изложении мы **конкретизировали** для закона исторического развития в форме закона **роста производительности труда** в системе общественного производства.

Мы конкретизировали фундаментальное понятие политической экономии труда, определяя **труд** как **совершенствование орудий**, что и является понятием **всеобщего труда**. Результатом совершенствования орудий, т.е. результатом **творческой активности человека**, является наблюдаемый по ходу исторического развития **рост производительности труда**.

Завершая поисковый этап исследования, мы можем отметить, что подобной работы мы не могли и не можем ждать от наших противников. Имея в виду очень сложное и трудоемкое проектирование комплекса машинных систем для управления общественным производством и вооруженными силами, как в особый период, так и в мирное время, мы не должны попасть в ловушку «математического волонтаризма». Все критерии эффективности как уже созданных подсистем, так и тех, которые будут созданы в будущем, должны быть согласованы с глобальным критерием эффективности, который не может быть ни чем иным как **законом исторического развития человечества**.

Поскольку автор настоящего отчета не может претендовать на «папскую непогрешимость», то естественно весьма тщательно рассмотреть основные положения этого отчета по следующим направлениям.

§1. Существует ли объективный закон исторического развития?

Здесь мы встречаемся с двумя альтернативами: либо такой закон существует, либо такого закона исторического развития вообще нет.

Хотя большинство наших специалистов по машинным системам выучились в советской высшей школе, тем не менее, еще встречаются отдельные индивиды, которые полагают, что у истории нет объективных законов. Для этих индивидов все учение марксизма представляется «неточным», «неконструктивным» и т.д., так как оно не представлено

классиками в математической форме, пригодной для использования в вычислительных машинах.

Совершенно очевидно, что если объективные закономерности развития человечества отсутствуют, то любой критерий, предложенный любым человеком, является таким же законным, как и любой другой. В этом случае правильнее сказать, что никакого критерия **не существует**, и сам его поиск лишен **разумного смысла**.

Для сохраняющихся (и воспитываемых на зарубежной литературе) сторонников **отсутствия** объективных закономерностей мы выставляем конкретный вопрос:

«Какой смысл имеют локальные критерии, если они не связаны в целое **законом?**».

«Не предлагают ли нам, по отношению к нашим задачам, такой критерий эффективности, который, будучи заложен в машинную систему, обеспечит рост наших трудностей в борьбе двух социальных систем?».

Это и есть развернутая формулировка классово-политической позиции:

«На кого работаете?».

В проведенном выше обсуждении мы показываем, что объективные законы исторического развития **существуют**, и только они могут служить **объективным основанием для выбора критерия эффективности** в комплексе машинных систем, ориентированном на использование в борьбе двух социальных систем (как в экономической, так и в вооруженной борьбе).

Совершенно другой вопрос, который мы встречаем на следующем этапе.

Это вопрос о том, как выразить этот закон в форме, пригодной для использования в комплексе машинных систем.

В настоящее время в тех машинных системах, которые созданы, действуют те или иные «критерии эффективности». По отношению к этим критериям мы будем задавать один и тот же вопрос:

«Будет ли этот критерий правильно оценивать влияние решений на исход вооруженной борьбы в условиях особого периода?».

Естественно, что к этому вопросу сегодня еще не готовы главные конструкторы многих созданных систем. Но пренебрегать рассмотрением этого вопроса никто из разработчиков не имеет права. В силу названного обстоятельства рассмотрим вопрос о представлении объективного закона исторического развития в форме, пригодной для использования в многомашинном комплексе.

§2. Использование закона роста производительности труда в комплексе машинных систем

Прежде чем это использование будет возможным, каждый разработчик машинной информационной системы должен ответить (хотя бы для самого себя) на вопросы:

1. Что такое **труд**?
2. Как измеряется производительность труда в системе общественного производства?
3. Как измеряются темпы роста производительности труда в системе общественного производства?
4. Как связана оценка эффективности конкретных решений с их влиянием на темпы роста производительности труда в системе общественного производства?

Под углом зрения именно этих вопросов и следует рассматривать основной текст настоящего отчета.

Заметим, что мы даем только **первый член** для выражения «темпа роста производительности труда». Любая растущая (с течением времени) величина **должна рассматриваться** в форме разложения в степенной ряд. Разложение в степенной ряд функции n переменных дается в тензорном анализе сетей Г. Крона вместе со стандартной процедурой обращения этого ряда, включая квадратичные члены. Машинное обращение таких рядов нами не реализовано, но оно не составляет особого труда. В настоящий момент мы обсуждаем не технику математического описания, а сам **факт возможности** получения такого описания.

По всем четырем вопросам возможно конструктивное решение.

Этот факт возможности математического описания закона роста производительности труда приведен в монографии М.И. Гвардейцева и соавторов и приводит к выражению закона роста производительности труда как закона **роста скорости удовлетворения общественных потребностей**.

Этот же результат, но не в математической форме, содержится в работе чл.-корр. АН СССР В.Г. Афанасьева «Научно-техническая революция, управление, образование», Политиздат, М., 1972 г.

Если у кого-то из разработчиков имеются более точные формулировки объективного закона исторического развития, то они, безусловно, должны быть тщательно изучены, но необходимо четкое утверждение:

«Мною представляется более совершенное описание объективного закона исторического развития!».

Мы полагаем, что настоящий отчет — основание к более широкому фронту работ по использованию объективных законов исторического развития при создании мощных вычислительных систем, ориентированных на обработку информации в условиях конкретной борьбы двух социальных систем.

Кузнецов П.Г.

Основные принципы, на которых строится система СКАЛАР-2⁴⁰

Принцип №1. Простота

Реализация принципа №1 — **простоты** — обеспечивает **легкость освоения новой системы**.

Критерием реализации этого принципа является **время**, которое должен потратить на освоение **новой системы** **руководитель** или **сотрудник** ~~Министерства~~ ведомства от начала знакомства до практического использования новой системы в своей работе.

Принцип №2. Наглядность, обеспечивающая ясность в сложной обстановке

В основе этого принципа, недавно открытого физиологами, лежит экспериментальный факт — **скорость передачи данных руководителю возрастает в тысячу раз** при переходе от текста к **картографическому представлению**.

Примером картографического представления является топографическая карта, на которую наносится боевая обстановка. Текстовое сообщение, которое заменяет карту с той же детальностью, требует на прочтение в тысячу раз более времени, чем рассмотрении самой карты.

Критерием реализации этого принципа является время, которое должен потратить руководитель для установления состояния дел в ~~опытной~~ программе работ по сравнению с чтением текстового сообщения.

Принцип №3. Введен краткий, но емкий список решений

В основе этого принципе лежит следующий факт — **сведения, сообщения** или **информация** нужны руководителю для **принятия решений**. Если типы решений не определены, то не определен и вид сведений, сообщений или информации, которая на самом деле нужна руководителю.

В системе СКАЛАР-2 приняты к рассмотрению **шесть типов решений**:

Тип №1. Решения относительно лица («кто»), ответственного за выполнение задания.

Руководитель может поощрить или наказать (вплоть до замены) лицо, ответственное за выполнение задания.

⁴⁰ Текст публикуется согласно машинописному документу 1982 г. Публикуется впервые.

Тип №2. Решения относительно срока («**когда**»), к которому необходимо выполнение задания.

Руководитель может изменить срок, к которому необходимо выполнение задания.

Тип №3. Решение относительно технических характеристик («**что**»), которым должно удовлетворять выполненное задание.

Руководитель может изменить технические характеристики, которым должно удовлетворять выполненное задание.

Тип №4. Решения относительно финансирования («**сколько**»), которым обеспечивается выполнение задания.

Руководитель может изменить (увеличить или уменьшить) объем финансирования задания.

Тип №5. Решения относительно места, где («**где**») будет выполняться задание.

Руководитель может изменить место, где должно выполняться задание.

Тип №6. Решения относительно **метода** («**как**»), который используется для выполнения задания.

Руководитель может изменить метод достижения той же цели.

Этими **шестью типами** предопределяются сведения, которые пронизывают руководящий состав ~~опытной разработки~~ исполнителей задания на всех уровнях от отдельной лаборатории до Министерства.

Принцип №4. Вся информация, собираемая системой, ориентирована на решения

Сбор сведения организуется так, чтобы компетентность исполнителей была учтена в проектах решения более высокого уровня. В силу названного обстоятельства сообщаемые данные [могут] содержать рекомендации относительно решений руководителя более высокого ранга. Если получаемые рекомендации оказываются недоброкачественными, то руководитель имеет возможность обнаружить слабую компетенцию исполнителя.

Указанные принципы системы СКАЛАР-2 являются руководящими при разработке систем управления и были обнаружены при эксплуатации систем этого класса.

Кузнецов П.Г., Шамиль Ш.Г.-М.

Оценка эффективности решений по их влиянию на темпы роста производительности труда в системе общественного производства⁴¹

«...при этом моем подытоживании достижений математики и естественных наук дело шло о том, чтобы и на частности убедиться в той истине, которая в общем не вызывала у меня никаких сомнений, а именно, что в природе сквозь хаос бесчисленных изменений прокладывают себе в путь те же диалектические законы движения, которые в истории господствуют над кажущейся случайностью событий, — те самые законы, которые, проходя красной нитью и через историю развития человеческого мышления, постепенно доходят до сознания мыслящих людей» — Ф. Энгельс.

(К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, 2-е изд., т. 20, стр. 11)

Известно, что работами классиков марксизма установлен объективный характер законов исторического развития. Ими показано, что в историческом развитии мы наблюдаем смену социальных формаций, где каждая последующая формация обладает более высоким темпом роста производительности труда. В силу названного обстоятельства оценка эффективности принимаемых решений может носить научный, или объективный, характер, если решения оцениваются по их влиянию на темпы роста производительности труда в системе общественного производства. Само влияние решений на темпы роста производительности труда в системе общественного производства может рассматриваться как **мера** общественной полезности того или иного распределения ресурсов.

В условиях капиталистического производства, где решение о вложении капитала принимается отдельными лицами или отдельными корпорациями, критерием эффективности капиталовложений является ожидаемый ежегодный процент на вложенный капитал. Если выполнить измерение среднего процента на вложенный капитал по экономической системе в целом, то полученная величина и даст численное значение темпа роста производительности труда в системе общественного производства. Мы видим, что объективный закон исторического развития

⁴¹ Текст публикуется согласно машинописному документу первой половины 1980-х гг. (более точная датировка затруднительна). Публикуется впервые.

прокладывает свой путь помимо воли и желания отдельных предпринимателей как объективный результат их фактической деятельности. В силу анархии в системе капиталистического производства, сопровождающейся то «бумом», то спадом, темп роста производительности труда является неустойчивым и колеблется в весьма значительных пределах.

Сознательное использование закона роста производительности труда в системе общественного производства требует обобществления средств производства, что и имеет место в социалистической экономике. После такого обобществления, являющегося необходимым условием для стабилизации темпов роста производительности труда, требуется сознательная деятельность по оценке или вычислению влияния принимаемых решений на темпы роста производительности труда в системе общественного производства. Указанная выше связь между средним процентом на вложенный капитал и темпом роста производительности труда в системе общественного производства и раскрывает нам прямой путь к вычислению влияния принимаемых решений на темпы роста производительности труда. Здесь следует отметить, что темп роста производительности труда носит не «локальный», а общественный характер. Это означает, что производительность труда как научный термин определена только для всей системы общественного производства. Отсюда следует, что мы должны иметь измеряемую величину (и соответствующие единицы измерения) самой величины **производительность труда** в системе **общественного** производства, а также измеряемую величину **темпа роста** производительности труда (и соответствующую единицу измерения).

Общественный характер понятия «производительность труда» означает также, что измеряемая величина должна иметь смысл только для всей совокупности производственных, точнее трудовых процессов во всей социально-экономической системе. Такая величина может быть получена, если будет найден способ **суммировать** скорость выпуска продукции по всем производственным процессам. Если такая суммарная скорость выпуска будет получена, то, разделив ее на число лиц, занятых в системе общественного производства, мы и найдем величину производительности труда в системе общественного производства.

Само собою разумеется, что тот же способ суммирования, который встретился выше, может быть использован и для получения «частных сумм» скорости отдельных видов продукции. Вычисляя отношение этой «частной суммы» к числу лиц, которое занято в данном «частном» виде

производства, мы можем найти нечто вроде «локального» значения производительности труда. Это локальное значение может быть выше или ниже численного значения производительности труда в системе общественного производства. Рост этого «локального» значения производительности труда может приводить даже к снижению производительности труда в системе общественного производства. Этот факт и доставляет наибольшее количество неприятностей тем экономистам, которые хотели бы получить «локальную» оценку роста производительности труда, а, не получая ее, начинают говорить о «несущественности» вычисления численного значения производительности труда вообще.

Выше, говоря об общественном характере понятия «производительность труда», мы упомянули о необходимости иметь метод **суммирования** скоростей выпуска продукции. В этом пункте мы касаемся самых основ математического мышления. Практически математическая операция суммирования допустима лишь для величин, которые имеют одну и ту же **размерность**. Рассматривая все множество трудовых процессов, мы можем заметить, что все они потребляют **мощность**. Физическая величина потребляемой мощности всегда присутствует в каждом трудовом процессе, эта величина может суммироваться. Однако получаемая при этом сумма еще ничего не говорит нам о фактической скорости выпуска продукции. При выпуске одной и той же продукции при одной и той же величине потребляемой мощности скорости выпуска продукции могут быть и неравными. Это различие в скоростях выпуска продукции при одной и той же величине потребляемой мощности зависит от коэффициента совершенства технологии. Коэффициент совершенства технологии **существует** для любого трудового процесса и соответствует обобщенному коэффициенту полезного действия. Выделяемая этим коэффициентом **часть** потребляемой мощности снова поддается суммированию, так как она является физической величиной той же самой размерности. Но и эта сумма еще не характеризует систему общественного производства. Нам необходимо, чтобы скорость выпуска продукции была **равна** скорости **потребления**. Часть выпуска продукции, которая не находит общественного потребителя, должна рассматриваться как **работа** в физическом смысле, но не как **трудовой процесс**. Здесь мы встречаемся с еще одним обобщенным коэффициентом полезного действия, который можно назвать «коэффициентом качества управления» или «коэффициентом качества плана». Выделяемая этим коэффициентом

часть скорости выпуска продукции, обеспеченная общественным потребителем, есть не что иное как **скорость удовлетворения общественных потребностей**. Эта скорость удовлетворения общественных потребностей также суммируема, так как она имеет ту же размерность — размерность **мощности**. Вот эту-то величину — величину скорости удовлетворения общественных потребностей в системе общественного производства — мы и отнесем к числу лиц, которые заняты в системе общественного производства. Полученное отношение мы и будем называть **«производительность труда»** в системе общественного производства.

Приведенное выше описание процедур, которые должны быть выполнены для вычисления величины «производительность труда» в системе общественного производства, показывает, что данная величина пока еще не находится под должным контролем плановых органов. Если мы не контролируем эту величину, то мы лишаемся возможности контролировать влияние принимаемых решений на **темпы роста** этой же величины.

Фундаментальным следствием проведенного рассмотрения понятия *производительность труда* в системе общественного производства является следующее: **рост производства** может осуществляться при отсутствии роста производительности труда. Это имеет место в математических моделях социально-экономических систем, в которых (для удобства вычислений) принимается, что матрица технологических коэффициентов неизменна. Каждое изменение производительности труда может наблюдаться тогда и только тогда, когда изменяется тот или иной «технологический коэффициент», который в приведенном выше описании имел вид «коэффициента совершенства технологии». Это изменение технологических коэффициентов происходит благодаря **изобретениям**. Таким образом, математическая модель роста производительности труда имеет базу исходных данных в патентном фонде, т.е. комплексе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Именно их «целесообразность» и должна оцениваться по их влиянию на темпы роста производительности труда в системе общественного производства.

Здесь мы и приходим к основному пункту нашей работы. В настоящее время в стране действует только один документ, который используется для оценки эффективности капиталовложений и новой техники. Это — известная методика вычисления «срока окупаемости». По этому документу мы оцениваем всю новую технику и, более того, по нему выплачивают «авторское вознаграждение». Однако вычисляемый «срок

окупаемости» не имеет никакого отношения к **темпу роста**. Нетрудно показать, что при одном и том же сроке окупаемости могут быть различные темпы роста и, более того, при меньшем сроке окупаемости могут быть и меньше (если не нулевые) темпы роста.

В качестве ближайшей «полумеры» можно было бы перейти к оценке эффективности капиталовложений и новой техники по «времени удвоения». Это понятие выражает ту мысль, что мы вычисляем интервал времени, за который суммарные затраты в некоторый объект становятся в два раза меньше суммы продаж продукции, выпущенной данным объектом. Между временем удвоения и ежегодным темпом роста существует сравнительно простая арифметическая связь, отмеченная в работе [2], которая за рубежом получала название «правило 72» [3]. Суть ее состоит в том, что для вычисления ежегодного темпа роста (с относительной ошибкой, не превышающей на практике 5%) достаточно разделить 72 на время удвоения. Так, при времени удвоения 7 лет ежегодный темп роста будет около 10,3%.

Эта ближняя «полумера» показывает, что фундаментальная характеристика системы общественного производства — производительность труда — также может оцениваться по этому «времени удвоения». Связь между временем удвоения в «локальных» капиталовложениях и времени удвоения во всей системе общественного производства делается прозрачной: средневзвешенное время удвоения по отдельным капиталовложениям и дает время удвоения для величины производительности труда в системе общественного производства.

Чем больше время удвоения в локальных капиталовложениях, тем больше и время удвоения для производительности труда в системе общественного производства.

Теперь мы видим, что и «локальные», и общие характеристики связывают принимаемые решения по их влиянию на темпы роста производительности труда в системе общественного производства. Эта связь является однозначной при выполнении одной «невной гипотезы» — что действующая система цен построена правильно. Проведенное в начале данной работы рассмотрение понятия «производительность труда» в системе общественного производства и предназначено для «контроля» правильности установления цен. Если по «деньгам» ожидается один темп роста, а вычисляемая величина скорости удовлетворения общественных потребностей имеет фактически **другой** темп роста, то это дает возможность привести в порядок действующую систему цен. Кроме того, рассматриваемая техника оценки работает и в тех случаях, когда

денежное выражение результата является в принципе некорректным, например, при производстве военной продукции.

Запишем приведенное выше описание в простейшей математической форме, используя обычно применяемые символы для введенных понятий.

Скорость выпуска i -го продукта

$$\dot{X}_i(t) = N_i(t) \times \eta_i(t), \quad (1)$$

где $\dot{X}_i(t)$ — скорость выпуска i -го продукта;

$N_i(t)$ — величина мощности, потребляемой на выпуск i -го продукта;

$\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии i -го продукта.

Скорость потребления i -го продукта:

$$\dot{Y}_i(t) = \dot{X}_i(t) \times \varepsilon_i(t) = N_i(t) \times \eta_i(t) \times \varepsilon_i(t), \quad (2)$$

где $\dot{Y}_i(t)$ — скорость потребления i -го продукта;

$N_i(t)$ — величина мощности, потребляемой на выпуск i -го продукта;

$\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии;

$\varepsilon_i(t)$ — коэффициент качества плана.

Приведенные зависимости для скорости выпуска продукции (1) и для скорости удовлетворения конкретной общественной потребности (2) записаны в такой форме, что любой (каждый, всякий) трудовой процесс (в любой экономической системе) всегда может быть записан в указанном виде.

Если полученные выражения суммировать по всем процессам, которые происходят в социально-экономической системе, то сумма из выражения (1) нам дает **техническую скорость выпуска** продукции по социально-экономической системе:

$$\dot{V}_i(t) = \sum_{i=1}^n \dot{X}_i(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t) \times \eta_i(t), \quad (3)$$

где $\dot{V}_i(t)$ — техническая скорость выпуска продукции;

$\dot{X}_i(t)$ — скорость выпуска i -го продукта;

$N_i(t)$ — величина мощности, потребляемой на выпуск i -го продукта;

$\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии i -го продукта;

n — число видов продукции.

Из выражения (2) сумма дает нам величину **скорости удовлетворения общественных потребностей** в социально-экономической системе:

$$\dot{P}_i(t) = \sum_{i=1}^n \dot{Y}_i(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t) \times \eta_i(t) \times \varepsilon_i(t), \quad (4)$$

где $\dot{P}_i(t)$ — скорость удовлетворения общественных потребностей;
 $\dot{Y}_i(t)$ — скорость потребления i -го продукта;
 $N_i(t)$ — величина мощности, потребляемой на выпуск i -го продукта;
 $\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии;
 $\varepsilon_i(t)$ — коэффициент качества плана;
 n — число видов удовлетворяемых общественных потребностей.

Только теперь, когда получено аналитическое выражение для скорости удовлетворения общественных потребностей, мы можем ввести **число лиц**, которые заняты в системе общественного производства. Отношение суммы из формулы (4) к числу лиц, занятых в системе общественного производства, мы и определяем как **величину «производительности труда»**.

При таком определении величины «производительность труда» практически очевидно, что удовлетворение растущих потребностей населения возможно тогда и только тогда, когда имеет место рост производительности труда.

Запишем эту величину:

$$\pi(t) = P(t)/M(t), \quad (5)$$

где $\pi(t)$ — производительность труда в социально-экономической системе;
 $P(t)$ — скорость удовлетворения общественных потребностей;
 $M(t)$ — число лиц, занятых в системе общественного производства.
 Объективной зависимостью исторического развития является закон роста производительности труда, что может быть записано в виде:

$$\frac{d}{dt} [\pi(t)] \geq 0. \quad (6)$$

Исходя из понимания роли величины «производительность труда», мы можем планировать наше развитие, задавая только **одну величину** — **темп роста производительности труда в системе общественного производства**. Учитывая, что все производственные процессы, которые мы принимаем к рассмотрению, входят в указанную величину, то наши решения естественно распадаются на два класса — которые способствуют темпу роста производительности труда и которые не способствуют темпу роста производительности труда.

