

Авенир Уёмов

Ирина Сараева

Арнольд Цофнас

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ
для гуманитариев

Учебное пособие

Под общей редакцией А.И.Уёмова



2000

Первоначальный вариант работы был выполнен для конкурса учебников и учебных пособий по программе "Трансформація гуманітарної освіти в Україні", где получил высший грант.

В учебном пособии излагаются основы оригинальной концепции общей параметрической теории систем, ее основные понятия, закономерности, особенности использования в разных областях деятельности, особенно, в гуманитарном познании. Показан путь повышения уровня строгости, обоснованности, доказательности рассуждений в тех областях, которые не поддаются описанию традиционными математическими средствами. Определены такие понятия, как *порядок* и *хаос*, *целостность*, *простота* и *сложность*, *система* и *модель* и др.

Это – не обычный учебник. Помимо того, что в нем имеются определения, доказательства, задачи и упражнения, он написан в диалогах героев "Трех мушкетеров" А.Дюма, за масками которых легко угадываются абитуриент, аспирант, студенты вузов разного профиля. В их шутках и прибаутках слышны споры "физиков" и "лириков" об актуальных проблемах современности – от угрозы фашизма до вопроса регулирования своего здоровья.

Соответственно, книга адресована в первую очередь старшеклассникам, студентам, аспирантам, но будет интересна и их наставникам.

ВВЕДЕНИЕ

Обращение к читателю,

которое начинается с длинной цитаты Л.Н.Толстого, свидетельствующей о том, что преодолению его духовного кризиса помешала неразвитость гуманитарных наук, представляющих в этом плане прямую противоположность наукам естественным. Далее рассматривается вопрос о том, что же мы имеем сто лет спустя, и... не говорится ничего утешительного. Причины такого положения связывают с якобы недостаточным применением математики, что как будто подтверждается не только мнением К.Маркса, но и средневекового схоласта Р.Гроссетета. Однако авторы не стремятся заставить гуманитариев получать параллельное математическое образование, но обращают внимание на то, что формальная структура, непременно используемая гуманитариями, отображена в понятии системы. Авторы сообщают о наличии общих теорий систем, которые, по их мнению, в развитии гуманитарных наук могут сыграть едва ли не такую же роль, какую сыграла геометрия в развитии физики. Этими рассуждениями дается ответ на вопрос, зачем и для кого написан этот учебник, но...авторы приходят к убеждению, что им никак не обойтись здесь без помощи мушкетеров короля.



Граф Лев Николаевич Толстой в «Исповеди» пишет о своем глубочайшем духовном кризисе, связанном с тем, что он не мог найти ответ на мучивший его вопрос: "зачем мне жить, зачем чего-нибудь желать, зачем что-нибудь делать?" Ответ на этот вопрос он пытался найти в научном знании. Но напрасно. "Я понял, что знания эти очень интересны, очень привлекательны, но что точны и ясны эти знания обратно пропорционально их приложимости к вопросам жизни: чем менее они приложимы к вопросам жизни, тем они точнее и яснее; чем более они пытаются давать решения на вопросы жизни, тем более они становятся неясными и непривлекательными. Если обратиться к той отрасли этих знаний, которая пытается давать решения на вопросы жизни – к физиологии, психологии, биологии, социологии, то тут встречаешь поражающую бедность мысли, величайшую неясность, ничем не оправданную притязательность на разрешение неподлежащих вопросов и беспрестанные противоречия одного мыслителя с другими и даже с самим

собою. Если обратиться к отраслям знаний, не занимающихся разрешением вопросов жизни, но отвечающих за свои научные, специальные вопросы, то восхищаешься силой человеческого ума, но знаешь вперед, что ответов на вопросы жизни нет"¹.

С тех пор прошло почти столетие. Что изменилось? Учения о природе света, об атомах и молекулах стали еще более глубокими и строгими и находят потрясающие практические применения. Люди научились мгновенно уничтожать города, не выходя из дома попадать в библиотеки, расположенные на других континентах, носить капроновые чулки и летать на Луну. Но как быть с вопросами жизни, столь волновавшими Л.Н.Толстого?