Приведем еще один вид формулы (5).

$$P(t) = \pi(t) \times M(t), \quad (7)$$

где $P(t)$ — скорость удовлетворения общественных потребностей;
 $\pi(t)$ — производительность труда в системе общественного производства;
 $M(t)$ — число лиц, занятых в системе общественного производства.

Выражение (7) демонстрирует, что роль коэффициента, связывающего скорость удовлетворения общественных потребностей с числом лиц, занятых в системе общественного производства, играет величина «производительность труда». Скорость удовлетворения общественных потребностей возрастает при неизменном числе занятых в системе общественного производства только тогда, когда растет производительность труда. Аналогично, скорость удовлетворения остается постоянной при уменьшении числа лиц, занятых в системе общественного производства только тогда, когда растет производительность труда.

Мы вынуждены были провести столь обстоятельное рассмотрение понятия «производительность труда» только потому, что «производительность труда» и «скорость удовлетворения общественных потребностей» на одного занятого в системе общественного производства не два различных понятия, а одно и то же понятие.

Когда К. Маркс писал, что производство есть в то же время потребление, то ему приходилось разъяснять факт того же рода. Нам часто приходится видеть дискуссии по вопросу о так называемом «конечном продукте», который никак не поддается измерению. Этот «конечный продукт» имеет такой вид, что найти его в списке изготавливаемых предметов вообще невозможно: существует лишь один вид конечного продукта в любой социально-экономической системе — это человек. Человек, который изменяется по ходу исторического развития, имеет меру в своих делах. Для удовлетворения растущих материальных и духовных потребностей он и изменяет производительность труда в системе общественного производства. Темп изменения производительности труда является одновременно мерой изменения скорости удовлетворения общественных потребностей. Изменяются производимые предметы и технические средства, но остается неизменной сама тенденция — тенденция роста производительности труда.

Тот или иной темп роста производительности труда может иметь место даже тогда, когда об этом никто не думает. Так обстоит дело в условиях капиталистического производства, где погоня за максимальным ежегодным процентом на вложенный капитал дает в качестве побочного результата наблюдаемый темп роста производительности труда. В условиях общественной собственности на средства производства этот результат может достигаться сознательно, но только тогда, когда каждое

мероприятие действительно оценивается по его влиянию на темпы роста производительности труда в системе общественного производства.

Сознательное использование объективных законов исторического развития в принятии конкретных решений и дает право человеку называться *Homo sapiens*.

Вернемся к выражению (4), которое дает нам величину скорости удовлетворения общественных потребностей. В уже упоминавшийся работе [2] были введены следующие производные понятия от использованных в этой формуле величин.

Потенциальными возможностями общества названа сумма:

$$S_1(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t) = \tilde{N}(t), \quad (8)$$

где $S_1(t) = \tilde{N}(t)$ — потенциальные возможности общества;
 $N_i(t)$ — мощность, потребляемая на производство i -го продукта;
 n — число продуктов.

«Техническими возможностями общества» называется сумма:

$$S_2(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t) \times \eta_i(t), \quad (9)$$

где $S_2(t)$ — техническая возможность общества;
 $N_i(t)$ — мощность, потребляемая на производство i -го продукта;
 $\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии для i -го продукта;
 n — число продуктов.

Наконец, «экономическими возможностями общества» или «скоростью удовлетворения общественных потребностей» называется сумма:

$$S_3(t) = \dot{I}(t) = \sum_{i=1}^n N_i(t) \times \eta_i(t) \times \varepsilon_i(t), \quad (10)$$

где $S_3(t) = \dot{I}(t)$ — экономическая возможность общества = скорость удовлетворения общественных потребностей;

$N_i(t)$ — мощность, потребляемая на выпуск i -го продукта;
 $\eta_i(t)$ — коэффициент совершенства технологии для i -го продукта;
 $\varepsilon_i(t)$ — коэффициент качества плана для i -го продукта;
 n — число продуктов.

Все три приведенные суммы существовали и будут существовать в любой социально-экономической системе. Другое дело, находятся ли они под контролем, измеряют ли их или нет. Мы полагаем, что их измерение и контроль за их изменением с течением времени будет обязателен.

Все три суммы дают два очень важных соотношения, которые существовали и будут существовать.

Первое соотношение, также введенное впервые в работе [2], — это отношение суммы (9) к сумме (8), которое названо «коэффициентом совершенства технологий» в данной социально-экономической системе в целом:

$$\tilde{\eta}(t) = S_2(t)/S_1(t). \quad (11)$$

Совершенно очевидно, что все технические усовершенствования приводят к увеличению этого коэффициента. Более того, неявная «цель» технических усовершенствований всегда связана с локальным изменением этой характеристики.

Второе соотношение — это отношение суммы (10) к сумме (9), названное «коэффициентом качества управления» или «коэффициентом качества плана»:

$$\tilde{\varepsilon}(t) = S_3(t)/S_2(t), \quad (12)$$

где $\tilde{\varepsilon}(t)$ — коэффициент качества управления = коэффициент качества плана по данной социально-экономической системе;

$S_3(t)$ — экономические возможности общества = скорость удовлетворения общественных потребностей;

$S_2(t)$ — технические возможности общества.

Совершенно очевидно, что этот коэффициент принимает значение «единица» тогда и только тогда, когда результату каждой работы соответствует сбалансированная скорость потребления, т.е. он характеризует качество «материального баланса» производства и потребления.

С использованием соотношений (11) и (12) скорость удовлетворения общественных потребностей может быть представлена в виде:

$$\dot{P}(t) = \tilde{N}(t) \times \tilde{\eta}(t) \times \tilde{\varepsilon}(t), \quad (13)$$

где $\dot{P}(t)$ — скорость удовлетворения общественных потребностей;

$\tilde{N}(t)$ — потенциальная возможность общества;

$\tilde{\eta}(t)$ — коэффициент совершенства технологий;

$\tilde{\varepsilon}(t)$ — коэффициент качества плана.

Теперь мы можем представить и понятие «производительность труда» с использованием введенных соотношений:

$$\pi(t) = \frac{P(t)}{M(t)} = \frac{\tilde{N}(t) \times \tilde{\eta}(t) \times \tilde{\varepsilon}(t)}{M(t)}, \quad (14)$$

где $\pi(t)$ — «производительность труда» или «скорость удовлетворения общественных потребностей» на одного занятого в системе общественного производства;

$\tilde{N}(t)$ — потенциальные возможности общества;

$\tilde{\eta}(t)$ — коэффициент совершенства технологий;

$\tilde{\varepsilon}(t)$ — коэффициент качества плана;

$M(t)$ — число лиц, занятых в системе общественного производства.

Поскольку объективный закон исторического развития предполагает, что производительность труда по ходу истории не уменьшается, то это означает

$$\frac{d}{dt}[\pi(t)] = \frac{d}{dt} \left[\frac{\tilde{N}(t) \times \tilde{\eta}(t) \times \tilde{\varepsilon}(t)}{M(t)} \right] \geq 0, \quad (15)$$

где $\pi(t)$ — производительность труда;

$\tilde{N}(t)$ — потенциальные возможности общества;

$\tilde{\eta}(t)$ — коэффициент совершенства технологий;

$\tilde{\varepsilon}(t)$ — коэффициент качества плана;

$M(t)$ — число лиц, занятых в системе общественного производства.

Для условия капиталистического кризиса остаются без изменения «потенциальная возможность» общества, а также коэффициент совершенства технологий, но падает значение коэффициента качества плана (отсутствует «платежеспособный спрос»). Уменьшение числителя в выражении (15) должно дать уменьшение величины «производительность труда», но ответной реакцией социально-экономической системы является уменьшение знаменателя, т.е. уменьшение величины числа лиц, занятых в системе общественного производства. Этот факт наблюдается в виде роста армии безработных в условиях кризиса. Мы этот наблюдаемый факт описываем как простое следствие закона роста производительности труда.

Количество разнообразных следствий (энергетический кризис и др.) можно было бы заметно увеличить. Но нас больше интересуют факторы, которые способствуют росту производительности труда в системе общественного производства.

Здесь уместно провести достаточно четкую грань между двумя довольно трудно различаемыми понятиями — между понятием роста **обмена** производства и понятием **темпа** роста производительности труда. Эти понятия, которые с таким трудом поддаются корректному определению, являются абстракциями весьма высокого уровня. Мы не смогли бы провести этого различия, если бы не смогли отделить скорость

выпуска продукции от скорости удовлетворения общественных потребностей. В понятии скорости выпуска продукции мы используем термин «общественно необходимое время» как термин, который определяет техническую скорость выпуска продукции при данном значении производительности труда. В понятии скорости удовлетворения общественных потребностей (в данном продукте) мы используем термин «общественно необходимое время» как термин, который определяет **долю** от общественного «рабочего времени», т.е. от взятого за целое, т.е. от взятого за единицу всего общественного рабочего времени, которое удовлетворяет данную общественную потребность.

Математическая операция, которая обеспечивает переход от абсолютного значения к значению в виде **доли**, т.е. нормирование «на единицу», известна в тензорном анализе сетей как «поднятие и опускание индексов» [4]. Другим выражением этой же операции является переход от контравариантной переменной к ковариантной.

Нам не известен еще ни один научный результат, где эта связь между двумя понятиями «общественно необходимого времени» была бы определена через указанную выше двойственность. Более того, установление этой связи в технических дисциплинах Г. Кроном не стало осознанным фактом современного естествознания.

Указанная математическая операция осуществляется с помощью «метрического тензора», роль которого в социально-экономических явлениях и играет величина «скорости удовлетворения общественных потребностей», [которая] имеет размерность физической величины мощности. Экономический смысл этой величины, которую мы определили выше, соответствует (при некоторых уточнениях) объему реализуемой продукции в общественном производстве за единицу времени. Заметим, что объем реализуемой продукции, т.е. продукции, имеющей потребителя, не равен валовому выпуску продукции. Последний соответствует лишь технической скорости выпуска продукции. Здесь мы еще раз должны оговорить понятие «метрического тензора» как понятие «объем реализуемой продукции за единицу времени». В условиях товарно-денежных отношений эта величина примерно соответствует «объему продажи за единицу времени».

Объем реализуемой продукции за единицу времени, например, за один час физического времени, потребовал для обслуживания этого объема продукции, т.е. для изготовления и передачи потребителю, какое-то число часов «рабочего времени». Это число часов «рабочего времени» фактически представляет собою число лиц, которые заняты в системе

общественного производства. Фиксируя эту величину объема реализуемой продукция в единицу времени как величину **постоянную**, мы можем рассматривать изменение числа часов «рабочего времени» или число лиц, которые заняты в системе общественного производства как величину **переменную**. В этом случае, когда тот же самый объем реализуемой продукции в единицу физического времени потребует от общества меньшего числа «рабочих часов» или меньшего числа лиц, которые заняты в системе общественного производства, мы будем иметь дело с ростом производительности труда в системе общественного производства — по экономическому смыслу, а с другой стороны — по математическому смыслу — некоторое изменение «системы координат». Поскольку величина объема реализуемой продукция осталась **без изменения** (т.е. является **инвариантной** величиной), то некоторые **связанные переменные** при этом преобразовании «системы координат» должны увеличиться. Это есть сопряженное увеличение «производительности труда» в некоторой части общественного производства. Общей же мерой темпа роста производительности труда оказывается сокращение числа «рабочих часов», которое произошло по прошествии некоторого интервала физического времени.

Проведенное объяснение использования «двойственных переменных» весьма затруднено из-за отсутствия некоторого типа **понятий**. Этот недостающий **тип понятий** обсуждался в совместных работах П.Г. Кузнецова с Р.О. ди Бартини [1].

Наряду с широко известным теперь понятием «многомерное пространство» нам необходимо такое понятие как «многомерное время». Это понятие не имеет никакого отношения к обычному текущему **физическому времени**. Новое понятие «многомерного времени» маскируется в современных физических теориях под названием «спектра частот» или под названием «собственных частот». Естественный ввод нового понятия может быть осуществлен через обсуждение понятия «динамическая система». Современная физика и технические науки широко используют образ динамической системы как движение представляющей точки в многомерном «фазовом пространстве». В этом многомерном фазовом пространстве динамическая система представляется точкой, которая имеет «компоненты скорости» по всем k -осям фазового пространства. В этом описании динамической системы через компоненты скорости по k -осям мы используем **представление**, что для всех измеряемых скоростей принимается **один и тот же масштаб**

времени. Это означает, что за **одну и ту же единицу времени** представляющая точка проходит **различные расстояния** по всем k -осям.

Для получения образа «многомерного времени» придумаем k -мерный гиперкуб, т.е. некоторый ограниченный стенками k -мерный ящик, где расстояние между стенками по всем осям равно **единице**. Поместим нашу динамическую систему в этот k -мерный гиперкуб. Если наша динамическая система имеет k различных скоростей по своим k координатам, то после помещения в k -мерный гиперкуб представляющая точка начнет «отражаться от стенок» этого k -мерного гиперкуба и даст нам k «собственных частот».

Теперь нам остается сделать только один шаг: мы можем принять, что по каждой координате вводится «собственное время», но это время по всем осям задается так, что за единицу собственного времени представляющая динамическую систему точка **только один** раз проходит расстояние между стенками нашего k -мерного гиперкуба. Эти «собственные времена» прохождения представляющей точки по k осям **одного и того же расстояния** и будет «многомерное время» нашей динамической системы.

Экономический смысл этого «многомерного времени» совершенно прозрачен: это не что иное как «нормо-часы» на выпуск каждого продукта в экономической системе.

При росте производительности труда и сохранении объема реализуемой продукции сокращаются «нормо-часы» общественно необходимого времени. Отношение сокращенных «нормо-часов» ко всему количеству нормо-часов, происшедшее за определенный интервал времени, дает нам величину темпа роста производительности труда в системе общественного производства.

Развитие экономических систем, сопровождающееся сокращением общественно необходимого времени, требует введения операций дифференцирования общественно необходимого «многомерного времени» по текущему «физическому времени». Как ни странно может выглядеть эта операция «дифференцирования **времени по времени**», а без этой операции и соответствующих понятий нельзя рассчитывать на серьезное продвижение в решении сложнейших проблем совершенствования систем общественного производства.

Теперь читатель может вернуться к «метрическому тензору» системы общественного производства и увидеть «двойственное пространство» как пространство «многомерного времени» №.

В данной статье мы хотели показать, что попытка заниматься решением экономических проблем в рамках задач «линейного программирования» приводит к представлению об «оптимальном плане», который характеризуется максимальным ростом **объема производства** при **инвариантной**, т.е. **неизменной величине производительности труда в системе общественного производства**.

Литература

1. Бартини Р.О., Кузнецов П.Г. Множественность геометрии и множественность физик / в сб. «Моделирование динамических систем». Брянск, 1974 г., с. 18-29.
2. Гвардейцев М.И., Морозов В.П., Розенберг В.Я. Специальное математическое обеспечение управления. «Сов. радио», М., 1978 г.
3. «Электроника» №12, 1979 г.
4. Крон Г. Тензорный анализ сетей. «Сов. радио», М., 1978 г.

Кузнецов П.Г.

Уравнения движения для социально-экономических систем⁴²

Мы будем рассматривать производство «временного бюджета» человеческого общества, т.е. производство «человеческого времени». Мы ясно сознаем, что условия производства «человеческого времени» изучались различными науками, но мы хотим проводить это изучение физико-математическими методами. Для этого нам требуется ввести несколько новых терминов.

Выделяя интервал «физического времени» τ , равный одному часу, мы можем сказать, что в течение этого «физического времени» τ в данной экономической системе имеется T часов «человеческого времени», где $T = \tau \times N$, а N — численность населения. Это общее «человеческое время» для каждого «часа» физического времени состоит из суммы «свободного» и «рабочего» времени, т.е.

$$T = T_s + T_r.$$

Система общественного производства по ходу исторического развития может рассматриваться как система производства всего «человеческого» времени» и как система производства «свободного человеческого времени». Если мы рассматриваем общественное производство как производство всего «человеческого времени», то **цель** этого производства будет состоять в увеличении численности населения, т.е. в росте величины T . Если мы рассматриваем общественное производство как производство «свободного человеческого времени», то мы имеем в качестве **цели** — производство «свободной личности». Однако степень «свободы личности» мы можем измерять! Введение «меры» на свободу личности достигается соотношением

$$T_s/T \leq 1.$$

С другой стороны, можно рассматривать и «не-свободу» как соотношение необходимости в виде

$$T_r/T \leq 1.$$

Но сумма этих величин на протяжении всей прошедшей и будущей истории остается постоянной:

$$T_s/T + T_r/T = 1.$$

⁴² Текст публикуется согласно рукописи 1997 г. Публикуется впервые.

Очевидно, что введение понятий *производство «человеческого времени»* и *производство «свободного человеческого времени»* позволяет рассматривать количественно всякие эмпирические теории и их практические следствия.

В настоящее время нет недостатка в различных теориях, которые декларируют «свободу личности». Мы очень долго и практически безуспешно пытались доказать физико-математическим языком существование объективных законов исторического развития. Наиболее странным является удивительное нежелание считаться с объективными закономерностями именно тех, кто декларирует эту «свободу личности». Достаточно задать один вопрос: «Что является физико-математической предпосылкой свободы личности?», — как можно увидеть, что вопрос не может быть даже просто понят.

Рассмотрим простое воспроизводство. Обозначая выпуск продукции P , равный скорости потребления, можно записать, что этот продукт идет снова на производство продукта P_1 и на производство «человеческого времени» P_2 :

$$P = P_1 + P_2.$$

С другой стороны, человеческое время расходуется на выпуск продукта и «свободное» время:

$$T = T_s + T_r.$$

Общий выпуск продукта потребляет два вида «рабочего времени»:

T_{21} — на выпуск продукта для производства продукта;

T_{22} — на выпуск продукта для производства «человеческого времени».

Общий выпуск продукта P , таким образом, потребляет

$$P = P_1 + T_{21}.$$

А общий выпуск «человеческого времени», таким образом, потребляет

$$T = P_2 + T_{22}.$$

Раскрывая значение левых частей:

$$P_1 + P_2 = P_1 + T_{21}; T_s + T_r = P_2 + T_{22},$$

получим $P_2 = T_{21}$; $T_s = P_2 - T_{21}$.

А так как $P_2 = T_{21}$, то $T_s = 0$.

Полученный результат показывает, что «свободное время» равно нулю. Но мы же знаем, что это не так!

~~Чисто формально, чтобы свободное время не обращалось в нуль, необходимо, чтобы было~~

~~$$P_2 > T_{21}.$$~~

~~В этом случае~~

~~$$T_s = P_2 - T_{21} = (P - P_1) - T_{21}.$$~~

Последнее выражение можно расшифровать так: свободное время может расти за счет роста уровня жизни (уровень потребления — P_2) и за счет сокращения рабочего времени на производство продукта T_{21} .

Запишем отдельно все факторы, которые влияют на величину T_s :

$$T_s = (P - P_1) - T_{21} = P_2 - T_{21}.$$

Здесь мы видим, что «свободное время» может увеличиваться при росте объема всей продукции, уменьшении доли всей продукции, идущей на выпуск продукции, и уменьшении рабочего времени на выпуск всей продукции. С другой стороны — оно увеличивается при увеличении потребления продукта типа P_2 .

Рассмотрим эти же соотношения в «другом языке» — в языке «денежного обращения». Выпуск продукции мы запишем в некоторых ценах и получим «цену» продукта P — D_P . Она состоит из «цены» продукта P_1 и «цены» рабочего времени T_{21} :

$$D_P = D_{P1} + D_{T21}; D_T = D_{P2} + D_{T22}.$$

Если имеет место простое воспроизводство, то $D_T = D_{T21} + D_{T22}$, т.е. выпуск людей в денежном выражении:

$$D_T = D_{P2} + D_{T22} = D_{T21} + D_{T22},$$

откуда $D_{P2} = D_{T21}$.

Можно ввести «третий» язык — язык «отношений»:

$$P = P_1 + P_2 = P_1 + T_{21}; T = T_s + T_r = P_2 + T_{22},$$

откуда $P/T = (P_1 + P_2)/(T_s + T_r)$.

Уравнения движения для социально-экономических систем

Мы уже справились с описанием скорости выпуска продукции в терминах мощности, когда речь идет о физической мощности машин. Но всякий процесс потребляет и «физиологическую» мощность живых людей. Возникает вопрос о форме представления человека в математической модели. Мы полагаем, что решение этого вопроса возможно на классическом пути — пути «производства» «свободного» и «рабочего» **времени**. Это означает, что в процессе воспроизводства — воспроизводится и скорость выпуска продукции, и нечто, что мы будем называть «человеческим временем».

Обозначим скорость выпуска продукта \dot{x} , а скорость выпуска «человеческого времени» — \dot{y} . Тогда

$$\dot{x}_1 = k_{11}\dot{x}_{11} + k_{12}\dot{y}_{11}$$

$$\dot{y}_1 = k_{21}\dot{x}_{12} + k_{22}\dot{y}_{12}$$

В этой записи \dot{x}_1 — скорость выпуска продукции

(рукопись обрывается)

Арменский А.Е., Кузнецов П.Г., Петров А.Е.
Программа «Губернатор». Методология разработки
информационно-аналитической системы для управления
регионом (субъектом Российской Федерации)⁴³

Расчет потребностей населения в необходимых продуктах проводил король Карл XII Великий. До него этим занимались другие, например, брахманы в Древней Индии. До них, возможно, этим же занимался Господь Бог.

Информация правит миром. Информационное обеспечение управления на всех уровнях власти в России на сегодня признано неудовлетворительным. Для реального управления недостаточно сбора, поддержки и обновления статистических данных. Необходима методология обработки, анализа и применения полученных данных для обеспечения развития региона.

Подготовка данных и методология расчетов. Все расчеты потребления и необходимого производства товаров, работ и услуг производятся единым стандартным алгоритмом, например, для одного миллиона человек, а затем пропорционально корректируются в соответствии с реальной численностью населения региона (нормировка на единицу). Расчет потребностей сопоставляется с производственными возможностями; это показывает необходимость поставок извне или возможность экспорта, дает основу для планирования развития производства товаров и услуг в регионе на перспективу.

Основополагающей целью программы является переход от текущего состояния экономики (ВВП на одного человека 5 000 ЭКЮ в год) к состоянию, соответствующему уровню развитых стран (ВВП на одного человека 25 000 ЭКЮ в год), например, в течение ближайших пятнадцати лет.

Основное отличие данной программы заключается в следующем:

- управление осуществляется на уровне законов (тенденций), построенных на основе физически измеряемых величин;
- математический аппарат для расчетов включает в себя механизм обратной связи (тензорное исчисление), что обеспечивает расчет

⁴³ Текст публикуется согласно изданию: журнал «Промышленность России»: № 12 (20). — М.: ИА «Мобиле», 1998. — С. 65-68.

вариантов изменения объемов производства при изменении хозяйственных связей, условий налогообложения и т.д.);

- вводится система инвариантных (неизменяемых) величин, в рамках которых осуществляется управление. Например, планируя работу в рамках дня (24 часа – величина инвариантная), в зависимости от распределения работ будут получены различные результаты. Варьируя заданный объем инвестиций (инвариант), можно получить разную норму прибыли, количество вновь создаваемых рабочих мест и т.п. Анализ динамики долей ВВП регионов в валовом внутреннем продукте России (инвариант) показывает эффективность управления регионом: если доля растет, то управления регионом эффективно, если падает — управление нужно корректировать.

1. Определение потребностей

Определение потребностей населения в соответствии с нормами потребления и демографической ситуацией.

1.1. Расчет обеспечения населения региона жизненно необходимыми условиями существования включает в себя:

- Перечень продуктов питания согласно нормам потребительской «корзины»:
 - а) минимальная корзина (выживание);
 - б) средняя корзина (обеспечение воспроизводства населения).
- Перечень предметов непродовольственных товаров и услуг, аналогично:
 - а) минимальный набор (выживание);
 - б) средний набор (обеспечение воспроизводства населения).
- Перечень жилых и нежилых площадей, аналогично:
 - а) минимальная средняя площадь на человека (выживание);
 - б) средняя площадь на человека, обеспечивающая воспроизводство населения.

Аналогично проводится анализ по другим показателям.

Расходная часть бюджета региона представляется суммой, большая часть которой направлена на поддержание текущего состояния региона, другая часть (подчас весьма незначительная) направлена на развитие. Инвариантом является сумма доходов бюджета. Управление заключается в таком распределении бюджетных средств, которое способствует достижению поставленной выше цели — переход от текущего состояния экономики (ВВП на одного человека 5 000 ЭКЮ в год) к целевому

состоянию (ВВП на одного человека 25 000 ЭКЮ в год) в течение ближайших пятнадцати лет. Методом обратного счета планируется распределение средств в 15, 14, ..., 2, 1 году.

1.2. Составление (расчет) согласно составленным перечням тех объемов производства товаров, работ и услуг, которые необходимы для обеспечения населения на каждом уровне по всей номенклатуре товаров, работ и услуг и по каждой возрастной группе в соответствии с реальной демографической ситуацией.

Составление графиков потоков продуктов и услуг в течение года по сезонам. Планирование на перспективу в соответствии с динамикой демографии.

2. Сопоставление потребности и возможностей

Составление перечня имеющихся и действующих производств региона в соответствии с перечнем необходимых продуктов и услуг.

2.1. Расчет соответствия мощностей региона по производству товаров, работ и услуг потребностям региона по видам корзин, составленным в п. 1.

2.2. Составление списка избытков и дефицита производства товаров и услуг экономикой региона.

Составление перечня и объемов импорта извне по минимально необходимой корзине и средней корзине.

Составление перечня и объемов возможного экспорта излишков товаров и услуг.

2.3. Расчет рентабельности экспорта, расчет рентабельности импорта.

Расчет необходимых производственных мощностей для обеспечения жизненных потребностей.

Проектирование необходимых объектов для обеспечения потребностей в соответствии с прогнозом демографии: в своем регионе; в соседних регионах (при наличии прогноза роста их спроса в условиях собственного дефицита плюс согласование с руководством данных регионов и при их возможном участии).

2.4. Расчет поставок сырья и комплектующих для поддержания существующих и развития перспективных производств, с учетом возможностей необходимого импорта и зависимости от внешних поставок.

3. Основные категории метода

Основным ресурсом региона является сумма времени, которым располагает регион в течение одного года (произведение числа населения

в регионе на количество дней в году). Оно подразделяется на социальное время и личное время.

Социальное время состоит из двух частей:

3.1. Время, требуемое для обеспечения жизни:

- режим выживания;
- режим воспроизводства населения.

3.2. Время необходимое для развития; с конечными целями: повышение уровня и качества жизни, повышение продолжительности жизни.

Время, требуемое для обеспечения жизни, делится на две части:

- время на производство «машин», т.е. производства орудий труда;
- время на производство людей.

Время на производство людей подразделяется:

- на обеспечение рождения, содержания детей, их воспитания и обучения, содержание пенсионеров;
- на обеспечение людей продуктами питания, одеждой, жильем; снабжение теплом, светом, водой, газом и др.;
- поддержание систем здравоохранения, науки и культуры;
- обеспечение системы отдыха, восстановления трудоспособности (лечебная, оздоровительная, активный отдых).

Время, необходимое для развития, делится на части:

- фундаментальная (новые виды энергии, новые свойства материи, новые материалы и т.д.);
- прикладная — технологии, энергоносители, материалы для снижения потерь, повышения коэффициента передачи энергии и т.п.

Очевидно, что в зависимости от того, как общество распорядится выше перечисленными ресурсами на основе перечисленных категорий, таково и будет развитие общества.

Неэффективное использование самого дорогого ресурса — времени — есть наиболее бесперспективный путь развития.

4. Условия организации

Систему выживания должно обеспечивать, поддерживать, контролировать государство (иметь контрольные пакеты акций производителей).

Систему воспроизводства могут обеспечивать акционерные общества, целесообразно с государственным участием (блокирующий пакет акций = 25% +1).

Производство товаров, работ и услуг, превышающих по качеству систему воспроизводства, могут обеспечивать частные фирмы.

В области производства и предоставления информационных услуг необходимо обеспечить конкуренцию (и сотрудничество) государственных и частных структур, с разграничением предметов государственной тайны только в ведении государственных учреждений.

Демография региона. Определить количество людей в каждой возрастной группе с учетом рождений и смертности; текущей миграции. Составление на этой основе прогноза динамики состава возрастных групп на плановый период в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе. Коррекция плана потребления необходима с учетом корзины потребления каждой возрастной группой в зависимости от количества и прогноза на перспективу.

5. Контроль

Реальное состояние производства и потребления товаров, работ и услуг в регионе необходимо контролировать измеряемыми показателями, такими как:

- погрузка-разгрузка на транспорте;
- потребление (подача) электроэнергии;
- мониторинг товарных рынков (где предъявляется потребителю реальная продукция) — система «Мобиле».

Такая система контроля способна оценить и объемы производства в теневой экономике в каждом регионе с точностью до статистических ошибок.

P.S. При социалистической системе хозяйствования существовал Госплан, который осуществлял взаимную увязку народного хозяйства вплоть до комплектующих. Жесткое планирование приводило к неэффективному управлению, сдерживанию творческой инициативы и т.п. Вместо того чтобы перейти к экономическим рычагам управления производством — через налоги и пошлины, льготное налогообложение, льготное предоставление кредитов, введению компенсационных механизмов по экспорту-импорту, эффективному управлению собственностью и т.п. — почему-то было решено, что рынок отрегулирует все и вся. Эту регулировку ощущает на себе вся страна.

Скорейшее создание на федеральном и региональном уровнях информационно-аналитических центров по управлению (15-20 человек на регион) является задачей, не терпящей отлагательства.

БИОЛОГИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ

Кузнецов П.Г.

О методе митогенетического спектрального анализа⁴⁴

Метод митогенетического спектрального анализа открывает исключительные перспективы изучения химических процессов в живой неповрежденной клетке, что неосуществимо при помощи большинства других методов исследования.

Развитие учения о митогенетических лучах, до решения проблемы митогенетического спектрального анализа, уже позволило решить целый ряд биологических проблем — возбуждения нерва, мышцы, ранней диагностики рака, шизофрении и др.

Решение проблемы митогенетического спектрального анализа позволит определить прохождение целого ряда химических процессов в клетке, действие медикаментов, а особенно витаминов на организм человека, качество люминесцентных ламп для развития овощеводства в условиях Севера и т.д.

Для того чтобы было ясно, как решена мною проблема митогенетического спектрального анализа, я должен буду последовательно осветить ряд областей научных знаний, как то: физическую химию, квантовую механику, электронную оптику.

1. Природа митогенетического излучения

Согласно современным данным, митогенетическое излучение представляет собою поток фотонов, характеризующихся длиной волны $\lambda = 2400 \text{ \AA} \div 1900 \text{ \AA}$. Таким образом, митогенетическое излучение, согласно Герлиху (Handwörterbuch der Physik. 2. Auflage, Berlin, 1932), лежит между нижней границей ультрафиолетового излучения кварцевой лампы и лаймановской серией водородного спектра. Величина любого вида излучения характеризуется формулой Эйнштейна $E = mc^2$.

Согласно Планку, $E = hv$, где E — энергия кванта, эрг; h — постоянная Планка, $h = 6,55 \times 10^{-27}$ эрг \times с; ν — частота колебаний, $\nu = c / \lambda$ (c — скорость света, λ — длина волны); т.е. эту формулу можно переписать: $E = hc / \lambda$, а энергия кванта фотона будет равна (я беру наименьшее значение):

$$E_{\min} = (6,55 \times 10^{-27} \times 3 \times 10^{10}) / (2,4 \times 10^{-5}) = 7 \times 10^{-12} \text{ эрг.}$$

7×10^{-12} эрг — величина порядка энергии химических реакций.

⁴⁴ Текст публикуется согласно рукописи — приложению к письму Е.С. Скурихиной (матери) от 7 сентября 1947 г. Публикуется впервые.

2. Явление фотоэффекта (по Рубинштейну)

В хорошо эвакуированном сосуде даже значительная разность потенциалов между электродами не дает начала электрическому току.

Однако при облучении катода световыми лучами при определенной (для вещества, из которого состоит катод) длине волны светового луча мы получаем возбуждение атом[а], сопровождающееся вырыванием электрона, который устремляется под влиянием разности потенциалов к аноду. Это явление получило название фотоэлектрического эффекта. Для щелочных и щелочноземельных металлов достаточно луча видимого спектра, как они начинают испускать медленные электроны, тогда как для кадмия нужны фотоны ультрафиолетовой части спектра.

Вывод: значит, фотоны митогенетического излучения обладают достаточным запасом энергии, чтобы произвести фотоэлектрический эффект на катоде в вакууме.

Сейчас у нас в Советском Союзе осваивается выпуск электронных ультрамикроскопов. В отличие от обычных микроскопов, мы оперируем здесь с электронной оптикой: аналогично световым лучам поток электронов можно собирать и рассеивать при помощи электрических и магнитных линз. Окончательное изображение мы получаем на люминесцентном экране. Разрешающая способность такого электронного ультрамикроскопа порядка 1:500000, и легко получаются увеличения в пределах 50-80 тысяч раз.

Из всего вышеизложенного становится совершенно ясно, как можно решить проблему митогенетического спектрального анализа.

Спектр митогенетического излучения в виде тончайших микроскопических полос ложится на катод ультрамикроскопа. Наступает явление фотоэффекта. Узенькие микроскопические пленки электронов, проходя через систему электрических и магнитных линз, вызывают свечение люминесцентного экрана, копирующего митогенетический спектр катода, но увеличенное в несколько тысяч раз.

Кузнецов П.Г.

Второй закон термодинамики и проблема синтеза жизнедеятельного белка⁴⁵

План

Введение:

- а) значение данной работы, критика теории Мальтуса;
- б) решение проблемы промышленного синтеза на базе естественного происхождения;
- в) ценность теорий; роль гипотезы и ценность теорий.

Проблема возникновения жизни:

- а) два диаметрально противоположных взгляда;
- б) «золотая середина»;
- в) виталисты;
- г) механисты;
- д) две стороны одного и того же явления (с переходом ко второму закону).

Второй закон термодинамики

Введение

Нельзя не заметить, что в последних войнах агрессоры вступали в войну за «жизненное пространство», вспоминая и подновляя ветхие бредни Мальтуса.

Критика мальтузианства в нашей литературе носила чаще всего характер голого отрицания мальтузианства как лженаучной теории. Однако такого рода отрицание малоубедительно. Отрицание лженаучной теории должно основываться на цифрах и фактах.

В основе теории Мальтуса лежит факт конечной величины площади земной поверхности. Площадь суши в настоящее время хорошо известна и равна около 140 млн. кв. км. Население Земли в настоящее время близко к 2,5 млрд. человек. Таким образом, в настоящий момент мы имеем среднюю плотность населения порядка 18 человек на кв. км, или 5,5 гектара на человека. Рост благосостояния населения, в связи с

⁴⁵ Текст публикуется согласно двум рукописям 1955 г.: «Введение» и собственно «Второй закон термодинамики и проблема синтеза жизнедеятельного белка». Вторая из указанных рукописей в архивных материалах предваряется планом (приводится полностью). При этом рукопись «Введение» соответствует «Введению» в вышеуказанном плане (пунктам «а» и частично «б», т.к. текст обрывается), а рукопись «Второй закон термодинамики и проблема синтеза жизнедеятельного белка» — пунктам «Проблема возникновения жизни» и «Второй закон термодинамики». Оба текста публикуются впервые.

социальными преобразованиями в Советском Союзе, Китае, в странах народной демократии и Индии, обеспечивает среднегодовой прирост населения в пределах 3% в год. В этом случае можно ожидать, что население Земли возрастает в 8 раз за столетие. Таким образом, к

	население	плотность	площадь на 1 чел.
2060 г.	20 млрд. чел.	144 чел./км ²	≈0,65 га
2160 г.	160 млрд. чел.	1152 чел./км ²	≈0,08 га

В нашем расчете приведена вся площадь суши, включая леса, площадь суши подо льдом, горы и т.д.

Анализ этих цифр позволяет сделать два вывода: первый, который делают человеконенавистники, сторонники средств массового уничтожения, — не допустить роста населения Земли истребительными войнами, и второй, который делают люди, не объясняющие, а изменяющие мир на благо человечества — в ближайшие 50-100 лет решить проблему синтеза продуктов питания промышленным путем, без помощи хлорофиллового аппарата растения.

В условиях борьбы за мирное сосуществование перенос средств из сферы производства оружия в область промышленного синтеза продуктов питания имеет исключительно важное значение, и нет сомнения, что все те, кто не потерял человеческого облика, будут бороться за счастливое будущее наших внуков и правнуков.

История нам выделила на решение этой проблемы очень короткий срок — мы обязаны решить проблему не лабораторного, а широкого промышленного синтеза в ближайшие пятьдесят-семьдесят лет.

Освоению промышленного синтеза должно предшествовать раскрытие тайны фотосинтеза, осуществляемого хлорофилловым аппаратом растения. Только вскрыв механизм создания живого вещества из неорганических веществ в зеленом листе, овладев законами этого процесса, — мы сможем поставить синтез без помощи хлорофилла в лабораторных, а затем в промышленных условиях. С другой стороны, раскрытие законов, управляющих процессами превращения неорганического вещества в жизнедеятельный белок, и есть объяснение возникновения органической жизни на Земле из неорганической природы.

Какие же данные мы имеем сегодня по этому вопросу? Можно ли использовать данные теории акад. А.И. Опарина для решения стоящих перед нами задач?

На последний вопрос, вероятно, ответит сам акад. А.И. Опарин.

В настоящий момент мы имеем и можем иметь рабочие гипотезы, и лишь из наших гипотез, которая выдержит суровое испытание

лабораторной практики в решении проблемы синтеза жизнедеятельного белка, — превратится в теорию возникновения органической жизни из неорганической природы на Земле. Поэтому автор считает весьма своевременным выступление на страницах журнала «Вопросы философии» А.М. Эмме [1].

(рукопись обрывается)

Второй закон термодинамики и проблема синтеза жизнедеятельного белка

Вопрос о происхождении жизни из неорганической природы на Земле будет окончательно решен лишь в том случае, если теория происхождения жизни получит практическое подтверждение в лабораторных условиях.

Предлагая настоящую статью, автор рассчитывает, что обсуждение разных точек зрения на пути решения проблемы синтеза белка позволит приблизить решение этой проблемы. Практически это будет означать освобождение человеческого общества от ~~последней~~ зависимости, в которой оно находится сегодня, — от хлорофиллового аппарата растения.

Решение проблемы белка — это решение проблемы промышленного синтеза продуктов, поставляемых сегодня сельскохозяйственным производством.

Учитывая важность решения проблемы промышленного синтеза продуктов, попытаемся установить некоторые предпосылки ее решения. Так как само возникновение жизни из неорганической природы закономерно, то мы обязаны вскрыть законы, обуславливающие образование живого вещества из неорганических, т.е. вскрыть законы возникновения живого из неживого.

В истории науки можно наметить два направления в объяснении этого процесса (с обычной для всякой проблемы «золотой серединой») — направление «механическое» и направление «виталистическое».

К «золотой середине» мы относим тех исследователей, которые снимают вопрос о происхождении живого из неживого, относя его к «неземным» (теория панспермии) или «ложным» (в смысле божественного начала). Теории «золотой середины» для нас интереса не представляют, и мы их рассматривать не будем, хотя значительная часть виталистов может быть отнесена к этой же ~~части~~ группе исследователей.

Оставшиеся два диаметрально противоположных направления, объясняющих возникновение жизни противоположными причинами, представляют для нас наибольший интерес. Одно направление объясняет жизнь и ее возникновение материальными причинами, другое —

причинами нематериальными. В настоящее время биологов разных стран можно разделить на два лагеря по тому, как они решают данный вопрос.

Материалисты, в том числе и диалектики-материалисты, не могут стать на позицию виталистов. Больше того, диалектик-материалист не может отрицать теорию виталистов голым «нет» или объявлять их теорию «несуществующей». В то же время он должен показать научную бесплодность и несостоятельность опровергаемой теории.

С другой стороны, материалист не может покинуть той точки зрения, что явления жизни могут быть объяснены материальными причинами, т.е. обычными законами физики и химии.

Очень большая группа наших биологов, говоря о сложности биологических процессов, отрицает возможность такого объяснения, ссылаясь на «особые» «биологические» законы.

Нам эта точка зрения представляется неправильной, ибо объяснять жизнь биологическими законами тождественно с определением масла на основе маслянистых свойств. Всякое определение есть отрицание — это знал уже Спиноза, и поэтому определение жизни не может включать биологических терминов. Не случайно Энгельс, никогда не претендовавший на определение жизни (между определением и дефиницией, хотя дефиниция в переводе на русский язык тоже определение, — есть существенная разница), в свое время писал:

«Несмотря на всякие глубокие обоснования, утонченные концепции и тонкие исследования, мы, значит, все же не дошли до сути дела и продолжаем спрашивать: что такое жизнь» (Ф. Энгельс «Анти-Дюринг», 1950, с. 322).

Вопреки утверждению акад. А.И. Опарина, как правильно заметил Эмме [1], мы в этом вопросе ушли еще не очень далеко, и, не установив причины, обуславливающей возникновения живого из неживого, мы не имеем права говорить, как именно возникло живое из неживого. Итак, установим причину.

Для материалиста органическая жизнь — форма движения материи. Возникновение жизни, как и возникновение любого другого вида движения, связано с исчезновением движения другого рода. Мы знаем, что это исчезновение движения другого рода, а именно лучистой энергии Солнца, происходит в настоящее время в зеленом листе растения. Этот гигантский процесс по количеству энергии, участвующей в нем, и по количеству вещества — в 100 раз превосходит количество энергии и вещества, используемых в промышленной деятельности человеческого

общества. Нет оснований считать, что и само первичное зарождение жизни было обусловлено другой, а не этой причиной.

Отметим одну деталь — лучистая энергия, рассеиваемая Солнцем в мировом пространстве, ничем не отличается от лучистой энергии других звезд Вселенной. Об этой, якобы потерянной, теплоте написано немало книг с выводами о «тепловой смерти» Вселенной. Рассмотренное выше превращение лучистой энергии в другую форму движения материи — органическую жизнь — позволяет заметить, что «потерянное излучение» является причиной, поддерживающей существование, а может быть, и возникновение органической жизни.

Если излучение звезд считают **следствием** второго закона термодинамики, то в явлениях жизни оно фигурирует как причина, как активная движущая сила эволюции неорганической природы на Земле.

Об этой излученной в мировое пространство теплоте Энгельс писал: «Мы приходим, таким образом, к выводу, что излученная в мировое пространство теплота должна иметь возможность каким-то путем... превратиться в другую форму движения, в которой она может снова сосредоточиться и начать активно функционировать» [2].

Попытаемся установить, не является ли именно этой формой движения органическая жизнь. В пользу этого представления есть немало данных, однако такой процесс является в свете второго закона термодинамики — невероятным.

Поистине, невероятно, но — факт. Жизнь — существует.