Не так давно в Советском Союзе считалось, что эти вопросы научно решены классиками марксизма: самим К.Марксом, Ф.Энгельсом, В.И.Лениным. К этой тройке, в зависимости от поста, занимаемого в тот или иной период времени, поочередно добавлялись И.В.Сталин, Н.С.Хрущев, Л.И.Брежнев и др. А в других странах – Мао Цзедун, Ким Ир Сен, Фидель Кастро. И попробуй "усумниться" в том, что эти решения правильны! Многие и не сомневались.

Однако теперь, после многих трагических событий XX столетия стало ясно, что основательность всех этих решений – не более, чем мираж. Вера в то, что эти решения научны, не делала их обоснованными, не превращала в знание. Наука не располагает иными способами убеждения, кроме опыта и рассуждений. Что же касается веры... Ведь и инквизиция, как известно, учила людей верить с помощью весьма сильнодействующих аргументов, но средневековым инквизиторам не приходило в голову выдавать свои рекомендации за научные. А вот в наше время опора на науку, пусть даже кажущаяся, стала обязательным атрибутом социальной жизни.

Возможно, вы скажете, что за столетие гуманитарные науки, о которых с таким сарказмом пишет Толстой, существенно продвинулись вперед. Во всяком случае, многие гуманитарии в этом убеждены. Но сомнительно, со-

¹ Толстой Л.Н. Исповедь // Толстой Л.Н. Полн. собр. соч., Т. XV, М., 1913.– С.19.

гласился ли бы с этим сам Толстой. Те дефекты, которые он отмечал, присущи и современному гуманитарному знанию. Учитывая действительно колоссальный прогресс естественных наук и математики, он, пожалуй, обнаружил бы еще большее отставание наук гуманитарных.

В чем же дело? Чем объясняется тот факт, что "физики" столь устойчиво опережают "лириков"? Не станем подробно останавливаться на социальной стороне вопроса. Отметим лишь, что власть предрержащие всегда больше опасались лириков, чем физиков. Труды физиков можно воспользоваться для усиления своего могущества. Лирики же могут лишь расшатать его. Вот почему физик А.Д.Сахаров был обласкан властями, а "лирик" А.Д.Сахаров отправлен в ссылку.

Не менее, чем социальная, важна гносеологическая сторона. Чтобы разобраться в этом, обратим внимание на одно высказывание К.Маркса, которое в последние десятилетия цитировалось очень часто. Суждение было воспроизведено его зятем П.Лафаргом: "Наука тогда достигает совершенства, когда ей удастся пользоваться математикой".¹

Сам Маркс не придавал этой мысли столь большого значения, чтобы включить ее в какое-либо из своих сочинений, но не потому, что сомневался в ней. Напротив, истинность этого утверждения очевидна, прошла испытание временем. Уже над входом в платоновскую Академию было начертано: "Да не войдет тот, кто не владеет геометрией!". Средневековый схоласт Роберт Гроссетет (Гроссетесте) проповедовал значимость математики для развития знания еще в XIII веке! Наконец, вспомним И.Канта, который очень четко выразил ту же мысль: "...учение о природе будет содержать науку в собственном смысле лишь в той мере, в какой может быть применена в нем математика"².

Обычно, говоря о науках, приближающихся к совершенству, ссылают-

¹ *Лафарг П.* Воспоминания о Марксе.— М., 1965. — С. 64.

² *Кант И.* Метафизические начала естествознания // Кант И. Соч. в 6-ти томах.— Т. VI.— М.: Мысль, 1966.— С. 59.

ся на физику. Но ведь физика далеко не сразу достигла нынешнего состояния. Средневековая физика немногим уступала по своему совершенству, скажем, средневековой логике.

Физика (по крайней мере, один из ее разделов – механика) стала наукой современного типа благодаря работам Г.Галилея. Говорят даже о галилеевской интеллектуальной революции. Но в чем суть этой революции? Часто ссылаются на то, что Галилей покончил с умозрительностью, характерной для перипатетической (т.е. аристотелевской) физики, и ввел в эту науку экспериментальный метод. Приводится и яркий пример использования этого метода – бросание шаров с наклоненной Пизанской башни, в результате чего было показано, что тела падают с одинаковой скоростью, независимо от их веса. Но знатоки, тщательно исследовавшие творчество Галилея, придерживаются иного мнения. Эксперименты, приписываемые Галилею, большей частью относятся к области легенд. Доказательств бросания шаров, увы, не найдено. Более того, теперь осознанно, что механика Галилея имеет не менее, а даже более умозрительный характер, чем механика Аристотеля. Действительное же преимущество Галилея в другом – в том, что используемый им концептуальный аппарат был приспособлен для выявления количественных отношений, допускающих математическую обработку. Вот этого не было у последователей Аристотеля.¹