Эта несовместимость органической жизни с физическим вторым законом термодинамики обсуждается не менее семидесяти лет. В пользу этого вывода высказалось значительное число естествоиспытателей, начиная с Л. Больцмана, К.А. Тимирязева, Ф. Ауэрбаха, В. Анри, В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана и др., включая Э. Шредингера. Однако этот вывод до сих пор не находит отражения в обычных курсах термодинамики и не связан со старыми термодинамическими представлениями.

Принятие положения о наличии в природе процессов, идущих с уменьшением энтропии, означает, в рамках современной термодинамики, протекание процессов с коэффициентом полезного действия больше единицы, что несовместимо с законом сохранения энергии.

Логический смысл возникающего парадокса напоминает историю открытия неевклидовых геометрий.

Второй закон термодинамики, так же как и постулат Евклида, недоказуем (хотя попыток его доказательства было не меньше, чем попыток доказать пятый постулат).

Будучи принятым за аксиому, он образует логически непротиворечивую систему понятий, для тех явлений, в которых «теплота переходит от тел более нагретых к телам менее нагретым, обратный переход не имеет места без компенсации».

Однако возникновение неевклидовой геометрии не заставило науку выбросить геометрию Евклида или объявить ее несуществующей. Наоборот, геометрия стала более полной наукой, отображающей больший круг явлений и фактов.

То же самое должно произойти и с термодинамикой, она будет расширена и на ту область явлений, где постулат Клаузиуса места не имеет, а это и есть область явлений органической жизни.

Принятие этого положения означает (должен огорчить аббата Густава Веттера), что второй закон термодинамики, не являясь всеобщим законом природы, не дает права опровергать диалектический материализм от «тепловой смерти» Вселенной, и что по отношению ко второму закону термодинамики протекание процессов в живой и неживой природе — **противоположно** (между живым и неживым мало видеть отличия и различия — эти отличия и различия должны быть доведены до **существенной противоположности**, а противоположности поняты как единый процесс).

Если по отношению к историческому развитию звезд излучение является **следствием** их охлаждения, то по отношению к остывшим небесным телам это излучение становится **причиной**, порождающей органическую жизнь из неорганической природы.

Вернемся к виталистам, среди которых немало сторонников «энергетизма». Признавая лучистую энергию за «нематериальное начало», они сделали со своих энергетических позиций немалый вклад в прикладной биологии. **Мне** Вряд ли можно отказываться от научного наследства ученых, не стоявших на позициях материализма. Тем не менее, пока значительная часть биологов искала решение вопроса происхождения жизни, строя догадки, **как** могла возникнуть жизнь, А.Г. Гурвич исследовал на биологических объектах, **как** действует излучение. Признавать лучи Гурвича «нематериальными» мы не имеем оснований, ибо каждый физик скажет, что ультрафиолет 1900-2500 Å, из какого бы источника он получен ни был, остается обычным ультрафиолетовым излучением и никаких «особых» сверхъестественных свойств не имеет.

Особые свойства лучей Гурвича проистекают от их физических свойств. Именно в этом месте классическая термодинамика имеет существенный пробел. Лучистая энергия, какой бы частотной характеристикой ни обладала, термодинамически относится к теплоте, ибо ее переход от одного тела к другому не связан с совершением работы. Однако при взаимодействии излучения с веществом мы наблюдаем изменения вещества двух типов: либо вещество нагревается, и это нагревание фиксируется термометром (обычное «термодинамическое» изменение состояния), либо вещество поглощает энергию, но не нагревается, изменение его не фиксируется термометром, а является качественно отличным изменением (химическое изменение состояния).

Анализ того и другого изменения состояния показывает, что основной термин термодинамики — **температура** — за последнее время претерпел существенное изменение.

Если при выводе ~~ниже~~ второго закона в цикле Карно под температурой понималось «нечто, показываемое термометром», то теперь это понятие выводится из второго закона термодинамики и не соответствует ~~тому~~ прежнему представлению о температуре. Более того, современное представление о температуре не может противоречить второму закону, так как является следствием этого закона. Круг «температура — второй закон термодинамики» оказывается замкнутым.

Выход из этого порочного круга в историческом анализе понятия температуры (то есть вне второго закона термодинамики).

При проведении такого анализа можно установить новый круг явлений, позволяющий уже теперь ставить решение проблемы белка на новую экспериментальную базу.

Литература

1. Эмме.
2. Ф. Энгельс.
3. К.А. Тимирязев.
4. Ф. Ауэрбах.
5. А.Е. Ферсман.
6. В.И. Вернадский.
7. Э. Шредингер.

Введение

Историческая потребность людей, которые во все времена что-то делают, породила необходимость создания наук как теоретических основ того, что уже известно. Традиционная форма создания науки имеет следующий вид:

- а) осуществляется собирание эмпирического материала, описываются явления, принадлежащие к данной области;
- б) собранный материал подвергают различным формам упорядочения (классифицируют);
- в) сравнивают возможные классификации и выбирают из возможных наиболее «естественную», удовлетворяющую некоторому «естественному» порядку; вообще говоря, эта классификация обычно приходит к историческому виду, т.е. упорядочивается во времени;
- г) устанавливают связи между фактами и явлениями относительно их следования друг за другом; эти связи выражают отношение следования и позволяют выводить предсказание одних фактов и явлений из других;
- д) вводят символический язык описания области; формулируют исходные постулаты (аксиомы); вводят правила вывода; завершают формирование математической теории;
- е) рассматривают границы применимости созданной теории; устанавливают возможность расширения теории за счет отказа от некоторых постулатов; создают обобщения теории, используя ветвление аксиоматики.

Мы не преследуем цель излагать все особенности формирования любой науки, но перечисленные стадии формирования научной теории уже пройдены всеми развитыми науками. Лучшим примером весьма развитой научной теории может служить геометрия, где отмена постулата о параллельности не только «не зачеркнула» геометрии Евклида, но позволила весьма существенно расширить наши представления о мире, в котором мы живем. В настоящее время, под влиянием требований все

⁴⁶ Текст публикуется согласно машинописному документу 1966 г., составившему основу одноименной статьи в сб.: Новое о жизни растений (Растения и современная биология). — М.: Знание, 1967. — С. 107-127. В данной редакции публикуется впервые.

более усложняющейся жизни, к науке предъявлено новое требование — требование создавать теорию **до** появления объекта в натуре. Мы имеем в виду область, которая получила известность как область проектирования больших и сложных систем. Эта же область привела к возникновению своей теоретической базы, известной как системный анализ или общая теория систем.

Как определить эту новую научную область?

Если традиционные теории были теориями об изготовлении **вещей**, то новая научная область является областью, производящей **теории**. Однако, в отличие от математики, это **теории**, по которым изготовляют **системы**.

Проектировщики систем обязаны использовать все богатство математики для создания формальных (иногда называемых «математическими» или «логическими») теорий, но их поле деятельности лежит в существенно нематематической области. Это область **метаматематики** или область интуитионистского направления математики.

Предметом настоящей статьи является вопрос о создании теоретической биологии. Однако мы будем излагать этот вопрос не в эволюционном плане, а в плане требований, которые предъявляются к теории со стороны проектировщиков систем. В частности, для разработки действующих систем жизнеобеспечения, необходима **конструктивная** теория, которая позволяет вести проектирование действующих систем. Каждая ошибка такой теории будет наносить ущерб **человеку**. В силу названного обстоятельства к такой теории предъявляются повышенные требования — она не должна допускать слишком грубых промахов.

Ограниченные размеры статьи позволят наметить лишь некоторые вехи на пути создания такой теории. Наше рассмотрение охватит весьма концептивно следующий круг вопросов:

1. Как устроены математические (формальные или логические) теории?
2. Как нематематическая теория может быть преобразована в математическую?
3. Чем отличается теоретическая биология от существующих физических и физико-химических теорий?
4. Какие требования предъявляет общая теория систем к теоретической биологии?

Категоричность высказываемых в настоящей работе положений не должна смущать специалистов: мы умышленно доводим некоторые

положения до логического завершения, полагая раскрыть слабые места нашей позиции для конструктивной критики. Таким образом, каждый абзац этой работы правильно было бы читать так:

«Можно думать... Допустим...», т.е. все абзацы статьи излагать в условном наклонении. Только из экономии места это не делается по всему тексту.

1. Как устроены математические (логические, формальные) теории?

Будем говорить, что мы имеем дело с теорией, если мы, обладая этой вещью, имеем возможность делать предсказания. Иногда, чтобы подчеркнуть объективность теории, говорят так: если взять данное описание, называемое теорией, то каждый человек, использующий данное описание, получит тот же вывод, что и создатель теории. Иногда, чтобы подчеркнуть конструктивный характер теории, говорят, что предсказания теории поддаются **экспериментальной** проверке.

Функциональное определение теории, т.е. ее определение в смысле «Что она делает?» — можно формулировать как техническое средство для вывода (для получения) **предсказаний**.

Можно возразить, что не каждая теория обеспечивает возможность делать предсказания. Мы не возражаем, но относим такую теорию в разряд создаваемых, т.е. таких, которые еще не прошли фазы г) ранее приведенного списка стадий формирования. Можно утверждать, что каждую теорию можно довести до нужной стадии развития. Однако нужно ли развивать данную теорию до научного стандарта или не нужно — может определяться потребностью получать предсказания из области названной теории.

Еще раз подчеркнем условное наклонение нашего изложения. Мы фиксируем определение теории как средства делать предсказания. Кого-нибудь такое определение теории может не устраивать по разным причинам. Мы полагаем, что такое определение теории делает ее практически пригодной.

Отделив теории, которые позволяют делать предсказания, от теорий, которые пока еще не могут делать предсказания (этот класс теорий уместно назвать «фортеориями» или предтеориями), можно ввести новое деление остающихся теорий на классы.

Все теории, которые позволяют делать предсказания, мы будем делать на два класса: на теории математические и на теории **нематематические**. Последние теории мы будем называть «интуитивными», рассматривая это слово как синоним отрицания математической теории.

Профессионал-математик никогда не назовет интуитивную теорию словом «теория». Он испытывает профессиональную враждебность ко всем интуитивным теориям до тех пор, пока не заболит. Когда же это случается, то он покорно ложится под нож хирурга, хотя последний работает явно в интуитивной области, т.е. в области интуитивной (в смысле нематематической) теории. Более того, некоторые математики, которые интересуются искусством, сами называют себя интуиционистами (предлагая довольно конструктивные математические теории).

Между прочим, интуитивных теорий всегда было и всегда будет гораздо больше, чем математических. Это объясняется тем, что каждая теория, которая еще не стала математической, ранее этого момента проходит интуитивную стадию своего развития.

Определим состав или структуру любой математической (или логической, или формальной) теории — все три слова мы будем рассматривать как синонимы слова «математическая».

Известно, что каждая математическая теория имеет:

1. язык теории;
2. аксиомы (или схемы аксиом, или постулаты);
3. правила вывода.

Эти компоненты всякой математической теории в том или ином виде присутствуют в любой интуитивной теории. Их надо найти и выделить в явном виде. Весьма желательно указать, в чем математическая теория совпадает с интуитивной, а также в чем состоит их различие.

Первым компонентом всякой теории является язык: всякая теория излагается на каком-то языке. Можно полагать, что тип теории не изменяется от перевода теории с одного языка на другой язык. Язык любой математической теории можно представить как состоящий из объектов трех типов:

- 1а) буквы, знаки, символы, или **алфавит** теории;
- 1б) слова (или термы) теории;
- 1в) высказывания (или соотношения, или **формулы**) теории.

Принося извинения перед математиками, постараемся сделать элементы математического языка понятными для врачей, биологов и специалистов из гуманитарных наук.

Первая составная часть языка представлена знаками, буквами и символами, которые допустимы в данной теории. Подобно тому, как текст русского языка всегда состоит из букв только русского алфавита, так и математический текст использует определенный алфавит.

Совокупность **всех** знаков данного языка принято называть **алфавит**. Алфавит в математическом смысле несколько отличен от обычного алфавита, включая знаки цифр и некоторые специальные знаки.

Из знаков алфавита, представляющих собою упорядоченные последовательности букв (или знаков) образуются **слова**. Само собою разумеется, что некоторые буквы и знаки сами могут представлять собою **слова** (говорят, что такая-то буква **обозначает** такое-то слово). Однако не каждая последовательность букв представляет собою слово. Вместо термина **слово** в математике иногда говорят **терм**. Можно обнаружить, что выбор слов или термов, которые относятся к данной теории, должен определяться некоторыми правилами. Эти правила, которые **различают**, какая последовательность букв есть слово, а какая не есть слово, относятся к математике. В интерпретациях слова — есть термины данной интуитивной теории — их набор ограничен, и они хорошо определены. Таким образом, второй компонент всякого языка — есть слова, которые определяются как одна или несколько букв и знаков, удовлетворяющих правилу №1 из области метаматематики.

Третий компонент языка — **высказывание**, представляет собою последовательность, которая состоит не менее чем из трех слов. Некоторые слова (а может быть, и все три) могут состоять из одной буквы или знака. Однако не каждое предложение обычного языка есть высказывание. Относительно любого высказывания можно задать вопрос: является ли это высказывание в данной теории правильным или неправильным? Предложения обычного языка, которые непригодны для ответа на этот вопрос, не считаются высказываниями. Примером такого рода может служить любое вопросительное предложение. Высказывания обычного языка, удовлетворяющие приведенному определению, в математической теории принято называть **соотношениями** или **формулами** теории. Верно и обратное заключение: всякому соотношению теории или каждой формуле соответствует обычное высказывание.

Следует обратить внимание на особенность устройства математического языка. Принято считать, что **любая теория** может быть представлена **упорядоченной** последовательностью букв или знаков. Мы имеем в виду, что любое **множество** высказываний, образующих теорию, может быть **линейно упорядочено**. Последняя фраза представляет собою одну из теорем математики, известную как аксиома выбора. Этим предложением математики пользуются без доказательства. Если это предложение окажется **неверным**, то могут существовать теории,

которые нельзя описать с помощью представленного математического языка.

Суть проблемы заключается в содержании слов **может быть**.

Теперь мы подготовлены к обсуждению предмета интуитивных теорий. Беря в руки книгу по хирургии, мы можем перевести ее на немецкий язык. От этого перевода с языка на язык сама теория, содержащаяся в данной книге, еще не перейдет из класса интуитивных теорий в класс математических теорий. Можно эту же книгу переписать знаками стенографического письма. Наконец, выбрав подходящий алфавит, можно переписать книгу на одном из символических математических языков. И на этот раз теория не изменит своего класса — она останется интуитивной теорией. Правда, когда мы будем переписывать книгу символическим языком математики, то мы должны будем перевести на этот язык все высказывания, которые содержатся в этой книге, а все **не**-высказывания мы перевести не сможем. И в этом случае, хотя вся книга будет записана языком формул, она еще не будет математической теорией (хотя в последнее время такого рода «математизаций» развелось довольно много). Вероятно, именно из-за установления этого факта, позволяющего каждому грамотному человеку отличать математическую теорию от случайного набора формул, мы и вынуждены были так долго задерживать внимание читателя на этом вопросе.

Теперь, когда мы в конспективной форме познакомились с языком математических теорий, можно обратиться к следующему разделу математической теории — к **аксиомам** (постулатам или схемам аксиом).

Если посмотреть весь список высказываний, содержащихся в книге по хирургии или по психиатрии, и выбрать высказывания, которые всегда будут справедливы, то из списка высказываний, вообще говоря, можно получить аксиомы теории. Высказывание становится **аксиомой** тогда, когда **мы считаем**, что в рамках создаваемой нами математической или формальной теории данное высказывание **впредь считается** всегда правильным.

Например: «Хирургическое вмешательство есть травма организма. Хирургическое вмешательство показано тогда и только тогда, когда отсутствие этого вмешательства представляет собою травму организму более тяжелую, чем травма, которую получает организм от хирургического вмешательства».

Такой текст довольно близок к формальному языку математической теории. Если определено понятие «травма организма»,

определен способ сравнения травм между собою, т.е. введено отношение порядка на множестве различных травм, то может быть определено и отношение следования, которое дает практическую рекомендацию о хирургическом вмешательстве. Так как вывод о необходимости хирургического вмешательства является логическим выводом, то говорят, что необходимость хирургического вмешательства **следует** из существующей теории.

Нам необходимо принять в качестве аксиомы некоторое утверждение, которое бы позволяло делать правильный вывод описанного выше типа. Такой медицинской аксиомой является правило «Не повреди». Это известное медицинское правило можно превратить в аксиому медицинской математической теории, придав ему грамматическую форму высказывания:

«Организму больного не нанесено ущерба».

В рамках такой формальной теории **нельзя** получить логического вывода, который бы противоречил введенной аксиоме. Нетрудно видеть, что вывод «хирургическое вмешательство показано» не должен противоречить аксиоме «организму больного не нанесено ущерба».

После того как мы составили список аксиом, т.е. высказываний, которые, по нашему мнению, в области данной теории не должны быть неверными, мы должны проверить их независимость и их непротиворечивость.

Располагая только двумя компонентами теории, т.е. языком и аксиомами, мы еще не имеем математической теории. Нам необходимы правила преобразования одних высказываний в другие высказывания без потери их истинности. Этими преобразованиями мы должны установить соответствие или несоответствие любого высказывания введенным аксиомам. Если высказывание не удовлетворяет хотя бы одной из аксиом, то оно (в рамках данной теории) неправильно. Наличие правил вывода завершает формирование математической теории.

Мы не рассматриваем более тонких различий между логическими, кванторными и эгалитарными теориями — в этом достаточно хорошо разбирается каждый математик, работающий в прикладной математике. Мы хотели показать устройство математических теорий тем, кто сегодня работает в области **нематематических** теорий. Мы преследовали цель облегчить рабочие контакты между теми и другими.

С другой стороны, самый блестящий математик может оказаться в весьма неловком положении, если его собеседник из интуитивной области, не поняв общей задачи, предложит не лучшую систему аксиом.

Тогда может быть совершен залп из пушек по воробью. Будет сделана безупречная математическая теория с очень ограниченной областью применения. Локальная математическая теория, имеющая строго определенную область применения и верная в узких границах, обычно называется математической моделью.

В настоящее время создано колоссальное число математических моделей почти во всех интуитивных науках. Они образуют базу для разработки подлинных математических теорий прикладного типа. Однако на пути от моделей до теорий (типа математической физики) очень много подводных камней: их делать гораздо труднее, чем применять математические методы.

Математические модели и теории делают возможным использование чрезвычайно мощных технических средств для вывода предсказаний. Если мы располагаем математической теорией, имеющей содержательную интерпретацию, то проверка почти любого утверждения может быть поручена вычислительной машине. Это оружие познания закономерностей внешнего мира обладает всеми свойствами настоящего оружия. В первую очередь, как и всякое оружие, содержательная интерпретация математической теории требует осторожного обращения. Нельзя ей размахивать направо и налево, т.е. велика опасность применить ее за границами истинности аксиом. Для этого нужно очень точно устанавливать границы применимости математической теории в ее содержательной интерпретации.

2. Как интуитивная теория может быть преобразована в математическую теорию?

Как указывалось ранее, в настоящее время существует особый класс задач, называемых задачами на проектирование систем. Некоторое представление об этих задачах дает книга Гуда и Макола «Системотехника. Введение в проектирование больших систем». Однако это материал уже десятилетней давности, т.е. довольно устаревший для этой новой и стремительно развивающейся области. Большие системы проектируются всегда в одном экземпляре, и к каждой применимо правило — такой системы еще никто и никогда не делал. Ошибки проектирования таких систем обходятся в сотни миллионов и миллиарды рублей. По этой причине тщательное научное исследование стоит доли процента от стоимости всей системы.

Минимальный опыт системного анализа был использован для описания устройства математических теорий. Из математической теории, которую «шьют» индивидуально для каждой большой системы, следуют

рекомендации по воплощению конструкции самой системы в людях и металле, т.е. требования к точности прогнозов очень жесткие. В проектировании новой большой системы используются не только новые материалы, но разрабатываются десятки новых теорий, разрабатываются новые математические методы, призванные обслуживать эти новые теории. По этой причине проектировщик больших систем вынужден решать проблему такого типа: сколько и каких теорий необходимо разработать, чтобы данную большую систему можно было спроектировать?

С этого момента дорога специалиста по системам («дженералиста», как говорят американцы) расходится с дорогой чистого математика. Системотехник обязан обеспечить коллектив разнородных специалистов разработанной программой совместной работы по проектированию системы. С другой стороны, свойства больших систем оказались очень близкими к свойствам объектов, которые традиционно составляли предмет изучения биологов. Большие системы обладают целым рядом свойств, которые считались характерными для живых организмов: они рождаются и умирают, они имеют интенсивный обмен веществ с окружающей средой, на смену им приходят более совершенные системы, наследующие свойства своих родителей. Действует в системотехнике и правило хирурга: вмешательство допустимо только тогда, когда оно необходимо.

Возникает общая теория систем и методы системного анализа.

Когда мы описывали устройство математических теорий, то мы обращали внимание на установление аксиом теории. Мы отметили, что аксиомы теории — это список высказываний, которые **конструктор** теории считает **всегда правильными**. Не нужно говорить биологу, как часто утверждение, верное здесь и сейчас, может оказаться неверным при минимальном изменении условий эксперимента. Хорошо, если такое утверждение не попало в число аксиом. С этого момента спущенный с цепи математический формализм уже не считается с реальной ситуацией: он работает, хотя одна аксиома уже нарушена. Математическая теория начинает давать ложные предсказания. Эксперимент не подтверждает выводов теории. Ученые переживают подлинную трагедию. А ведь все обстоит хорошо. Требуется расширение теории за рамки одной из аксиом. Нужно уметь найти виновницу неудач. Вот в чем проблема.

Тем не менее, существует **упорядоченность** для последовательного ввода аксиом. Если интуиция исследователя зашла достаточно далеко, то все аксиомы теории могут быть упорядочены

отношением включения. Допустим, что мы выбрали систему из пяти аксиом, которые обозначили порядковыми номерами: $A_1; A_2; A_3; A_4; A_5$.

При содержательной интерпретации полученной формальной теории и сравнении предсказаний теории с экспериментом мы обнаруживаем, что чаще всего не выполнялись условия аксиомы A_1 , затем аксиомы A_5 , затем аксиомы A_4 , в то время как для аксиом A_2 и A_3 не было обнаружено ни одного ложного предсказания.

В этом случае желательно установить, для какой аксиомы (A_2 или A_3) имеется более широкая область применения. Допустим, что самая широкая область применения имеется для аксиомы A_3 . Тогда можно строить **самую общую теорию** на использовании **одной** аксиомы A_3 .

Вводя аксиому A_2 , мы получим теорию, которая обладает меньшей общностью, чем исходная теория, в которой была только одна аксиома. Теория, которая основана на двух аксиомах, хотя и обладает большей конкретностью, называется более **слабой** (или менее общей), чем теория, использующая одну аксиому.

Можно перенумеровать теории в отношении их силы. Самую сильную теорию (эквивалентно обыденному представлению о самой общей теории), использующую только одну аксиому, мы назовем №1.

Более слабую, использующую две аксиомы (третью и вторую), мы назовем №2. Еще более слабую теорию (но обладающую еще большей конкретностью), включающую еще и четвертую аксиому, мы назовем теорией №3.

Таким же образом можно получить последовательность все более и более слабых теорий (но все более и более конкретных) на все большем и большем числе используемых аксиом.

Можно построить формальное «дерево» теорий, используя следующее формализованное правило.

Выберем одну аксиому, которую положим в основу теории $T-1$. Такой теории соответствует лишь одна теория, равная ей по силе, которая использует отрицание аксиомы в теории $T-1$. Будем обозначать эту вторую теорию, равносильную первой, но основанную на отрицании единственной аксиомы, через $T-0$.

Вводом второй аксиомы получим из первой теории — две теории: теорию $T-11$, которая имеет две аксиомы с утвердительным (утверждение, очевидно, относительно) значением второй аксиомы с одной стороны и с отрицательным значением второй аксиомы $T-10$ с другой стороны.

Из отрицания первой аксиомы можно получить также две теории второго порядка — $T-01$ и $T-00$.

Вводом третьей аксиомы можно расширить число теорий до восьми. Обозначения этих теорий будут иметь вид: $T-111$, $T-110$, $T-101$, $T-011$, $T-001$, $T-010$, $T-100$, $T-000$.

Подобным образом можно ввести классификацию каждой частной теории. Такие упражнения не имеют принципиального значения, но процессом развития науки было обнаружено соподчинение одних теорий другим теориям. Аксиомы теории в содержательных интерпретациях обычно называют **законами**, из которых, как принято говорить, **следуют** утверждения теории.

В качестве теории, обладающей неограниченной силой, принимаемой всеми естественными науками без исключения, является аксиома всех содержательных интерпретаций, известная как **закон сохранения энергии во Вселенной**. Достаточно представить себе вселенную, обладающую минимальной структурой, состоящей хотя бы в том, что она некоторым правилом разбита на две части, как перед нами открывается возможность высказать следующие утверждения теории второго порядка:

$T-11$. Энергия отдельных частей, как и энергия целого, сохраняется (мир состоит из двух изолированных систем).

Для каждой части имеется теория $T-1$.

Энергия частей изменяется. Энергия одной части мира растет, а энергия другой части мира уменьшается. Получаем две теории для первой и второй части мира:

$T-11$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — энергия наблюдаемой части возрастает.

$T-10$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — энергия наблюдаемой части уменьшается.

В существующих интерпретациях физических теорий обычно используют законы, не указывая отношения включения, т.е. не указывая уровня вхождения аксиом. Наиболее типичным примером является вхождение аксиомы, известной как второй закон термодинамики. Всегда утверждают, что этот закон имеет более ограниченную область применения, чем первый закон. Т.е. существует соподчинение этих законов. В физических интерпретациях теории могут быть расклассифицированы следующим образом:

$T-11$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — энтропия мира возрастает.

$T-10$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — энтропия мира уменьшается.

Формальная физическая теория типа $T-10$ отсутствует. Если ввести некоторую промежуточную аксиому между A_1 и A_2 , например, разделив мир на части в виде **замкнутых** и **открытых** систем, то можно получить несколько большее разнообразие формальных теорий. Тогда классификация возможных теорий может быть расширена:

$T-11$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — изучаемая система замкнута.

$T-10$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — изучаемая система открыта.

Теперь мы можем получить следующие классы теорий уже третьего порядка: $T-111$, $T-110$, $T-101$, $T-100$. В качестве третьей аксиомы возьмем аксиому о возрастании энтропии.

Тогда в содержательной интерпретации получим возможность создания следующих типов физических теорий:

$T-111$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — изучаемая система замкнута.

A_3 — энтропия системы возрастает.

$T-110$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — изучаемая система замкнута.

A_3 — энтропия системы уменьшается.

$T-101$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — изучаемая система открыта.

A_3 — энтропия системы возрастает.

$T-100$. A_1 — энергия мира постоянна.

A_2 — изучаемая система открыта.

A_3 — энтропия системы уменьшается.

В такой постановке вопроса можно создавать любую формальную физическую теорию и выводить свойства систем, которые следуют из принятых аксиом, которые будут иметь смысл **законов**, специфичных для систем различного вида.

Физические системы, законы которых различны (что соответствует различию аксиоматики), внешне будут себя вести как системы, обладающие **качественным различием**.

В рамках приведенной классификации было бы полезно указать место для теоретической биологии. Мы полагаем — без всякого обоснования, ибо в формальных теориях не требуется что-то обосновывать, — мы говорим, что принимаем данную систему аксиом — это будет теория $T-100$.

В этой классификации мы умышленно обошли введение определений, т.к. какие системы должны называться **открытыми**, а какие **замкнутыми** — мы пока ничего не говорим.

Может оказаться, что в окружающем нас мире **не существует** ни одной реальной системы, которая удовлетворяет заданной системе аксиом. В этом случае, когда теория не имеет физической интерпретации, но как математическая теория внутренне непротиворечива, иногда **высказывают гипотезу** о существовании таких объектов во внешнем мире. В некоторых случаях такие гипотезы оправдываются, и тогда принято говорить о получении вывода «на кончике пера». В частности, именно так и выглядело предсказание Дирака о существовании «антиэлектрона», который был обнаружен и назван «позитроном».

Последовательным введением все большего и большего числа аксиом или частных законов мы получаем все более и более конкретные теории (являющиеся все более и более «слабыми» в математическом смысле). Исследователь, который работает в очень узкой области, может иметь до десятка последовательных аксиом и перестает улавливать их **иерархию**. Для его частной области **они все равны**. Отказ от каждой из привычных аксиом, происходящий при обобщении, начинает казаться переворотом в науке, хотя в общем ходе развития науки этот переворот эквивалентен «буре в стакане воды».

Мы не хотим обижать ни одного представителя специальных наук: в каждой науке существует упорядоченный ряд «идеальных ценностей». Эти ряды «идеальных ценностей» упорядочены в разных науках по разным признакам. Когда два специалиста начинают сличать эти ряды, то неравноценность понятий является причиной личных психологических травм.

Теперь мы лучше понимаем, как устроены интуитивные и как устроены математические теории. В каждой интуитивной теории, содержащей в каждый момент времени лишь конечное число **высказываний**, не все высказывания являются истинными. Когда истинное высказывание, называемое предсказанием теории, перестает быть истинным, имеет место выход за границу правильности одной из аксиом теории. Естественно стремление исследователя выделить фундаментальные высказывания, называемые законами, упорядочить их отношением включения и получить возможность использовать вычислительную машину для выполнения всех предсказаний.

Принято думать, что такие формальные теории не позволяют делать выводов, которые требуют умения мыслить диалектически.

Действительно, каждая формальная теория является теорией внутренне непротиворечивой, а диалектическая логика говорит о наличии противоречий во всех явлениях окружающего нас мира. По этой причине мы вынуждены установить **границу** между математическими или формальными теориями и **неформальными**, диалектическими соотношениями. Утверждают, что диалектическая логика не конструктивна, а разрушительна для любой формальной теории. Действительно, зачем нам в формальной теории иметь возможность любое предсказание считать правильным и неправильным одновременно. Тогда нельзя поручиться ни за одно предсказание. Однако классики диалектической логики утверждают, что диалектическое отрицание всегда содержательно. По этой причине весьма желательно установить, в какой области формальной теории полезны (да, именно полезны) противоречия.

Эту область формальных теорий очень легко установить. Весьма полезно **отрицание аксиом формальных теорий**. Каждая отрицаемая аксиома формальной теории — сама дает **теорию**. Действительно, если создана внутренне непротиворечивая теория, базирующаяся на 5 аксиомах, каждая из которых независима, то отрицанием каждой аксиомы мы получаем 16 новых теорий. Вопрос об интерпретации этих теорий можно оставить за фактами и явлениями окружающего нас мира.

Получается довольно забавная ситуация: пользователь диалектической логики может успешно работать в своей области при выполнении одного условия — в совершенстве владеть аппаратом **формальных теорий**. При этом условии мы и будем получать не зряшное, не пустячное отрицание, а содержательное отрицание, **порождающее новую конструктивную формальную теорию**.

Диалектическая логика не дает нам стать рабами ранее введенных аксиом, утверждая содержательно, что в окружающем нас мире всегда можно найти область, где истинное в **одной формальной теории** становится ложным в рамках **другой формальной теории**.

Только полная уверенность в справедливости формальной теории при **условии** выполнения всех аксиом позволяет делать научные предсказания. Только **диалектическая логика** дает нам указания об **изменении схем аксиом**, ибо формальная теория работает **после** ввода аксиом. Все исследователи считают творческим акт ввода аксиом. Этот научный творческий акт **не формален**. После ввода аксиом в рамках формальной теории диалектику делать нечего, но ему всегда есть дело до содержательных **физических интерпретаций**. Всегда в физическом мире

существуют **границы** для введенных аксиом, а наличие этих **границ** не следует из построения формальной теории.

Произносятся слова в защиту диалектической логики против критиков этой теории справа, против тех, кто хочет эту логику открыть в **эвристике**, мы хотели бы обратить внимание на крайне неудовлетворительное развитие этой логики как конструктивной теории. Ее приемы не приведены в систему, и она сама остается пока интуитивной теорией. Не исключено, что приведение высказываний диалектической логики в порядок позволит использовать именно ее как инструмент проектирования любой формальной теории. Математики будут слегка удивлены, если обнаружат сходство такой теории с тем, что принято называть **метаматематикой**.

Действительно, когда мы хотим интуитивную теорию превратить в теорию формальную или математическую, то мы стоим перед фактом **ввода аксиом**. Но любая формальная теория может работать лишь **после ввода аксиом**. Преобразование интуитивной теории в теорию формальную есть творческий акт, который связан с постановкой каждой вводимой аксиомы под сомнение.

Проектировщики систем встретили вопиющее противоречие: только математик, владеющий формальными теориями, способен к преобразованию интуитивной теории в формальную. Однако большинство математиков (мы не говорим о выдающихся математиках, которые и обеспечили эвристическими методами создание первых формализаций) оказалось не подготовлено к выполнению работ этого класса. Скорее всего, этот факт говорит о каких-то недостатках в системе высшего математического образования. С другой стороны, можно отметить некоторые недостатки и в подготовке наших философских кадров. Нельзя быть конструктивным диалектиком, не обладая должной научной и математической культурой.

К сожалению, размеры настоящей работы и ее тема ограничены. Мы должны были обсудить только одну проблему, которая, хотя и является очень важной, не является работой по проектированию систем.

Создание теоретической биологии как общей теории представляет собою творческий акт, который должен определить **самый высокий уровень вводимых аксиом**. Биология как наука может получить право на самостоятельное существование в том и только в том случае, если будет показано, какую аксиому в теории неживой природы необходимо заменить на противоположную, чтобы из этой замены **стали выводимыми** такие биологические понятия как **цель, организация,**

управление, обучение, адаптивное поведение и др. Именно в этой аксиоме и скрыто **противоречие** между законом развития неживой и живой природы.

3. Чем отличается биология от существующих физических и физико-химических теорий?

Мы пришли к пониманию проблемы создания теоретической биологии как математической теории. Для этой цели нам необходимо ввести некоторую последовательность аксиом, которые мы будем называть законами, и упорядочить эту систему аксиом отношениями включения или соподчинения. При этом, если эта теория справедлива только для биологических явлений и несправедлива для явлений неживой природы, то должна существовать по крайней мере одна аксиома, которая верна для биологии и неверна для неживой природы. С другой стороны, если место этой аксиомы будет определено неверно, то нам будет нельзя пользоваться каким-то классом физико-химических представлений, которые нам необходимы для практической работы.

Случайным набором утверждений получить содержательную теорию нельзя. Необходимо как-то выделить существенное от несущественного. Иногда мы не можем этого сделать из-за отсутствия **понятий**, которые необходимы для дальнейшего продвижения. Отсутствие адекватного понятийного аппарата в настоящее время является подлинной трагедией целого ряда научных дисциплин. После ввода соответствующих понятий или уточнения терминов многие проблемы теории оказываются существенно продвинутыми. К числу таких понятий, которые позволили существенно продвинуться в целом ряде областей науки, можно отнести недавно введенное понятие информации и понятие, введенное в 1867 года (т.е. 100 лет тому назад), — понятие энергии. Всем известно значение и роль этих понятий.

Мы хотели бы обратить внимание исследователей на понятие «обобщенная сила». Это понятие сегодня широко используется в термодинамике необратимых процессов и связано не только этимологически с понятием «сила». Понятие «сила», с одной стороны, антропоморфно, т.е. ассоциируется с понятием «сильный человек», с другой стороны, очень часто привлекается для «объяснения» многих явлений природы. Так, например, любое явление можно «объяснить», если на место данного явления поставить соответствующую «силу». Принято говорить «движущие силы исторического развития», «производительные силы общества», «электромагнитные силы»,

«жизненная сила», «сила духа», «сильное государство», «сильная личность», «обобщенная сила» и т.д.

Существует два аспекта, связанных с использованием данного понятия, — аспект **причины** явления и аспект **физического** явления. Эти аспекты иногда совпадают, а иногда существенно различны. Существует лишь один метод раскрытия недоразумений, связанных с использованием плохо определенных понятий, — этот метод исторический. Нужно показать, **как именно** изменялось содержание данного понятия в различные моменты времени. Так, например, никто не открывал закона **сохранения энергии**, а был открыт закон **сохранения силы**. С 1848 года до 1867 года, почти двадцать лет, наука развивалась, не имея понятия «**энергия**», но уже использовала закон сохранения энергии. Интересно отметить, что до 1867 года выражения «сила человека», «сила лошади» и «лошадиная сила» — считались эквивалентными понятиями. Если принять во внимание, что лошадиная сила есть единица мощности, то можно думать, что в 1848 году был установлен не закон сохранения энергии, а закон сохранения... мощности. В некоторых случаях из закона сохранения мощности можно вывести закон сохранения энергии, но ни один здравомыслящий человек не сделает вывода об эквивалентности этих утверждений. Рассмотрим случаи эквивалентности этих утверждений.

Если взять рычаг, зубчатое колесо или блок, то мощность, подводимая к одной части этого устройства (назовем эту часть **вход**), будет равна (в первом приближении за вычетом энергии деформации) мощности на выходе этого устройства. Утверждение, что мощность нельзя усилить, будет эквивалентно утверждению, что энергия сохраняется. После прекращения движения одной части устройства (прекращения движения на входе) прекращается движение другой части устройства (прекращается движение на выходе). Произведение мощности на время движения в одной части и произведение мощности на время движения в другой части оказываются равными друг другу. Не равными друг другу являются линейные скорости перемещения и соответствующие «силы», но в том понимании, какое имеется для «силы» у современной науки.

Фактически же каждое из устройств является транспортным средством для транспортировки энергии — энергия, которая подведена к входу устройства, равна энергии, которая может быть обнаружена на выходе этого устройства. Если энергия на выходе устройства такого типа представляет собою **потенциальную энергию положения** поднятого

груза, то можно сказать, что с помощью данного устройства была осуществлена **передача энергии** из одного места в другое место. Можно говорить, что причиной изменения потенциальной энергии положения груза послужило «действие силы». Естественно поставить один вопрос: не является ли причиной каждого изменения, вызванного «действием силы», переход энергии от одной части системы к другой? Если это так, то каждый эффект в природе, где имеет место «действие силы», представляет собою акт перехода энергии от одной части системы к другой. В этом случае мы можем вместо слов «действие силы» говорить о имеющем место переходе энергии из одной части системы к другой части. Можно видеть, что если переход энергии имеет место в двух прямо противоположных направлениях, т.е. если каждому переходу энергии соответствует обратный переход, то общее «действие силы» не будет обнаружено — в таком случае можно говорить об «отсутствии действия силы».

При таком допущении, которое кажется естественным, можно говорить о «равновесии» как о равенстве и противоположности двух потоков энергии. Всякое изменение каждого из противоположных потоков будет сопровождаться **изменением**, которое естественно отождествлять с «действием обобщенной силы».

Если энергию считать не определяемым понятием, то все действия «обобщенных сил» можно рассматривать как **переходы** энергии из одной части системы в другую.

Принятие описанной выше концепции понятия «обобщенная сила» делает концепцию мира, в котором мы живем, достаточно динамичной. Каждое состояние равновесия, определяемое как «состояние», является временным, преходящим и неустойчивым. В таком динамичном мире все изменчиво, все нестабильно, все изменяется, все течет.

Каждая изучаемая система как элемент временного равновесия динамична, подвижна, ускользает от внимания исследователя, демонстрируя ему то одну, то другую сторону. Мир в этой концепции делается резко отличным от мира состояний, где статические модели господствуют над сознанием. Внимание исследователя, фиксировавшего **состояния**, оказывается направленным на **процессы**. Постичь картину мира в новой концепции — это означает охватить картину **процесса**. Утверждение «понять природу — это изобразить ее как процесс» становится ключевым для действительного отражения законов развития мира, в котором мы живем.

Теперь, введя содержательное определение термина «обобщенная сила», мы в состоянии будем провести классификацию объектов природы, с которыми имеют дело специалисты любой научной дисциплины в области живой и неживой природы.

В предыдущей главе мы вводили некоторые аксиомы, похожие на известные всем законы природы. Настоящая работа является методической работой проектировщика систем и не претендует на создание теоретической биологии. По этой причине мы, как отмечалось выше, в условном наклонении исследуем аксиоматику современных физических и физико-химических теорий. Наша задача — найти место вхождения недостающей аксиомы, а не создавать теорию.

Принимая развитую выше концепцию «обобщенной силы», мы попытаемся рассмотреть классификацию систем и выделить классы систем, изучаемые современной физикой и физической химией.

За рамками развиваемой теории находится утверждение о неуничтожимости движения, которое мы примем в привычном определении закона сохранения энергии. Это будет аксиома №1.

Примем, что все окружающее нас в мире, включая нас самих, является системой высшего уровня. Каждый объект природы есть также система, которая может изучаться исследователем с и применением органов чувств или приборов.

Все возможные объекты внешнего мира, называемые системами, могут быть разделены на два больших класса: на системы равновесные и на системы **неравновесные**. Никаких других систем в природе не встречается. По этой причине первый вопрос о любой изучаемой системе, который ставит перед собою специалист, есть вопрос о типе системы: является ли изучаемая система равновесной?

После того как исследователь установил тип изучаемого объекта, отнеся его либо к равновесным системам, либо к системам, не находящимся в равновесии, он может высказать некоторые утверждения. Однако для того, чтобы говорить о равновесии, нам необходимо понятие «обобщенной силы». Мы этим понятием располагаем и говорим, что система находится в состоянии равновесия тогда и только тогда, когда все обобщенные силы, действующие на систему извне, на всей поверхности выбранной системы равны и противоположны по знаку силам, которыми сама система действует на внешнюю среду.

Логическими следствиями того, что система определена как равновесная, являются:

1. Изучаемая система является **замкнутой**.

Действительно, поскольку все силы в равновесии, то нигде не происходит изменения энергии, следовательно, нигде не происходит **изменений** в широком смысле этого слова — отсутствуют преобладающие хоть для одного направления потоки энергии или вещества.

2. Изучаемая система не может совершать работы над внешней средой.

Действительно, так как все силы равны и противоположны по знаку, то равнодействующая всех сил равна нулю и, следовательно, возможность совершать работу над внешней средой равна нулю. Эту возможность совершать работу над внешней средой в рамках современной термодинамики принято называть свободной энергией (либо в смысле Гиббса, либо в смысле Гельмгольца).

3. Существует какая-то величина, которую принято называть энтропией, которая для такой системы максимальна.

Действительно, в современной науке состояние равновесия характеризуют максимальной энтропией.

4. Для такой системы не существует понятия «время».

Действительно, понятие «время» всегда связано с понятием «изменение». Так как в равновесной системе нет никаких изменений, то и понятие «время» для данного состояния не имеет значения. В силу названного обстоятельства одна из наук, изучавшая системы в состоянии равновесия, великолепно обходилась без понятия «**время**» — мы имеем в виду классическую термодинамику.

Достаточно нам ввести отрицание аксиомы равновесности, как все позитивные утверждения, сделанные для равновесной системы, будут превращены в свои отрицания. Рассмотрим эти отрицания:

1. Изучаемая система является **открытой**.

Действительно, так как обобщенные силы не находятся в равновесии, то они являются причинами различных потоков — как вещества, так и энергии.