Интересен анализ степени использования математики в различных науках XIX века, данный Ф.Энгельсом: применение математики в механике твердых тел – абсолютное, в механике газов – приблизительное, в механике жидкостей – уже труднее; в физике – больше в виде попыток и относительное; в химии – простейшие уравнения первой степени; в биологии = 0.²

Сейчас положение значительно изменилось. В физике применение математики – почти абсолютное. О приблизительном применении можно говорить в химии. В виде попыток – в биологии. В соответствии с уровнем при-

¹ *Shea William R. Galileo's intellectual revolution.* – London and Wasingstone, 1972.

² См.: *Энгельс Ф. Диалектика природы* // К.Маркс и Ф.Энгельс. Соч. – Т.20. – С. 587.

менения математики можно говорить и о степени совершенства этих наук. В гуманитарном же знании имеем или нуль, или отдельные попытки, не затрагивающие главного в этих науках.

Почему же гуманитарным наукам до сих пор почти не удается пользоваться математикой? Ответы на этот вопрос могут быть разными. Здесь ссылаются и на сложность предмета гуманитарного знания, и на консерватизм гуманитариев, и на то, что в гуманитарии идут, главным образом, люди, любящие слово и испытывающие органическую неприязнь к математике с ее "крючками". Возможно, все это, действительно, имеет место. Однако, самый простой ответ на поставленный вопрос заключается в следующем. Математика, согласно тому же Ф.Энгельсу, это наука о пространственных формах и количественных отношениях. Но гуманитарии, в отличие от физиков, достаточно редко имеют дело с пространственными формами и количественными отношениями. Можно подсчитать частоту использования различных слов в стихотворениях А.С.Пушкина. Но разве это – дорога к пониманию сущности самой поэзии?

Данный ответ кажется убедительным, но лишь по отношению к прошлому, когда определение Энгельса соответствовало тому, что изучала тогда математика. Сейчас же многие разделы математики не охватываются этим определением. Группа современных математиков, скрывшихся под псевдонимом *Николя Бурбаки*, определяет математику иначе. По Н.Бурбаки, это наука не обязательно о пространственных формах и количественных отношениях, она изучает абстрактные формы вообще. Иначе эти формы можно назвать математическими структурами. "Общей чертой различных понятий, объединенных этим родовым названием,— пишет Н.Бурбаки,— является то, что они применимы к множествам элементов, природа которых не определена. Чтобы определить структуру, задают одно или несколько отношений, в которых находятся его элементы... затем постулируют, что данное отношение или данные отношения удовлетворяют некоторым условиям (которые перечисляют и которые являются *аксиомами* рассматриваемой структуры. По-

строить аксиоматическую теорию данной структуры – это значит вывести логические следствия из аксиом структуры, *отказавшись от каких-либо других предположений* относительно рассматриваемых элементов, в частности, от всяких гипотез относительно их “природы”¹.

Вот видите, как все просто. Но сложными могут оказаться сами аксиомы и, главное, – вывод из аксиом логических следствий.

Проиллюстрируем сказанное примером, который покажет, как практически достигается совершенство, когда удается пользоваться математикой. Перенеситесь мысленно в древний Египет. Бог Озирис дал вам треугольное поле на берегу Нила, которое нужно измерить, чтобы знать, какой налог платить фараону. Вы прошли от реки вдоль одной из сторон поля 400 шагов и повернули налево под прямым углом. Прошли еще 300 шагов и вышли вновь к реке. Теперь нужно бы измерить третью сторону, вдоль самой реки. Но там болото, возможно, с крокодилами. Что же делать?

К счастью, незадолго до вашего прибытия в Египет тамошние жрецы сделали потрясающее открытие. Оказывается, если одна сторона прямоугольного треугольного поля равна 4 (все равно каким единицам длины), а другая 3, то третью можно и не измерять, она все равно будет равна 5. Кстати, если вам нужно знать только площадь поля, то знать длину третьей стороны вовсе и не обязательно. Достаточно перемножить длины двух первых и произведение поделить пополам. В приведенном примере мы отвлеклись от конкретного поля, изучая абстрактную форму – фигуру прямоугольного треугольника. Форму треугольника могут иметь самые разные предметы, природа которых нам безразлична. Это может быть и поле, и лоскут ткани, и поверхность камня.

Египтяне нашли соотношения между сторонами треугольника опытным путем. До аксиом они не додумались. Додумался Евклид, создав свою знаменитую геометрию, которую мы до сих пор изучаем в школе.

Другой пример: возможно, вам уже известно, что $2+2 = 4$. Но вообрази-

¹ Бурбаки Н. Архитектура математики // Архитектура математики – М.: Знание, 1972.– С. 9-10.

те, что вы впервые столкнулись с этим соотношением. Разве у вас не возникнет вопроса: два и два – чего? Неужели две и еще две мысли дадут тот же самый результат, что два и два арбуза? А два и два ангела, или два и два черта? Неужели одни и те же отношения могут иметь место в мире идеального так же, как и в мире материального? В реальном мире и – в мире фантастических образов? Удивительно, но это так. Абстрактная форма (в данном случае – числовое соотношение) применима к множествам объектов, природа которых не определена.

Именно с этим обстоятельством связано колоссальное преимущество использования математической структуры. Поскольку природа предметов, к которым она применяется, не определена, эта структура универсальна и может применяться к любым объектам. Выше мы это видели на примере треугольника. И все же здесь есть определенное ограничение. Треугольность предполагает пространственную ограниченность. Что касается мыслей, то вряд ли они бывают треугольными. Острые мысли хотя и встречаются, но лишь в метафорическом смысле. Такого типа ограничения нет у количественных соотношений.

Другое преимущество использования математики – точность, строгость получаемых результатов. Разные понимания того, что можно, а что нельзя считать полем, вполне возможны. Сборщик налогов, например, может считать полем каменистый участок земли, на котором ничего не растет, и требовать с него налог. С этим не будет согласен феллах – крестьянин. Мы уже не касаемся разногласий о природе ангелов и чертей. Но нам не приходилось сталкиваться со спорами о том, что такое треугольник или что такое два или четыре. И это потому, что для определения математической структуры, как отмечают Бурбаки в приведенном выше отрывке, достаточно задать одно или несколько отношений. Отсюда и строгость.

Указанные преимущества математики не связаны жестко лишь с числом и геометрической формой. Последние попали в сферу изучения математики потому, что они легче всего допускают формализацию, то есть рассмот-

рение, независимое от конкретных особенностей соотносящихся предметов. Простейшие математические структуры – количественные, но это не означает, что математика все время должна ограничиваться изучением простейшего. Если структура может быть достаточно хорошо абстрагирована от своего носителя – субстрата, то даже имея не количественный, а качественный характер, она может стать предметом математического анализа.

Например, в современной математике особое значение приобрело исследование так называемых алгебраических структур: "полей", "групп", "колец", "решеток" и т.п. Конечно, это не те группы, кольца, поля и решетки, с которыми каждый из вас знаком с детства. Математики взяли обиходные слова, но придали им особый терминологический смысл, который мы здесь разьяснять не станем. Нам важно подчеркнуть, что такие структуры, хотя и применимы к рассмотрению количественных отношений, что мы видим на примере обыкновенной школьной алгебры, могут применяться и для анализа чего-то другого. В школе под a и b в выражении $a + b = b + a$ мы подразумевали числа. Но с точки зрения современной математики это совсем не обязательно числа, а вообще все то, что можно складывать. Что же значит "складывать", вам объяснят, сформулировав аксиомы, которым должна удовлетворять эта операция.

Можно ли применить алгебраические структуры в сфере гуманитарного знания? Конечно, можно, поскольку алгебраические отношения никак не определяют природу соотносящихся объектов. Однако, вряд ли результаты такого применения будут более плодотворными, чем результаты применения арифметики. Нам неизвестны эффективные применения в гуманитарных науках и других абстрактных форм, изучаемых в современной математике. Что же делать? Подождать, пока математика еще больше разовьется и изучит, наконец, такие структуры, которые найдут широкое и плодотворное применение в гуманитарном знании?! Возможно, ждать придется долго, слишком долго, чтобы помочь таким людям, как Толстой, для которых несовершенство гуманитарного знания чревато духовным кризисом.