2. Изучаемая система способна совершать работу над внешней средой, т.е. вызывать изменения в окружающей среде.

Действительно, так как равнодействующая всех обобщенных сил не равна нулю, то система может совершать работу. О такой системе можно сказать, что ее свободная энергия не равна нулю.

3. Существует какая-то величина, которую принято называть энтропией, которая для такой системы **не** максимальна.

Действительно, в современной науке неравновесность системы принято характеризовать **не** максимальной энтропией.

4. Для такой системы существует понятие «время».

Действительно, такая система все время изменяется и проходит через множество изменений.

Нетрудно видеть, что как объекты живой, так и объекты неживой природы не нарушают закона сохранения энергии.

Нетрудно видеть, что как объекты живой природы, так и объекты неживой природы могут быть неравновесными системами. Однако **не** существует объектов живой природы, которые бы удовлетворяли условиям равновесия. В силу названного обстоятельства обыденное рассмотрение явлений жизни в рамках теории открытых систем, где живые организмы отличают от систем замкнутых, безусловно справедливо. Условие «быть открытой системой» является необходимым для определения существенных свойств явлений жизни, но это условие не является достаточным. Оно является недостаточным в силу того факта, что существуют объекты неживой природы, которые являются неравновесными, а следовательно, и открытыми системами.

Теперь мы стоим перед необходимостью ввести еще одну аксиому, которая разделит все неравновесные системы на два класса. Любая неравновесная система должна обладать некоторым признаком, пользуясь которым, мы можем ее относить либо в один класс, либо в другой. Концепция обобщенной силы, развитая выше, позволяет рассматривать системы как структуры, образуемые на пересечении потоков энергии. Приведенные выше примеры рычага, зубчатого колеса и блока представляют собою системы, через которые можно осуществлять транспортировку энергии заданного вида по заданному направлению. Если в такой системе идет процесс транспортировки, то состояние такой системы непрерывно изменяется. В момент прекращения процесса, т.е. только тогда, когда процесс закончился, мы обнаруживаем некоторую конфигурацию, которую уместно назвать **состоянием**. Мы не решились определить процесс как непрерывную смену состояний. Это вызвано тем обстоятельством, что понятие **состояние** по своему этимологическому смыслу соответствует **равновесию**. Это понятие не органично в применении к открытым системам. Существует мнение, что открытые системы нужно определять как материальные структуры, в которых протекает процесс. Из контекста ясно, что **процесс** есть множество переходов энергии между различными частями системы.

Материальная структура, в которой идет процесс, эволюционирует во времени. В отношении эволюции, т.е. в отношении тенденций, связанных с протеканием процесса, уместно говорить, что процесс либо затухает, либо нарастает.

Рассмотрим эти тенденции процессов. Если рассмотреть логические следствия равновесных и неравновесных систем, то переход неравновесной системы в состояние равновесия имеет логического противоположного двойника — переход неравновесной системы от состояния равновесия. Здесь мы опять сталкиваемся с понятийным аппаратом равновесных систем. Очень легко определять переход из одного состояния в другое и невозможно в терминах состояний указать тенденцию развития процесса. Логическим двойником тенденции к равновесию является тенденция развития процесса в направлении **от равновесия**.

Мы пришли к возможности ввести еще одну аксиому для неравновесных систем, т.е. можем постулировать закон их эволюции.

Введем соответствующий закон эволюции для неравновесных систем:

Всякая неравновесная система эволюционирует к состоянию равновесия.

Очень хороший закон. Сделаем все логические выводы из этого закона эволюции.

1. Всякая открытая система эволюционирует так, что в пределе превращается в замкнутую.

Действительно, если открытая система есть неравновесная система и эволюционирует к равновесию, то она из открытой постепенно превращается в замкнутую.

2. Всякая неравновесная система эволюционирует так, что ее способность совершать внешнюю работу может только уменьшаться.

Действительно, способность совершать внешнюю работу есть свойство лишь неравновесных систем. Переходя в состояние равновесия, система утрачивает эту способность, а процесс утраты этой способности и обнаруживается при ее эволюции.

3. Всякая неравновесная система эволюционирует так, что некоторая величина, называемая энтропией, **возрастает**.

Действительно, так как в равновесии величина энтропии максимальна, то эволюция к равновесию и есть процесс увеличения энтропии.

4. С течением эволюции неравновесной системы к состоянию равновесия для нее исчезает понятие «время».

Этот факт заслуживает серьезного обсуждения, которое мы не в состоянии выполнить в рамках настоящей работы.

Все выводы введенного постулата приняты на вооружение так называемой термодинамикой необратимых процессов, как в классическом, так и в квантовом вариантах. Однако нетрудно показать, что непротиворечивая теория такого типа не может привести к выводу, что возможно существование неравновесных систем, эволюционирующих от равновесия. Так как мы познакомились с устройством математических теорий, то совершенно ясно, что в рамках введенного постулата можно доказать любое высказывание, которое ему не противоречит. Так, например, логическим эквивалентом введенного закона может служить теорема Пригожина об уменьшении скорости изменения энтропии. Действительно, так как значение энтропии при равновесии максимально и ограничено, то по мере приближения к этому значению скорость изменения этой величины должна уменьшаться.

В рамках введенного закона **процесс затухает**. Все выводы из теории такого типа строятся следующим образом:

- А. Зададимся скоростью перехода системы в равновесие. Будем измерять эту скорость перехода через изменение энтропии.
- Б. Установим связь предсказываемого значения наблюдаемой величины с численным значением энтропии.
- В. Поставим значения энтропии, достигаемым системой в различные моменты времени, соответствующие им значения предсказываемого параметра.

Никаких других требований к теории такого типа предъявлять нельзя. Особенно нелепо от такой теории требовать доказательства используемых в данной теории аксиом. В силу названного обстоятельства всякие попытки доказать в рамках такой теории несостоятельность исходной аксиомы являются логическими недоразумениями, напоминающими квадратуру круга или доказательство пятого постулата Евклида.

Однако никто не будет возражать о создании конструктивной теории, использующей отрицание введенной аксиомы. Посмотрим логические выводы этого отрицания:

Всякая неравновесная система эволюционирует от состояния равновесия.

Тоже забавный закон. Сделаем все выводы из этого закона эволюции:

1. Всякая неравновесная система эволюционирует так, что ее неравновесность увеличивается, т.е. на всей поверхности системы обобщенные силы все более и более неравны друг другу.

Действительно, если потоки веществ и энергии в замкнутую систему равны нулю, то неравновесная система с возрастающей скоростью наращивает входящие и выходящие потоки вещества и энергии. Вывод, совпадающий с высказыванием о наличии метаболического нарастающего вихря. Такие слова довольно часто произносят биологи. Эти нарастающие обменные потоки, вероятно, не противоречат представлению об обмене вещества и энергии.

2. Всякая неравновесная система эволюционирует так, что ее способность совершать внешнюю работу может только увеличиваться.

Действительно, тогда в биологической эволюции должны осуществляться такие изменения биологических видов, которые связаны с формированием видов, у которых способность вызывать изменения в окружающей среде с ходом исторического развития возрастает. Забавно — не есть ли *Homo sapiens*, «человек разумный» логическое следствие постулата такого типа.

3. Всякая неравновесная система эволюционирует так, что некоторая величина, называемая энтропией, может только уменьшаться.

Опять забавный вывод. В последнее время мы часто говорим об информации, которой приписываем закон, противоположный энтропии. Говорим, что имеет место стремительный рост этой самой информации, которая есть отрицательная энтропия. Говорим, что организация и управление имеют место тогда, когда мы обнаруживаем понижение энтропии. Способность живых организмов противостоять возрастанию энтропии иногда называют **адаптивным поведением**. Обучение ассоциируется опять-таки с накоплением информации, т.е. отрицательной энтропии. Нетрудно показать, что вывод пункта 3 является логическим эквивалентом пункта 2. По этой причине мы будем закон возрастающей скорости уменьшения энтропии произносить как закон возрастания способности совершать внешнюю работу.

4. С течением эволюции неравновесной системы от состояния равновесия для нее понятие «время» не исчезает.

Это утверждение имеет какой-то непонятный смысл, который можно интерпретировать так, что роль понятия «время» для таких систем

становится все более существенной. Не потому ли так распространено изречение о «необходимости беречь время»? Кто знает...

Нам неизвестно ни одной физической или физико-химической теории, которая работает на последнем постулате, т.е. на законе эволюции неравновесной системы от состояния равновесия.

Если окажется, что этот постулат **достаточен**, чтобы выводить **эволюцию биосферы**, т.е. является законом эволюции для всех биологических явлений, то можно будет говорить, что мы знаем, в чем заключается **отличие** биологических явлений от явлений, изучаемых физикой и химией.

Впрочем, мы не являемся специалистами в разных науках, ибо проектировщиков систем (джереналистов) определяют как людей, которые со временем знают все меньше и меньше о все большем и большем. Определение специалиста дается как отрицание: специалист — это человек, который знает все больше и больше о все меньшем и меньшем. В пределе оба определения сходятся. Джереналист **не знает ничего обо всем**, а специалист — **знает все ни о чем**.

Какие требования предъявляет общая теория систем к теоретической биологии?

Спрашивается, какие еще требования может предъявлять джереналист к наукам, если о нем известно, что он **не знает ничего обо всем**. Существует лишь одна работа, называющаяся «Теоретическая биология», написанная Э.С. Бауэром в 1935 году, которой мы пользовались для «интуитивного» ввода аксиом, которые позволяют отделить предмет теоретической биологии от предмета физики и химии.

К сожалению, эта книга давно стала библиографической редкостью и почти неизвестна нашему поколению биологов. А потребность в такой книге очень велика. Из теоретической биологии, путем наложения новых ограничений на самые общие утверждения, можно получить законы, которые будут иметь силу в отдельных частях или будут иметь силу в определенных моменты общего исторического процесса развития явлений жизни на поверхности нашей планеты. Не исключено, что, открывая эти законы, человечество узнает о себе и своей роли во Вселенной гораздо больше, чем оно пока о себе знает.

Некоторый круг проблем этого типа был поднят в статье И. Забелина «Человечество — для чего оно?» в журнале «Москва» №8, 1966 г. Другой круг проблем обсуждался на симпозиуме о роли человечества в изменении лица земли (точнее, Земли с большой буквы — как нашей планеты, на которой мы имеем честь жить). Весьма интересной там была

позиция К. Боулдинга, весьма близкая к рассмотренной на примере введенных постулатов. Практически все участники обсуждения отметили выдающуюся роль человечества в повышении организованности и в понижении энтропии.

Проектирование больших и сложных систем, весьма насыщенных современными техническими средствами, вычислительными машинами и включающих в качестве составной части человеческие коллективы, ставит проектировщиков систем в тупик перед большим числом разнообразных проблем. Интуитивно чувствуется, что каждое **вмешательство** в деятельность той или иной системы, совершенное при недостаточном понимании ее устройства, приводит к катастрофическим последствиям. Проектировщик систем, как врач, пользуется лозунгом «Не повреди». Обнаруживая в технических, экономических и социальных системах поразительное сходство с организмами, проектировщики систем апеллируют к опыту биологов. Однако представление этого опыта в литературе имеет далеко не рабочий вид. Сделано потрясающе много, но все это представлено в таком неупорядоченном виде, что не дает возможности использовать накопленный опыт.

Испытывая возрастающую потребность в развитии теоретической биологии, которая может послужить развитию науки о проектировании систем, мы решили наложить нашу позицию на требования, которым должна удовлетворять хорошо сделанная рабочая теория, которая позволяет не только **объяснять мир**, но является руководством к действию и позволяет обоснованно **предсказывать**, а, следовательно, и **изменять мир**, т.е. делать нашу планету лучше приспособленной для жизни.

Приведем эти требования в более или менее упорядоченном виде:

- А) Теория должна быть аксиоматической.
- Б) Классы эквивалентных теорий должны быть упорядочены отношениями включения.
- В) Переходы внутри класса эквивалентных теорий, т.е. переходы от теории к теории заменой аксиом на отрицания, соотнесены к типичным классам биологических систем.
- Г) Желательна единая символика для теорий различных классов и уровней.
- Д) Каждое определение, используемое теорией, должно быть доступно экспериментальной проверке.
- Е) Желателен понятийный аппарат **процессов**, а не **состояний**, т.е. состояния должны **следовать** из процесса.

В последнее время выдающиеся физики утверждают, что следующий век будет веком не физики, а веком биологии. Принимая во внимание возрастание роли времени в открытых системах, эволюционирующих от состояния равновесия, попросим время ускорить свой ход и дать возможность еще двадцатому веку успеть стать веком биологии из века физики. Людям от этого будет только лучше.

Кузнецов П.Г.

Человечество выходит в космос⁴⁷

«Человечество не останется вечно на Земле, но, в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство»

К.Э. Циолковский

Человечество и проблема питания

Технический выход человечества в космическое пространство состоит из двух основных проблем. Первая проблема, успешно разрешаемая советской наукой, обеспечивает создание средств перемещения человека в космосе. Примером этому является полет «МАРС-1». Однако существует еще одна проблема, значение которой можно оценить лишь в перспективе будущего развития. Это проблема **промышленного синтеза продуктов питания.**

Подобно тому, как вслед за К.Э. Циолковским пошли первые энтузиасты группы исследования реактивного движения или, по шутливому выражению тех времен, «группа инженеров, работающих даром» (расшифровывалось название этой группы «ГИРД»), так и теперь исследование путей решения проблемы промышленного синтеза продуктов питания базируется на энтузиазме.

Какова связь между космическими кораблями и названной проблемой? Выход человечества и полное освоение космоса как среды Великого Будущего требует решения и этой проблемы. В настоящее время имеется достаточное количество данных о возможности решения данной проблемы. Конечно, продукты первых синтезов пойдут на замену пищевых продуктов в промышленность, пойдут на корм скоту, но придет и то время, когда синтезированные продукты питания будут лучше тех, которые мы получаем от сельского хозяйства.

Для сравнения укажем проблему искусственного меха — искусственный мех уже успешно конкурирует с мехами натуральными, но обладает тем преимуществом, что требует значительно меньше затрат.

Не подлежит ни малейшему сомнению, что придет время, когда на промышленный синтез продуктов питания перейдут основные мощности

⁴⁷ Текст публикуется согласно машинописному документу 1967 г. Публикуется впервые.

нашей химической промышленности. Путь этот еще далек, но некоторые вехи этого пути можно себе ясно представить.

***Почему мы не можем синтезировать то,
что делает зеленый лист растения?***

В наш век, когда никто не будет приписывать синтезам в зеленом листе растения действия сверхъестественных сил, остается неясным: что именно ускользает от нашего анализа этого процесса?

Возьмем, к примеру, некоторое количество сахара в прозрачный сосуд, заполненный кислородом. Сожжем этот сахар. В результате сгорания сахара образуется смесь углекислоты и воды и выделяется около четырех калорий энергии на грамм сгоревшего сахара.

Ни один атом, входивший в состав сахара, никуда не делся — он остается в сосуде. Что нужно сделать с полученной смесью углекислоты и воды, чтобы в прозрачном сосуде снова появились сахар и кислород? Можно ли это сделать? Принципиально можно, но нам чего-то недостает.

Нагреем полученную смесь, но сахар не возникает. В последнее время появился очень удачный термин «информация» — в данном случае нам недостает как раз этой информации о том, при каких условиях это можно сделать. Сложность решения той или иной задачи можно оценивать через количество информации, которое необходимо для управления тем или иным процессом. Рассмотренный нами процесс сгорания сахара содержал информацию о количестве энергии, которая выделилась при сгорании. Очевидно, этой информации недостаточно, чтобы управлять образованием сахара из смеси углекислоты и воды.

Подумаем, как можно увеличить количество информации об этом процессе, наблюдая сгорание сахара. Можно ли найти такой признак в наблюдаемом процессе, чтобы каждая химическая реакция обладала своей, только ей присущей характеристикой? Оказывается, можно. Для начала заметим, что в настоящее время в химии известно свыше 20 миллионов реакций. Если химической реакции приписать порядковый номер, то нам потребуется каким-то способом находить номер данной реакции. Технические средства, используемые в технике, подсказывают такой путь. Будем нумеровать наши реакции так, чтобы номер реакции соответствовал частоте колебаний, выраженной в герцах. Если нам будет известно значительно большее разнообразие реакций, то нам придется переходить ко все большему и большему числу частот. Если число известных реакций увеличится еще в 50 миллионов раз, то нам придется привлечь частоты, лежащие в ультрафиолетовом участке спектра.

Возникает вопрос: а не использовала ли природа упомянутый принцип управления химическими реакциями?

Многочисленные данные различных наук говорят в пользу такого предположения. Экспериментально можно ответить на этот вопрос, исследуя спектр частот, выделяющихся при сгорании различных образцов. Если спектры сгорания различных веществ различны, то, вероятно, различны и необходимые воздействия. Это воздействие и должно иметь тот же вид, как вид выделяющейся энергии при сжигании. Если при сгорании сахара выделяется излучение некоторых длин волн, то воздействие на смесь углекислоты и воды такого излучения извне может оказать воздействие, соответствующее образованию сахара. Соответствующий метод спектрального анализа называется хемилюминесцентным спектральным анализом. Развитие этого метода и позволит приблизиться к решению проблемы промышленного синтеза продуктов питания. Количество информации, доставляемое таким методом анализа, во много раз превосходит то, которое мы получаем из тепловых эффектов химических реакций.

Проблема промышленного синтеза продуктов питания и Мальтус

Всем известно, что идеология войны использует учение Мальтуса как «теоретическое» доказательство необходимости войн. С нашей точки зрения необразованному попику Мальтусу можно простить, что он не видел перспектив развития науки и техники и принимал в расчет только ограниченность поверхности Земли. Но человечество не останется на Земле — оно будет расселяться в космосе. Человечество откроет пути промышленного синтеза продуктов питания, как это предвидел К.А. Тимирязев. Для этого нужно много людей, много ученых, много времени работать. И как сегодня мы без особого удивления воспринимаем полет спутника над нашей планетой, в свое время никого не будет удивлять завод, который выпекает хлеб, не получая муки, а получая лишь неорганические вещества, необходимые для производства хлеба, и энергию от ближайшей электростанции.

Необходимость этого диктуется потребностью людей в ежедневном рационе питания, а всякая потребность рано или поздно удовлетворяется в процессе развития науки.

Научный подход к решению этой проблемы показывает, что либо современные последователи Мальтуса столь же не образованны, либо что они представляют собою явных и подлинных врагов всего человечества.

Наука страны победившего социализма в борьбе за покорение космоса прокладывает путь человечеству к Великому Будущему и могла бы развиваться еще успешнее, если народы мира скажут свое веское «**Нет**» милитаризму и войне.

Успешное решение вопросов прогноза и управления патологическими процессами в различных сферах практической и теоретической медицины обусловлено, прежде всего, наличием достаточно четко сформулированных теорий. Применение существующих теорий для конкретной оценки определенных процессов встречает большие трудности, так как эти теории отражают процесс в различных его взаимосвязях и на различных уровнях. Правильная оценка процесса возможна лишь в свете нескольких теорий, которые освещают его взаимосвязи в различных аспектах. Например, оценка-прогноз регенераторной способности ткани в данном органе возможна лишь с учетом генетических, обменно-трофических, нервно-эндокринных, иммунологических, биохимических, биофизических и других теорий.

Иерархия всех этих теорий необычайно сложна. Применительно к определенной медицинской области сочетание теорий требует специального их выделения и объединения. А.А. Ляпунов предлагает назвать такую направленную совокупность интертеорией: «К интертеории более целесообразно относить ту совокупность знаний, которая существенна для развития данной теории, или, еще лучше, ту совокупность знаний, которая существенна для теоретического осмысливания рассматриваемой области науки» (А. Ляпунов. «Вопросы философии», 1966, №5).

Естественно, что постоянное накопление новых знаний требует пересмотра подобных совокупностей, их пополнения и изменения. Некоторое увлечение за последнее десятилетие клеточными, молекулярными и субмолекулярными «уровнями» в медицине создает реальную угрозу одностороннего подхода к оценке биологических систем. Напомним словами Сент-Дьерди: «чтобы найти подход к центральным проблемам биологии, мы должны расширить свои представления в двух направлениях — в субмолекулярном и супрамолекулярном» (Введение в субмолекулярную биологию. М., изд. «Наука», 1964). Такое расширение, однако, не должно быть стихийным.

⁴⁸ Текст публикуется согласно изданию: Вопросы патогенеза и терапии органосклерозов: Материалы первой итоговой конф. ЦНИЛ НГМИ (20-24 февраля 1967 г.) / Центральная научно-исследовательская лаборатория (ЦНИЛ) Новосибирского государственного медицинского института (НГМИ). — Новосибирск: Западносибирское книжное изд-во, 1967. — С. 7-19.

Исследования в указанных направлениях должны планироваться так, чтобы линии всех «фронтов» расширились, насколько это возможно, достаточно равномерно, чтобы какой-либо участок «фронта» не оказался забытым или потерянным. Итак, возникает необходимость, во-первых, в оценке существующей иерархии медико-биологических теорий и, во-вторых, необходимость поисков научных принципов в организации перспективных научных исследований и их планирования.

Авторы данной статьи настоящего сборника, посвященного конкретной общепатологической проблеме органосклерозов, предприняли попытку привлечь внимание читателей к ряду общебиологических проблем. Большой фактический материал, полученный в лабораториях Новосибирского мединститута, сам по себе представляет определенный научный интерес. Опираясь на него, хотелось бы возбудить у коллег дух творческой атмосферы нашего коллектива, высказать некоторые дискуссионные представления, сложившиеся у нас за годы работы.