Но, к счастью, есть и другой путь. Он был использован уже в физике. С одной стороны, физика применяла математические теории, разработанные в рамках математики, совершенно независимо от потребностей физики. Так, А.Эйнштейн воспользовался неевклидовой геометрией в общей теории относительности. С другой стороны, физика сама стимулирует разработку тех математических структур, которые ей необходимы для своего развития.

Исаак Ньютон изложил свои знаменитые «Математические принципы натуральной философии» с помощью геометрических чертежей. Чертежи получились настолько сложными и громоздкими, что сейчас вряд ли кто разбирается в этом произведении даже на родине Ньютона. Очевидно, что хотя И.Ньютону и удалось воспользоваться математикой, это не способствовало совершенству. Для развития теоретической механики нужна была *другая* математика. И она была создана ... самим Ньютоном – в виде метода флюксий, который сейчас известен как математический анализ или дифференциальное и интегральное исчисление.¹ Используя математический анализ, француз Ж.Лагранж действительно довел теоретическую механику до совершенства. В его «Аналитической механике» было много формул, но ни одного чертежа!

Проводя очевидную аналогию, можно попробовать сделать вывод, что успех в математизации гуманитарных наук будет достигнут в том случае, если соответствующие абстрактные формы будут выявлены *в недрах самого гуманитарного знания* и лишь впоследствии обработаны с помощью математических методов.

Каким же образом осуществляется выделение абстрактных форм? По-видимому, все начинается с языка. Задолго до возникновения арифметики в языке появились числительные. Это означает, что в языковом сознании уже произошло абстрагирование количественных соотношений от природы тех объектов, к которым они относятся. Аналогичный процесс связан с появлением слов, обозначающих те или иные пространственные формы: "треуголь-

¹ Независимо от И.Ньютона математический анализ был разработан немецким философом и математи-

ник", "квадрат", "шар" и т.п. О необходимости возникновения арифметики или, соответственно, геометрии могла бы свидетельствовать сама частота употребления этих слов в речевом общении. Если бы числительные употреблялись крайне редко, скажем, только по большим праздникам, то арифметика вряд ли появилась бы. (Правда, и позже, в раннее средневековье, когда господствовало натуральное хозяйство, в сложных расчетах все еще не было уж очень большой необходимости. Поэтому немцы могли обойтись всего лишь операциями сложения и вычитания. Когда же требовалось умножать и делить, им приходилось ехать в Италию. Там, в более культурной стране, находились специалисты, умеющие осуществлять эти операции).

Если вы проанализируете литературу, относящуюся к гуманитарным наукам, и выделите слова, частота употребления которых непрерывно растет, причем в самых разных областях, то, по-видимому, среди таких слов одно из первых, если не первое место, займет слово "система". Мы говорим о хозяйственной системе, о человеке как системе, об экологической системе, о нервной системе, о философской системе Гегеля, о системе жизнедеятельности, о языке как системе, о правовой системе, о системе интерпретаций художественного произведения, о карточной системе и о системе взглядов. Мы выступаем за ту или иную политическую систему, и мы готовы бороться против иной системы. Короче, как сказал основатель одной из первых теорий систем Людвиг фон Берталанфи, "Системы повсюду!"¹.

Природа объектов, к которым относят термин "система", оказывается неопределенной, как и природа объектов, к которым относится геометрическая форма. Даже более того. Геометрической формой обладают лишь тела, то есть вещи, протяженные в пространстве. Здесь же мы не имеем никаких ограничений, как и при использовании понятия числа. В сфере естественнонаучного, технического и математического знания мы найдем не меньше сис-

ком Г.В.Лейбницем. Это вызвало длительную и нервную дискуссию о приоритете. – *Примеч. Дотошного.*

¹ *Берталанфи Л. Фон. Общая теория систем – обзор проблем и результатов // Системные исследования. Ежегодник. 1969.– М.: Наука, 1969.– С. 30.*

тем, чем в гуманитарной. Это и Солнечная система, и водопроводная система, и компьютерная система, и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. И здесь системы повсюду!

Мы видим, что "система" обладает важнейшей характеристикой математической структуры, как ее трактуют Н.Бурбаки – это понятие применимо к множествам объектов, природа которых не определена. Далее нужно определить эту структуру, задав характерные для нее одно или несколько отношений. Затем нужны аксиомы, из которых можно будет выводить те или иные следствия. Сделать это возможно лишь в рамках определенной *теории*, которая для систем будет играть ту же роль, что и геометрия – для пространственных форм, или арифметика – для чисел.

Геометрия имеет дело с любыми геометрическими формами, арифметика – с любыми числами. Наша теория систем, соответственно, должна иметь дело с любыми системами, то есть быть *общей теорией систем*.

Может быть не все из вас рады приветствовать такую перспективу? Возможно, у некоторых гуманитариев она вызывает страх: не уничтожит ли математизация гуманитарного знания нечто важное, интимное, сокровенное – то, что отличает его от бездушных физических законов? И не получится ли с этой новой математикой то, о чем мы уже говорили – что-то вроде подсчета частоты употребления слов, которая никак не помогает проникнуть в сущность поэзии Пушкина?

Мы надеемся, что подобные страхи у вас развеются к концу чтения книги. Но уже сейчас, чтобы кто-то из вас не бросил ее читать, приведем один пример, который, на наш взгляд, хорошо показывает, что математизация математизации рознь.

Дело было в одном из известнейших музеев Европы. Гид, находясь перед самой знаменитой картиной этого музея, рассказывал о ней. Однако же туристы, не глядя на картину, склонились над блокнотами и спешили записать результаты математического анализа: каково расстояние между фигурами, какой процент голубой краски использован и т.п. Туристы вроде бы были

довольны: когда вернутся на родину, им будет, что рассказать. В то же время, но в другом музее другой гид обращал внимание на то, что каждая, даже казалось бы, несущественная деталь, изображенная на картине, например, арбузная корка, имеет огромное значение. Убери ее, и смысл картины изменится. Какой из гидов вам более по душе?

Обратите внимание, в обоих случаях использовались формальные структуры. Но в первом случае такой структурой было число, а во втором – система!

У вас может возникнуть и другое опасение. Не претендует ли общая теория систем, поскольку она общая, на решение *любых* проблем и тем самым на вытеснение других наук? Отнюдь. Общность означает лишь применимость к *любым системам*, но это совсем не то же самое, что способность отвечать на любые вопросы. Подобно тому, как геометрия и арифметика имеют свой класс проблем, которые они могут решать, общая теория систем может решать лишь теоретико-системные проблемы. О том, какие именно проблемы могут быть отнесены к теоретико-системным, мы будем говорить далее.

В настоящее время нет единой, общепризнанной общей теории систем. Но уже есть целый ряд вариантов таких теорий. А еще больше – различных подходов к их созданию. Очень много конкретных разработок, посвященных тем или иным аспектам применения понятия системы при решении различных проблем, опирающихся или не опирающихся на какую-либо общую теорию систем. Обычно в этом случае используют более расплывчатый термин – *системный подход*. Когда речь идет об использовании теории, мы будем говорить о *теоретико-системном подходе*.

Единственно, чего нет – так это учебников. Вся литература по системному подходу и общим теориям систем – научная или претендующая быть таковой. И в ней очень трудно разобраться, особенно тому начинающему гуманитарии, который испытывает страх перед математическими формулами.

Эта книга написана с целью ликвидировать указанный пробел. Ее на-

писание – оказалось делом нелегким. Даже само слово "учебник" – очень скучное и пугающее. Но когда этот учебник написан по традиционной дисциплине, входящей в число обязательных для усвоения, хочешь – не хочешь, а читать его приходится. Правда, потом, получив отметку, его не очень-то стараются сохранить. Поэтому может быть не так уж важно писать такой учебник занимательно.

Иное дело наша ситуация. Пока еще курсы по общей теории систем не являются обязательными. Они держатся на интересе самых пытливых. Значит, учебник будут читать лишь в том случае, если он будет интересным. А как этого добиться?

Одна из причин сухости большинства учебников – их монологичность и наставительный тон. Вот лектора можно перебить (хотя большинство лекторов этого не любят), задать ему вопрос, вступить в дискуссию. С учебниками ничего этого делать нельзя. Однако у них масса иных достоинств: их можно читать быстро и медленно, повторять отдельные места, менять порядок чтения и т.д.