Как известно, оценка различных процессов биологических систем может быть дана в свете нейро-трофической и нервно-рефлекторных теорий Л.А. Орбели, И.П. Павлова, К.М. Быкова, П.К. Анохина, с позиций теории А.А. Богомольцева, генетических законов и пр.

Однако в современной иерархии медико-биологических теорий важное значение, по нашему мнению, принадлежит концепции Э.С. Бауэра. Его теория «перекрывает» существующие медико-биологические теории по своему объему. Понимая важность и актуальность многих современных медико-биологических теорий, мы в настоящей статье обращаем внимание на работы Э. Бауэра, которые в настоящее время представляют библиографическую редкость. Его работы пользовались известностью в 30-40-х годах. В то время попытка построить общую теорию биологических явлений была своеобразным научным подвигом.

Можно легко представить себе эти трудности, если рассматривать работы Э.С. Бауэра с уровня, который достигнут теоретической биологией в наши дни. В настоящее время принято цитировать работы Э. Шредингера («Что такое жизнь с точки зрения физики?»), Л. Бриллюэна («Наука и теория информации») как выдающиеся работы по общей теории биологических явлений. Однако знакомство с «Теоретической биологией» Э.С. Бауэра легко доказывает, что работы Э. Шредингера и Л. Бриллюэна не достигают уровня 1935 г., т.е. не могут рассматриваться как шаг вперед. Позиции Э. Шредингера и Л. Бриллюэна внутренне противоречивы и не удовлетворяют логике научных теорий. Как Э. Шредингер, так и Л. Бриллюэн не нашли того ключевого принципа,

который превращает теоретическую биологию в науку, а не в придаток уже известным нам областям физики и химии. Этот ключевой принцип был сформулирован Э.С. Бауэром как принцип «устойчивой неравновесности». Использование указанного принципа позволило Э.С. Бауэру получить утверждение о «принципе максимума внешней работы как исторической закономерности», т.е. о существовании закона исторического развития. Э.С. Бауэру принадлежит открытие закона природы. Ниже мы постараемся показать, что именно позволяет отличать теорию Бауэра от всех остальных теорий (Шредингера, Бриллюэна и др.).

Современные научные теории представляют собою системы, позволяющие предсказывать, «предвидеть». Это системы предложений, пользуясь которыми можно сделать заключения о том, что было, или о том, что будет. Представим себе следующую модель, где отмечена ось времени (рис. 1).

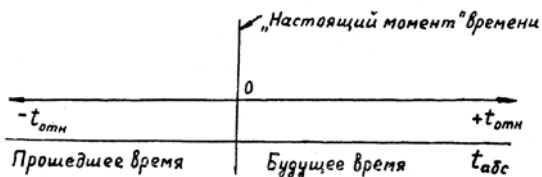


Рис. 1

Любой ученый может в «настоящий момент» времени осуществлять какие-то наблюдения. Однако выполняемые наблюдения связаны всегда с ходом времени, т.е. точка отсчета («нуля» верхней шкалы) все время двигается по нижней шкале чего-то, что соответствовало бы понятию «шкалы абсолютного времени».

Приведем пример. Наблюдатель измеряет численность населения Земли или вес людей, населяющих Землю. Если он хочет показать закон изменения веса людей, населяющих Землю, то он рисует график (рис. 2).

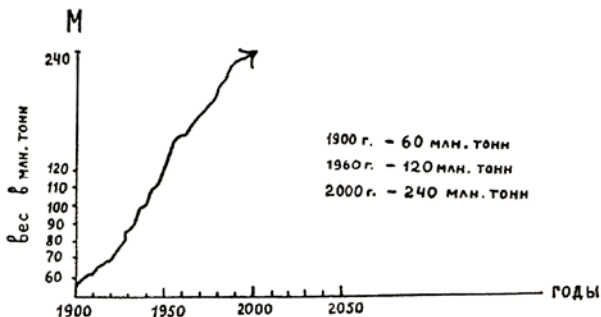


Рис. 2

В этом случае, казалось бы, он использует абсолютную шкалу времени. Вычерчивая такой график, ученый «предсказывает» тенденцию изменения некоторой величины (в частности, веса людей) с «течением времени».

Мы говорим, что «обнаружили закономерность», если наши предсказания «будущего» подтверждаются последующими наблюдениями. С другой стороны, предшествующее утверждение означает, что «обнаруженная закономерность» есть не что иное как правило, которое ставит в соответствие друг другу наблюдаемые величины (отсчет времени и вес людей).

$$M = f(t), \quad (0.1)$$

где M — вес людей;

t — время;

f — правило (или закон).

Во многих случаях значение правила или его вид неизвестны, но мы утверждаем, что величина M зависит от величины t . Это приводит к недоразумениям, смысл которых мы обнаружим ниже.

Рассмотрим все возможные правила, которые можно использовать для «предсказания» будущего. Эти правила разобьем на два класса: 1-й класс — величина M **сохраняет свое значение** во все возможные моменты времени; 2-й класс — величина M **изменяет свое значение** с течением времени.

Символически эти два класса правил можно представить в виде

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) \quad dM/dt = 0 \\ 2) \quad dM/dt \neq 0. \end{array} \right. \quad (0.2)$$

Для правил, которые мы отнесли к первому классу, введем понятие «законы сохранения». Такие законы хорошо известны в различных науках, например, в физике — «закон сохранения энергии», «закон сохранения импульса», «закон сохранения момента» и т.д.

Правила, которые мы отнесли ко второму классу, будем называть «законами изменения». Они относятся к символической форме записи вида

$$dM/dt \neq 0$$

и могут быть разбиты на два подкласса:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) \quad dM/dt > 0 \\ 2) \quad dM/dt < 0. \end{array} \right. \quad (0.3)$$

Мы видим, что «законы изменения», в свою очередь, можно представить в виде «законов увеличения» чего-то с течением времени и в виде «законов уменьшения» чего-то с течением времени.

Как только мы дошли до такой классификации «законов природы», то с удивлением обнаруживаем, что у нас отсутствуют приборы для измерения времени. Оказывается, любой прибор, который мы применяем для измерения времени, на самом деле измеряет нечто совершенно отличное от самого времени.

С другой стороны, для измерения времени мы всегда используем измерение некоторой величины M , которая связана с одним из подклассов законов изменения. Более того, оказывается, что «законы сохранения» непригодны для измерения хода времени, так как измеряемая величина *не изменяется* с течением времени.

Проведенное рассмотрение показывает, что:

- а) измерение времени связано с измерением величины M , которая *изменяется* с течением времени;
- б) мы предполагаем, будто нам, по крайней мере, *известен* хотя бы *знак* производной от величины M по времени.

В свете изложенного выше трудно переоценить значение выдающегося достижения мировой науки, когда в 1851 г. В. Томсон (лорд Кельвин) установил закон *возрастания энтропии*.

Наука получила правило: «Существует величина, называемая энтропией, которая не убывает с течением времени». Нетрудно добиться обращения этого утверждения, которое будет иметь примерно такой вид: «Существует величина, называемая временем, которая не убывает при увеличении энтропии».

В некоторых учебниках физики последнее утверждение хотели сделать «физическим определением будущего времени». С точки зрения этого определения можно было бы построить «абсолютные часы», которые можно сверять по измеренным значениям энтропии.

Мы говорили, что факт установления закона возрастания энтропии явился революционным фактом для всей науки. Если сначала этот закон применялся лишь для объяснения явлений перехода тепла в работу, то гениями Гиббса и Каратеодори он сделался законом «предсказания будущего» во всех физических и химических явлениях.

Использование этого закона позволило создать геохимию, т.е. науку об *эволюции* земной коры. История земной коры «следовала» из применения этого правила предсказания будущего. Все новые и новые факты подтверждают универсальность найденного закона предсказания будущего.

Одно маленькое облачко омрачало действие этого правила — из него следовало наступление «тепловой смерти Вселенной». Однако даже

если и суждено Вселенной погрузиться в мрак и холод, то, по крайней мере, это произойдет еще не скоро. И верно. Имеет ли смысл отказываться от правила, столь эффективно работающего в повседневной практике, из-за каких-то мрачных прогнозов отдаленного (даже очень отдаленного) будущего?

Правда, были ученые и философы, которые сомневались в универсальности применения открытого «правила прогнозирования будущего». Их голоса были подавлены, практически потонули в потоке все новых и новых блестяще подтверждающихся предсказаний.

Открытие 1851 г. поставило науку перед фактом исторического развития всей природы. Мы стали обладателями правила предсказания будущего. Во всех случаях мы поступаем стандартным образом:

- а) устанавливаем связь наблюдаемых переменных с величиной энтропии;
- б) определяем (если удастся) скорость возрастания энтропии;
- в) устанавливаем (предсказываем) значение наблюдаемых переменных в зависимости от численных значений энтропии в будущие моменты времени.

Естественно, что, желая постичь закон, который определяет эволюционное развитие живой природы, мы используем уже известное нам правило предсказания будущего. Как всегда, мы скажем: «Существует величина K , характеризующая эволюцию живой природы». Установим связь величины K и энтропии S . Примем (или найдем) закон возрастания энтропии с течением времени и вычислим наблюдаемые (должные наблюдаться) значения величины K .

Теперь мы можем хорошо понять, что именно сделал Э.С. Бауэр в своей «Теоретической биологии».

Он не стал прибегать к величине S , т.е. к величине энтропии. Он выбрал *новую* существенную переменную, которую назвал «*внешней работой*». Не очень трудно установить связь этой переменной со свободной энергией Гельмгольца F ⁴⁹ и со свободной энергией Гиббса Φ ⁵⁰.

Назовем эту величину в честь предложившего ее ученого B (Бауэр).

Известно, что

$$\begin{cases} dF/dt < 0 \\ d\Phi/dt < 0. \end{cases} \quad (0.4)$$

⁴⁹ $F = E - TS$, где E — энергия; T — температура; S — энтропия. — прим. авт.

⁵⁰ $\Phi = F + PV$, где $F = E - TS$; P — давление; V — объем. — прим. авт.

Оба утверждения *следуют* из

$$dS/dt > 0. \quad (0.5)$$

Действительно,

$$dF/dt = [d(E - TS)]/dt < 0, \quad (0.6)$$

так как S возрастает со временем, а, следовательно, разность $E - TS$ убывает.

Правда, этот вывод справедлив при условии, что температура существенно положительна, т.е.

$$T > 0. \quad (0.7)$$

Аналогично этому

$$d\Phi/dt = [dF/dt + d[PV]/dt] < 0 \quad (0.8)$$

в силу отрицательного значения dF/dt .

Величина B может считаться величиной, равной Φ :

$$B = \Phi. \quad (0.9)$$

Однако принцип Бауэра утверждает:

$$dB/dt > 0. \quad (0.10)$$

Нетрудно видеть, что это эквивалентно утверждению

$$dS/st < 0. \quad (0.11)$$

Можно, конечно, помирить Э.С. Бауэра с Гиббсом и Гельмгольцем с помощью введения гипотезы, отрицающей утверждение (0.7). Будем считать, что в биологических объектах

$$T < 0. \quad (0.7')$$

Если принять эту предпосылку, то эволюция биологических объектов представляет собою область «термодинамики абсолютных отрицательных температур».

Вообще говоря, такая область возникла при изучении *некоторых физических неравновесных систем в 1951 г.* (ровно через 100 лет после открытия Томпсона). Но ведь и Бауэр утверждает, что его принцип применим к объектам, не находящимся в равновесии. Но ведь до 1951 г. *ни у кого* не было оснований допускать наличие «абсолютных отрицательных температур». Это утверждение можно слегка смягчить. Когда Э. Шредингер в своей книге «Что такое жизнь с точки зрения физики?» ввел понятие «отрицательная энтропия», он указывал, что для растений источником «отрицательной энтропии» служит солнечный свет.

Проверим это утверждение Э. Шредингера, рассматривая судьбу одной калории, которая оказалась поглощенной растением.

Утрата одной калории солнцем есть уменьшение энтропии на величину

$$-\Delta S_1 = 1 \text{ калория} / 6000^\circ. \quad (0.12)$$

Поглощение одной калории зеленым листом, имеющим температуру 300°K, есть увеличение энтропии на величину

$$+ \Delta S_2 = 1 \text{ калория} / 300^\circ. \quad (0.13)$$

Общее изменение энтропии в этом процессе положительно:

$$- \Delta S_1 + \Delta S_2 = - 1/6000 + 1/300 = + 19/6000 \text{ калорий/град} \quad (0.14)$$

Предсказанный Э. Шредингером источник «отрицательной энтропии» возможен лишь при условии, что «температура» зеленого листа есть «абсолютная отрицательная температура». Однако и в этом случае мы приходим к уже известному нам принципу Бауэра.

Мы полагаем, что читатель уже ощущает целый ряд особенностей анализа, казалось бы, известных явлений и необычность некоторых следствий. Рассмотрим структурную схему, показывающую связь различных законов и выделяющую область действия «принципа Бауэра» (рис. 3).

В свою очередь, все неравновесные системы могут быть разбиты на два подкласса: 1) системы, которые эволюционируют к состоянию равновесия; 2) системы, которые эволюционируют от состояния равновесия.

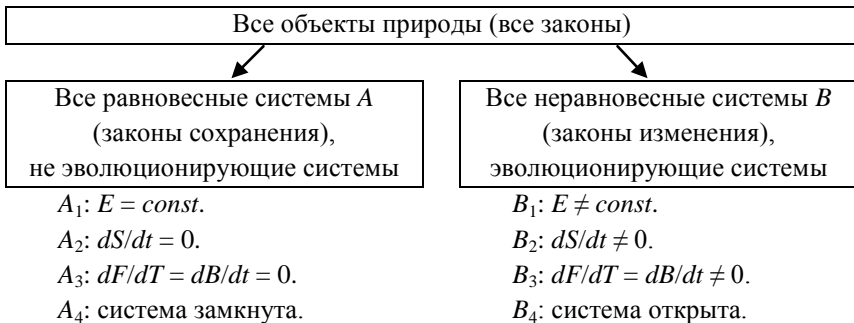


Рис. 3. Деление объектов природы на равновесные и неравновесные системы

Закон эволюции систем подкласса 1) есть закон В. Томсона; закон эволюции систем подкласса 2) есть закон Э.С. Бауэра. Таким образом, мы имеем два закона эволюции неравновесных систем.

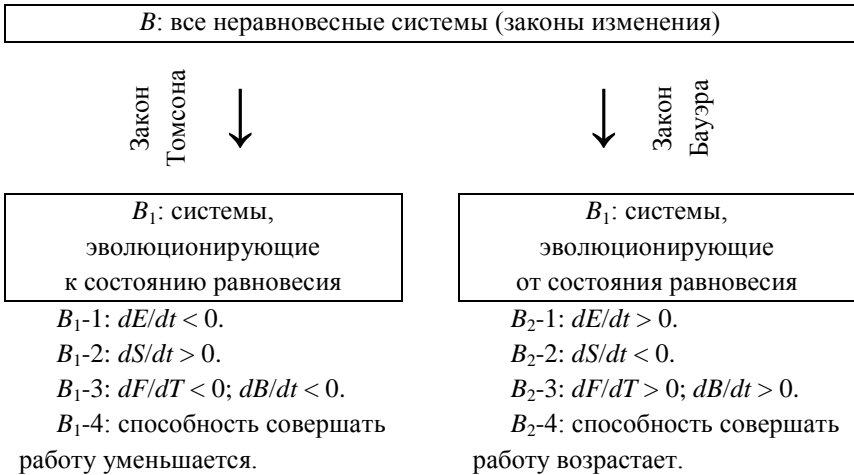
Весьма интересны утверждения, относящиеся к прогнозу (или предсказанию) будущего для систем Томсона и систем Бауэра.

Так, системы Томсона стремятся перейти в состояние «хаоса». Наоборот, системы Бауэра должны из случайного набора элементов приобретать структуру. Больше того, мерой оптимальности структуры является скорость ухода системы от состояния равновесия. «Улучшение

структуры» связано с положительным значением второй производной (а также производных более высокого порядка) от скорости возрастания свободной энергии, т.е.

$$d^2B/dt^2 > 0. \tag{0.15}$$

Системы Бауэра должны быть названы «системами с положительной обратной связью». Характерно, что таким свойством обладают биологические и экономические системы (Г. Гриневский и др.).



После описанного выше анализа различных типов систем вполне уместно рассмотреть основания термодинамики и сферу действия ее основных законов.

Известно, что термодинамика опирается на два основных закона: на закон сохранения энергии и на закон возрастания энтропии.

Проведенное на рис. 3 деление объектов природы на «равновесные» и «неравновесные» системы позволяет точнее установить область применения существующих термодинамических законов.

Во-первых, мы должны определить, для какого класса систем устанавливались термодинамические законы.

Во-вторых, существенна ли гипотеза о равновесности системы для вывода утверждений.

В-третьих, является ли второй закон постулатом (аксиомой), или этот закон выводим из других аксиом (постулатов).

Теория Э.С. Бауэра выразила качественное отличие биологических процессов от процессов, которые изучались физикой и химией в неживой природе.

Достаточно забыть об этом отличии в биологических процессах, как безупречный аппарат предсказаний, используемый для неживых объектов, начинает давать прогнозы, неадекватные развитию биологических процессов.

Дальнейшее развитие теории Э.С. Бауэра в современной литературе, к сожалению, не получило отражения. Между тем, Э.С. Бауэр по праву может считаться основоположником теоретической биологии. Современные работы, посвященные проблемам прогноза, организации и управления биологических систем, несомненно имели бы значительно больший успех, если бы их авторам была известна работа Э.С. Бауэра (К.М. Хайлов, Б. Паттен и др.). Общепатологические проблемы (как и проблема органосклерозов) не могут решаться в свете лишь одной из медико-биологических теорий, для этого необходимо их определенное сочетание.

Иерархия медико-биологических теорий, по-видимому, ограничивается, с одной стороны, теорией Э.С. Бауэра (устойчивое неравновесие — принцип максимума внешней работы), и, с другой, теорией биологического поля А.Г. Гурвича, который предвосхитил создание современной биофизики.

За пределами этих двух теорий исчезает качество жизни. Степень конкретности возрастает от теории Э.С. Бауэра до теории А.Г. Гурвича, подобно пирамиде, вершину которой составляет первая, а основание — последняя. Можно полагать, что создание новых методов, позволяющих количественно оценить проявление закона Э.С. Бауэра, откроет новые перспективы прогнозирования и управления биологическими системами вообще и патологическими процессами в частности.

Итак, следует считать, что в исследованиях любой медико-биологической проблемы при создании теоретической предпосылки, т.е. интертеории (по А.А. Ляпунову), в иерархии существующих концепций первостепенное значение должна иметь теория Э.С. Бауэра, поскольку конечные цели прогноза и управления биологическими системами не могут быть достигнуты без обобщения материала на этом уровне.

Проблема органосклерозов не исключение. В последующих работах мы выскажем некоторые соображения по этому поводу.

Заключение

Принципы устойчивой неравновесности и принципы максимума внешней работы (как принцип биологической эволюции), открытые Э.С. Бауэром, следует оценить как важнейшие законы, которые составляют основу современной теоретической биологии.

Необходимы дальнейшие исследования проявления этих законов в биологических процессах и поиски новых методов измерения их состояния и прогноза.

Решение такой общепатологической проблемы как органосклерозы (их прогнозирование, диагностика и терапия) возможно в свете современных теорий с обязательным соблюдением законов Э.С. Бауэра.

Литература

1. Анохин П.К. «Физиолог. ж.», 1957, №11.
2. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. М.—Л., 1935.
3. Богомолец А.А. Избранные труды, т. 1, 2, 3.
4. Бриллюэн Л. Наука и теория информации. М., 1960.
5. Быков К.М. Кора головного мозга и внутренние органы. М., Медгиз, 1947.
6. Ляпунов А.А. «Вопр. филос.», 1966, №5.
7. Орбели Л.А. Вопросы высшей нервной деятельности. Л., 1949.
8. Павлов И.П. Полное собрание сочинений, т. 4, 1951.
9. Паттен Б. В кн.: «Концепция информации и биологические системы». М., изд. «Мир», 1966.
10. Сент-Дьерди. Введение в субмолекулярную биологию. М., изд. «Наука», 1964.
11. Хайлов К.М. «Успехи совр. биол.», 1966, т. 61, №2.
12. Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики. М., ИЛ, 1947.

Приложение 1.

Кузнецов П.Г.

О соотношении между проблемой сущности жизни и вторым законом термодинамики

(автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора философских наук)⁵¹

*Московский государственный педагогический институт им. В.И. Ленина
Спец. 09.00.08 — философские проблемы естествознания*

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации

В связи с обострением дискуссий о путях будущего развития нашего общества резко возрастает актуальность научного анализа **сущности жизни**. От научного ответа на этот вопрос зависит активная жизненная позиция каждого коммуниста, каждого члена нашего общества, каждого жителя нашей планеты. Соотношение между проблемой сущности жизни и вторым законом термодинамики является фактической связью между двумя различными проблемами, решение коих было завещано Ф. Энгельсом естествознанию будущего. В прошлом веке Ф. Энгельс полагал, что наука будущего должна найти ответ на следующие проблемы:

1. Проблема происхождения жизни.

Известно, что теория Дарвина достаточно надежно описывает процесс эволюции жизни от первой клетки до человека, но ни она, ни какая другая наука не отвечает на вопрос о **причине возникновения** органической жизни в эволюции космоса. Ф. Энгельс полагал, что ответ на этот вопрос должна дать **химия**.

2. Проблема второго закона термодинамики.

Наблюдаемые в природе процессы развития принято связывать со вторым законом термодинамики, то есть с принципом возрастания энтропии. Энгельс полагал, что в природе должны существовать и такие процессы, в которых излученная в мировое пространство теплота может снова сосредоточиться и начать активно функционировать.