В какой-то мере монологичность учебника и его назидательность можно преодолеть путем диалога с воображаемым читателем. В свое время Галилей написал замечательную книгу: "Диалог о двух главнейших системах мира: птоломеевой и коперниковой". Книга интересна тем, что Галилей не вещает одну истину, как окончательную. Он дает возможность высказаться и противникам. В его диалогах участвуют трое: Сальвиати, Сагрето и Симпличио. Точку зрения самого Галилея лучше других передает Сальвиати.

Вряд ли возможно сейчас таким же образом излагать физику, математику или какую-либо другую из солидных «устоявшихся» наук. Но если кто-то и написал бы такую книгу, она, в отличие от галилеевой, была бы интересна только достаточно узким специалистам. Иное дело – наша ситуация. Здесь разные точки зрения не надуманы. Они реально существуют. И у нас есть возможность хотя бы часть проблем изложить таким же образом. Нам хотелось найти достаточно интересных собеседников. Имена Сальвиати,

Сагрето и Симпличио нашим современникам почти ничего не говорят. Но зато всем известны три королевские мушкетера и их друг – Д'Артаньян. Вот мы и решили: пусть они хотя бы поставят некоторые из гуманитарных проблем, которые относятся к компетенции общей теории систем, то есть имеют теоретико-системный характер.

Конечно, мушкетеров пришлось перенести в сегодняшний день, для начала – в знаменитый одесский кабачок «Гамбринус». Что там происходило, вы узнаете, если станете читать дальше. Но не особенно обольщайтесь, не слишком настраивайтесь на приключения. Придется вдумываться, решать задачи. Не исключено, кто-то и у нас заскучает. Интеллектуальная работа – это ведь не чтение авантюрного романа. Но мы уверены, что пытливые будут вознаграждены, когда увидят непривычные очертания привычных проблем. И пусть мушкетеры нас простят, если мы вдруг наделим их непривычными чертами характера, а то и вовсе забудем об их существовании.

Глава 1. Исходные понятия и проблемы,

из которой вы узнаете, как однажды мушкетеры собрались в “Гамбринусе”, и какая разгорелась между ними дискуссия. Неожиданно для себя они затеяли спор о некоторых вещах, а также свойствах и отношениях. Авторам просто вынуждены были дать комментарий к этой дискуссии, изложив свою точку зрения. Затем на горизонте появляется некий потомок кардинала, с которым у мушкетеров, естественно, завязалась отчаянная схватка по поводу характера и методов гуманитарных исследований, результатом которой явился бросок в Университет для выяснения того, что такое “система”. Различные определения системы приводят к поиску инвариантов, а затем – к сведению многообразия дефиниций всего лишь к двум. До мушкетеров и кардиналиста доходит слух о некоем пленном французском офицере, который не только сделал вклад в создание проективной геометрии, но и помог нашим героям соотнести оба определения системы.



§ 1. Вещи, свойства и отношения

– Как вы, наверное, и сами догадываетесь, милорд, это вымышленные имена, – сказал Атос.

А. Дюма. Три мушкетера

***Триста семьдесят пять лет
спустя. “Гамбринус”.***

В первый понедельник апреля

2000-го года, за скромно накрытым

столом пивного бара “Гамбринус”, того самого, что рядом с Дерибасовской, происходило событие, примечательное, пожалуй, лишь для его участников. Трое молодых людей отмечали, нет, не юбилейную дату триумфального прибытия Д'Артаньяна верхом на своем знаменитом мерине желтовато-рыжей масти в городок Менга, а всего лишь день рождения одного из них – отмечали таранькой и пивом с романтическим названием “Ланжерон” производства Одесского пивзавода № 1.

Виновник торжества явно выделялся своей внешностью не только среди товарищей, но и среди завсегдатаев и случайных посетителей упомянутого почтенного заведения. Он был высокого роста, широк в плечах, с плотной фигурой. Голова его была запрокинута так, что взгляд казался снисходитель-

ным. Одет он был в синюю, а не черную, положенную по форме, куртку курсанта Вышки¹ с перекинутым через плечо желтым шарфом, что еще больше удаляло его от утвержденного начальством одеяния.

Портос, а именно так обращались к имениннику друзья, видимо, как раз завершал рассказ о своей последней любовной победе, потому что можно было услышать:

– Тысяча чертей! В наше время не слишком требовательной морали вряд ли стоит переживать об очередном разбитом женском сердце. В конце концов, из всех видов страсти любовь – самая эгоистичная. Жизнь дана один раз, и прожить ее надо так, чтобы не было потом мучительно больно за неиспользованные возможности.