Указанные две проблемы, известные автору с 1944 года, трансформировались к 1947 году к гипотезе: не являются ли две указанные проблемы лишь двумя сторонами **одного и того же вопроса?** Не является ли процесс эволюции органической жизни одним из тех

⁵¹ Текст публикуется согласно распечатке 1989 г. Публикуется впервые.

процессов природы, который возникает под действием излученной в мировое пространство теплоты? Не начинает ли эта накопленная в форме органических соединений теплота вновь активно функционировать в форме человеческого труда?

Утвердительный ответ на эти вопросы и был предметом доклада автора на I Всесоюзном совещании по философским вопросам естествознания в октябре 1958 года в г. Москве. Последующая работа в этом направлении привела автора к необходимости экспериментальной проверки данного положения. Одним из простейших технологических процессов, имеющих в виде конкретной экспериментальной практики **понижения энтропии**, являются процессы разделения многокомпонентных смесей. С другой стороны, сама практика разделения смесей легко отмечает фантастические соображения по природе подобных процессов. Вторым примером подобного рода является практика получения информации как в физических методах химического анализа, так и в разработке машинных информационных систем.

Последующая практическая проверка высказанных философских соображений подтвердила правильность принятой гипотезы. Однако тщательное изучение большого количества публикаций показало, что автор, удерживая эту позицию, далеко не одинок. Точная формулировка проблемы позволила автору найти своих предшественников еще в прошлом веке. Можно показать, что искать предшественников до 1850 года просто не имеет смысла, так как требуется альтернатива процессам возрастания энтропии, а такая альтернатива не может появиться **ранее**, чем сформулирован сам принцип возрастания энтропии.

Первым автором, который высказал эту альтернативу, был С.А. Подолинский, который получил этот результат в 1880 году. С.А. Подолинский окончил физико-математический факультет Киевского университета и медицинский факультет во Вроцлаве. Именно он поставил перед собою «сверхзадачу» — найти описание «Капитала» К. Маркса «естественнонаучным языком». Фактически им была установлена физическая природа прибавочного продукта, состоящая в том, что в трудовой деятельности человека обнаруживается кажущийся коэффициент полезного действия более 100%! Но на утверждении, что этого не может быть, и стоит (и падает!) второй закон термодинамики. Обилие практических следствий из этого результата делает тему весьма актуальной.

Цель работы

Если отнестись серьезно к цели данной работы, то она состояла в личном желании автора убедиться в правильности прогнозов классиков марксизма в рамках **естественных наук**. Если высказанный Ф. Энгельсом прогноз действительно справедлив, то какова природа **метода**, которым пользовались классики для столь серьезных предсказаний относительно науки будущего? Такого рода апробация метода мышления позволяет понять и их прогнозы по путям будущего развития Человечества. Конкретнее: возможно ли выразить объективные закономерности исторического развития Человечества в форме, которая обеспечивает использование этого закона в рамках мощных машинных информационных систем? Автор полагает, что эта цель оказалась достигнутой.

Научная новизна

Автору не известно ни одной работы, которая ставила бы перед собою задачу практического использования закона исторического развития Человечества для решения актуальных проблем современного общественного развития. С другой стороны, нельзя не отметить наличие широкого спектра работ по естественнонаучному описанию социально-экономических систем языком естественных наук. Научная новизна данной работы состоит в том, что мы получаем полезные рекомендации как **следствие** действующего закона развития. До появления работ И.Р. Пригожина у нас в стране данная тема не привлекала внимания большинства философов.

Практическая ценность

Данная работа содержит исходные данные для разработки и применения того, что получило название «высоких технологий». Особенное значение имеет классификация инвариантов физических теорий на «**четные**» и «**нечетные**». Первый тип инвариантов физических теорий представляет физические теории с законами сохранения. Второй тип инвариантов, поскольку их знак меняется вместе с изменением знака времени, характеризует процессы развития. Бесконечная последовательность инвариантов обеспечивает описание многих процессов природы и общества, которые находились за пределами естественнонаучных теорий.

Апробация работы

Основные результаты работы опубликованы в сорока статьях и подтверждены тремя авторскими свидетельствами. Материалы диссертации докладывались на различных конференциях в разных городах с 1958 по 1989 год.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Устанавливается два вида инвариантов физических теорий, соответствующих законам сохранения и законам развития. Они различаются в кинематической системе физических величин степенью, с которой входит время в описание данного класса явлений. Если мы имеем дело с четной степенью вхождения времени, то мы имеем дело с законами сохранения (изменение знака времени не влияет на сохранение данной величины). Если мы имеем дело с нечетной степенью вхождения времени, то мы имеем дело с законами развития.
2. Устанавливается равноправность двух типов процессов обмена веществ в природе: диссипативных процессов и антидиссипативных процессов.
3. Устанавливается доминирование антидиссипативных процессов во всех формах жизни, что и является **сущностью органической жизни**.
4. Человек обладает «свободой воли», то есть способностью содействовать доминированию как диссипативных процессов, так и доминированию антидиссипативных процессов. Сознательное содействие доминированию антидиссипативных процессов соответствует **свободе** Личности как **осознанной необходимости**.
5. Диалектичность окружающего нас мира проявляет себя в математической форме как совокупность **нелинейных систем**. Пробным камнем диалектики является конкретное умение решать системы таких нелинейных уравнений.
6. Возможно создание комплекса машинных информационных систем, позволяющего оценивать влияние конкретных решений на соответствие объективному закону исторического развития Человечества⁵².

⁵² К автореферату прилагаются фотокопии двух публикаций П.Г. Кузнецова: «Выступление на Всесоюзном совещании по философским вопросам естествознания» (см. в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 2. — С. 11-13) и «Термодинамические аспекты труда как отношения человека к природе» (совместно с Ю.И. Стахеевым; см. в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 3. — С. 46-61); в настоящем издании данные публикации не приводятся. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

Приложение 2.

Тукмаков Д.И.

*Инженер истории*⁵³

Сегодня это глубокий старик с изувеченной рукой, перенесший десять лет лагерей и семь инфарктов. Ютящийся в нищей квартирке, заставленной стеллажами беспорядочно разложенных книг и рукописей — по математике, физике, химии, экономике, политологии, философии. Дымящий одну за одной дешевые папиросы так, что не продохнуть. Без запинки цитирующий абзацы из Энгельса, Вернадского и Джордано Бруно, помнящий наизусть постулаты термодинамики, распределение Больцмана и формулы химических реакций при фотосинтезе. На пальцах разъясняющий суть сетевых методов планирования или мировой денежной системы. Лучший в России специалист по целевому комплексному проектированию, корифей в области социального конструирования. Гений. Его имя — Победитель Октября, Борец и Строитель Коммунизма, сокращенно — Побиск. Побиск Георгиевич Кузнецов.

Суть его жизненного труда заключается в том, что он смог придать вековым мистическим образам всекосмического единства, гармонии и полноты жизни конструктивное, инженерное очертание. До Кузнецова глобальные вопросы жизни на Земле, места человека в космосе, разлитой в мире всенаполняющей энергии решались исключительно феноменологически, то есть на уровне явлений. Ответы на них искали средневековые натурфилософы, немецкие идеалисты и русские космисты, западные теологи и восточные богословы. Это были больше вопросы религии, а не знания: философы и ученые выстраивали космогонические схемы, в которых основанием служила вера, а вершиной Бог, а наука являлась лишь подспорьем, подтверждающим вечные Истины. Побиск Кузнецов, вобрав в себя глубину космологической мысли человечества, стал первым из мыслителей, кто оказался в силах рассмотреть мироздание и жизнь на уровне механизмов, физико-химических структур и биологических процессов. Он совершил революцию мысли, первым ответив научно на вопрос «Как и зачем возникает жизнь?». Основываясь на конструктивном понимании мира и обладая энциклопедическими знаниями в философии и естественнонаучных дисциплинах, Кузнецов сумел создать целостную систему генезиса живой природы.

⁵³ Текст публикуется согласно изданию: газета «Завтра», №45 (258), 1998, с. 5.

Попытаемся представить в общем виде основные положения, лежащие в основе конструктивного понимания места и роли человечества в мироздании, к которому пришел Побиск Георгиевич Кузнецов.

В основе развития неживой природы во Вселенной лежит процесс становления материи из донейтронного и нейтронного состояния через образование ядер химических элементов к молекулярным постройкам небесных тел и к кристаллическому строению типа геологических формаций поверхности Земли. Внешним проявлением этого процесса является выделение в мировое пространство света и тепла, или, другими словами, рассеяние лучистой энергии. Это рассеяние было к началу XX века возведено мировой наукой в ранг закона — закона возрастания энтропии или второго начала термодинамики. Напомним, что согласно ему общее количество действенной энергии в замкнутой системе непрерывно уменьшается, превращаясь в теплоту, на основании чего целым рядом ученых делались выводы о тепловой смерти Вселенной, когда температура каждой ее точки будет одной и той же, что сделает невозможными любые механические процессы.

Однако уже Энгельс, а вслед за ним, например, Шредингер, Винер, Циолковский, Тимирязев, Вернадский и др. поднимали вопрос о том, что во Вселенной, помимо возрастания энтропии, происходит и обратный процесс «отрицательной энтропии», при котором излученная в мировое пространство теплота снова сосредотачивается и активно функционирует. Подобным процессом является органическая жизнь — как на растительном, так и на животном и человеческом уровне — возникающая как раз под воздействием энергии, излучаемой неживой природой. Еще в 1905 году Тимирязев указал на фотосинтез как на процесс усвоения солнечного света, подчеркнув космическую роль растений, заново фокусирующих рассеиваемую лучистую энергию. Аналогично растениям, животные и человек, греясь на солнце и питаясь органической пищей, накапливают лучистую энергию в форме химической энергии белковых тел. Накопленная энергия тратится на механическую работу, которую в течение всей жизни производят животные и человек. Наконец, машины, создаваемые человеком и моделирующие функции человеческого организма, работая, также выполняют антиэнтропические функции. По мере эволюции живые организмы оказывают на окружающую среду все более активное воздействие, высшим проявлением которого является труд, хозяйственная деятельность человека. Таким образом, роль человечества заключается в том, что оно, обращая вселенскую энергию в механический труд, преобразовывает космос, не давая ему погибнуть в

тепловой смерти. Это, скажем так, идеологическая составляющая концепции Кузнецова.

Следующий шаг в наших рассуждениях мы только обозначим, чтобы не впасть в формулы и уравнения: всю энергию, испускаемую неживой природой (Солнцем, земными неорганическими веществами и пр.), потребляемую органическими существами и вновь превращаемую ими в работу и тепло, можно выразить количественно, иначе — посчитать. Уровень науки позволяет вполне точно выразить в джоулях или киловатт-часах, или хоть в калориях, сколько солнечной энергии Земля получает за год, какую работу совершает в день десятиллионный мегалополис, сколько энергии содержится в стакане молока и в годовом урожае зерновых, или сколько сил тратит читатель на чтение этой статьи, вслух или про себя.

В результате, зная общее количество работы, производимой государством, например, за год, и общее количество энергии, которой требуется на годовое обеспечение всех потребностей государства и его граждан, можно, оперируя лишь киловатт-часами, создать план жизнедеятельности всего государства, математически рассчитав все его составляющие. В конце концов, основываясь на подобных расчетах и на трех проявлениях закона исторического развития (закон экономии времени, закон роста производительности труда и закон возвышения потребностей), можно в принципе разработать целевую комплексную программу существования всей человеческой цивилизации на планете Земля.

Так в самом упрощенном виде можно представить систему взглядов Кузнецова. Разумеется, на страницах работ Побиска Георгиевича все выглядит гораздо более разработано и фундаментально: там разбирается и теория электромагнитного поля, и философские основания математики, и химическая кибернетика. Главную же идею философии Побиска Кузнецова, скорее всего, можно выразить так: если процесс органической жизни, или конкретнее, существование человека можно просчитать инженерно, на основе физических законов и исходя из антиэнтропийной роли живых существ во Вселенной, то с необходимостью из этого следует вывод о том, что все человечество, отдельные государства, каждый человек должны вести себя конструктивно, думая о будущем, понимая, что в космическом смысле мы живем не зря. К космической этике Кузнецов впервые на Земле пришел не через морализаторство или философские умозрения, а через инженерное понимание деятельности человечества.

С высот этого конструктивного понимания Кузнецов рассматривал проблемы более частные: внутренняя политика государства, международная валютная система, принципы социальной справедливости, роль образования, макроэкономика... Все эти вопросы Кузнецов изучал с единой конструктивной позиции, по каждому из них он давал решение, и все эти решения связаны между собой.

Теорией и научными статьями Кузнецов не ограничился и в свое время принял активное участие в разработке систем жизнеобеспечения космических аппаратов — системы «СПУТНИК-СКАЛАР». Над созданием этой системы трудились более десяти тысяч человек из сотни предприятий с головным Институтом медико-биологических проблем — Кузнецов применял сетевые методы планирования работы всех этих людей. Но так как нашу планету со всем человечеством тоже можно рассматривать как пилотируемый космический корабль, то система идей Кузнецова переносилась на всю Землю. И космический аппарат, и Ставка Верховного главнокомандующего, главным конструктором которой также был Кузнецов, рассматривались им лишь как модели, как техническая сторона его инженерно-философских концепций. По сути, на них отрабатывалась схема полного жизнеобеспечения всех людей на планете. Отсюда оставалось совсем немного шагов до создания не имеющего аналогов проекта научного управления всем человечеством, сотворения рая на Земле. Эта дорожка так и не была пройдена.

В следующем году Кузнецову исполнится семьдесят пять. В юности Побиск получил «физико-лирическое» образование: отец его был преподавателем философии, мать — учителем физики. На войну Кузнецов пошел добровольцем, попал в танкисты: его отец последовал за ним, став замполитом в той же части, где воевал сын.

Умению абстрагироваться от деталей, видеть ситуацию системно, использовать общенаучный метод для решения прикладных проблем Побиск Георгиевич научился именно от отца. Однажды тот столь четко и обстоятельно разложил на штабном собрании план уничтожения приближающихся немецких танковых частей, что опытные старшие офицеры только рты пораскрывали. «Отец, ты же ничего не смыслишь ни в танках, ни в тактике боя!» — недоумевал после штаба Побиск. «Это совершенно не обязательно, — последовал ответ. — Я просто использовал диалектический метод Гегеля».

По-настоящему Побиск окупился в философию в госпитале, куда он попал в 44-м после тяжелого ранения. На больничной койке он перечитал Маркса, Энгельса, русских космистов XIX-XX веков. Именно в

госпитале перед Кузнецовым встало понимание проблемы существования жизни в условиях энтропии, роль человечества в космосе развернулась перед ним во всей широте... Необъятные философские учения и научные доктрины требовали долгих лет изучения, поиска единомышленников, предвещали серьезные перемены в жизни... Перемены наступили, но вовсе не такие, каких мог ожидать Кузнецов. Попытка создания Побиском научного студенческого кружка, целью которого декларировалось изучение трудов русских натурфилософов, расценивается властями как антикоммунистическая деятельность. Судивший Кузнецова военный трибунал дал ему десять лет лагерей, которые Побиск «протрубил от звонка до звонка» под Норильском.

В лагере, куда он попал, находился цвет научной интеллигенции СССР, масса замечательных ученых — Федоровский, Парин и др. — «филиал» Академии наук. После тяжелой работы выкраивалось время и на беседы, и на обучение: за колючей проволокой Кузнецов изучил математику и минералогию. Именно в лагере у Побиска Георгиевича сложились основные направления его концепции, на свободу Кузнецов вышел полностью идейно созревшим.

Поначалу остался в Сибири, работал в геологических организациях Красноярска и Новосибирска, где занимался технологиями разделения минералов, а попутно — продолжал совершенствоваться в философии и естественных науках.

В Москву Побиск Георгиевич приехал уже знаменитым: оказалось, что никто, кроме него, не писал в СССР о философских проблемах жизни. И все же удивительно, что именно его, «врага народа», отсидевшего по идеологической статье, пригласили участвовать в создании Большой Советской Энциклопедии, в которой он написал статью «Жизнь»⁵⁴. Несмотря на это, в периодическую печать пробиться было сложно, Кузнецов печатался в основном в эстонских изданиях⁵⁵.

С 1965 года Побиск Георгиевич вплотную занимается конструктивными методами комплексного планирования и управления,

⁵⁴ Имеется в виду статья в издании: Философская энциклопедия. Т. 2. Дизъюнкция – комическое. — М.: Гос. науч. изд-во «Советская энциклопедия», 1962. — С. 133-134 (также перепечатана в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 2. — С. 14-16); П.Г. Кузнецов не принимал участия в работе над БСЭ. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

⁵⁵ Имеется в виду статья «Противоречие между первым и вторым законами термодинамики» (Известия АН Эстонской ССР. Серия технических и физико-математических наук: Том VIII, №3 / 1959. — С. 194-206; также перепечатана в кн.: Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни. Т. 2. — С. 212-231); тем не менее, само утверждение о публикациях «в основном в эстонских изданиях» все же некорректно. — *прим. сост. Е.Б. Попова.*

возглавляя ЛаСУРС — лабораторию систем управления разработками систем при Московском пединституте. Одновременно выходят его статьи по самой разной тематике: о «мировой экономике как большой системе, поддающейся управлению», о «теоретических основах разделения многокомпонентных смесей», об «изучении биологической информации в соединительной ткани», о «квантовой биологии» и «термодинамических аспектах труда».

На шестидесятые годы приходится расцвет творческой деятельности Побиска Кузнецова, оборвавшийся так же внезапно, как и его фронтные искания. Однако официальная наука не только не приняла во внимание идеи Кузнецова, но и делала все, чтобы его не замечать, убрать, забыть. В 1970 году лаборатория была разгромлена КГБ: поводом послужил чей-то навет о «нарушениях финансовой дисциплины». Уголовное дело, угроза тюрьмы... Но приписать Побиску хищения гэбистам не удалось: оказалось, что ведущий специалист государства по комплексным системам бедняк бедняком, дома только книги. Корыстные цели обнаружены не были, дело развалилось, но лабораторию больше не вернули. Более того, отправили в институт Сербского, чтобы там нашли паранойю или еще чего-нибудь. Ничего не нашли, но продержали два года, выпустив с диагнозом «пограничное состояние», что означает: или больной, или гений.

На прежний уровень он уже не поднялся, хотя и дальше были книги и исследования: о решении нелинейных алгебраических уравнений и об анализе транспортных систем, о природе фашизма и о доказательстве последней теоремы Ферма. Но все это было уже не то: время ушло, и постепенно стирается из памяти та эпоха, с космодрома которой можно было стартовать в рай земной для всех людей.

У него нет последователей или учеников: имея лишь образование химика, Побиск Георгиевич обладает таким объемом отраслевых знаний, что вряд ли найдется еще кто-то, кто смог бы полностью понять его. Человек, владеющий самым ценным, что есть в создании и управлении сложными системами, — методом — сегодня доживает свой век в безвестности и нищете. Не являясь писателем, Кузнецов не в состоянии расчлененно изложить читателю свои представления о Вселенной и человечестве, и с его рукописями еще долго будут возиться непонимающие потомки.

Вряд ли в трагической судьбе Кузнецова можно винить государство или «систему». Масштаб его идей просто не поняли, сама проблематика, которой занимался Побиск, была чужда официальной

науке. Современное общество, — все еще основанное на традиции, с крайне низким уровнем рефлексии, самоосознания, — не то общество, в котором идеи Кузнецова могут положительно рассматриваться, а тем более использоваться. Плоть от плоти советской системы, воспитанный на Марксе, впитавший тысячелетние идеи Русского Рая на Земле и в космосе, протуберанец Красной Атлантиды, Строитель Коммунизма, Кузнецов вырвался так далеко из общего миропонимания, что не оказалось никого, кто смог бы разглядеть его исполинскую фигуру, расслышать гром его слов.

Сегодня личностей масштаба Кузнецова в мире только две. По ту сторону океана над теми же вопросами работает американец Линдон Ларуш. Миллионер, создатель программы СОИ, баллотировавшийся на пост президента США, основатель институтов с отделениями по всему миру, в том числе и России. Самое поразительное, что концепции Ларуша на 70-80% совпадают с идеями Кузнецова, зачастую доходя даже до буквального текстуального сходства. Тот же широчайший, на уровне гениальности, охват действительности, те же расчеты и выводы. Вместе с тем, Ларуш — полная противоположность Кузнецова, Побиск со знаком «минус». Кузнецов идеологичен, Ларуш прагматичен; Побиск отталкивается от русского космизма и сотериологии, Ларуш приземлен и не развивает философемы: первый создает теории, второй ищет быстрого практического результата.

Два государства-антипода дали миру двух гениев, воплотив в них свои мессианские амбиции, простирающиеся на все человечество. Каждый из гениев, впитав глубинные парадигмы своих народов, нарисовал собственный рай на Земле. Каждый повторил судьбу родной страны. Есть ли в этом жестокая необходимость, или наш невообразимый мир еще возьмет свое?

Научное издание

Кузнецов Побиск Георгиевич

НАУКА РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ

Редакторы:

Шамаева Е.Ф., Попов Е.Б.

Составители:

Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., Попов Е.Б.

Технический редактор:

Попов Е.Б.

Компьютерная верстка:

Гапонов А.А.

Корректор:

Попов Е.Б.

Подписано к печати 15.06.2020.

Формат 59,4×42/8. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 21,9. Уч.-изд. л. 19,7

Тираж 150 экз. Заказ № 965.

Отпечатано в ООО «Графика»

с готовых оригинал-макетов без

изменения содержания

601650, г. Александров, Владимирская обл.,

Красный переулоч, д. 13

Телефон: 8(49244) 3-20-10, 3-20-11

e-mail: algortip@mail.ru