– Решительно с тобою не согласен, – возразил тихим голосом сидящий напротив молодой человек, которого без боязни очень ошибиться можно было бы назвать прямой противоположностью виновника торжества. Это был стройный молодой человек лет двадцати двух. Сразу было видно, что он гордится своей внешностью и подчеркивает ее нарочитой небрежностью костюма "свободного художника".

– Решительно не согласен, – повторил он и бесшумно рассмеялся. – Я не думаю, что к даме своего сердца надо относиться как к стакану воды, утоляющему жажду, как к яблоку, которое можно лишь надкусить, а остаток выбросить за ненадобностью. Я бы сказал как раз обратное: любовь – самая альтруистическая из всех страстей. Нельзя любить женщину, замечая в ней только тело.

– Не было случая, Арамис, когда бы ты со мной согласился. Одно слово – поэт. Поэты, кажется, для того и созданы, чтобы морочить голову нормальному здравомыслящему человеку и внушать ему неуверенность в себе. Лирика все это. Ты хочешь, чтобы я, когда меня мучает жажда, пил не воду, а ее

¹ Непосвященным сообщаем, что "Вышкой" в Одессе называют не высшую меру наказания, а Морскую академию, которая когда-то называлась Высшим мореходным училищем. – *Примеч. А.Б.Оригена..*

прозрачность, прохладу, влажность или, как сказала одна француженка¹, каплю солнца в холодной воде.

– А мне все же кажется, что было бы ошибкой столь прекрасную вещь, как женщина, сводить всего лишь к ее телесной оболочке. стакан воды ты можешь выпить молча, а женщине, надеюсь, нашептываешь ласковые слова, не так ли? Но я не об этом. Я о том, что любовь – это не желание присвоить, а желание отдать. Оно граничит с самоограничением, это – служение высоким идеалам добра и красоты. Любовь не ждет взаимности, достаточно поклоняться своему объекту. Женщина, конечно, может этим воспользоваться. Не зря же говорят, что она сотворена мужчинам на погибель. Но..., как говорят у нас в Одессе, *такова се ля ви*.

– Как! Любовь без взаимности?– перебил Портос. – Никогда! Никогда я не полюблю женщину, которая меня не любит! Не собираюсь я из-за нее гибнуть во цвете лет.

– Но ведь ты, кажется, любишь нашу Одессу-маму, своего кота и свое пиво? Не требуешь ведь ты, чтобы и они тебя любили? По-моему, Атос, тебе пора вмешаться! Ты ведь у нас без пяти минут социолог или политолог – я не очень-то в этом разбираюсь,– и скоро сам должен будешь объяснять студентам, что творится с любовью в человеческом обществе, или, как ты в последнее время выражаешься, в социуме.

Молчаливый сотрапезник, который носил, как и его друзья, вполне одесское прозвище Атоса, выглядел старше своих товарищей, но и ему было вряд ли многим больше тридцати. Одет он был в строгий костюм-тройку, который, как нельзя больше, соответствовал благородным чертам его лица. Непрямый галстук был подобран в тон рубашке и глазам. Сразу было видно, что ему по душе пунктуальность, а может быть и строгий педантизм во всем, что он не любитель бросать слова на ветер.

Атос сказал:

¹ Портос, как ни странно, кажется, читал роман Франсуазы Саган именно под таким названием.– *Примеч. Дотошного.*

– А что, Портос, не заказать ли нам еще пивка, раз разговор приобретает столь интересный оборот?

И пока Портос распоряжался относительно пива, Атос обвел глазами зал. Ничего примечательного обнаружено не было – обычная обойма посетителей: моряки, несколько лиц без определенных занятий и места жительства, перекупщики, громко именующие себя бизнесменами. Женщин не было ни одной. В углу старый скрипач, изображающий эстрадный оркестр, объявил, что исполнит Брамса, и сыграл “Семь сорок”¹. Разве что за соседним столом привлекала внимание компания студентов явно негуманитарной наружности. С видимым удовольствием они бравировали словами “суперпозиция”, “константа”, “скалярное произведение”, “аннигиляция”, “интеграл”, “комплементарность” и еще бог знает какими, которые Атосу резали слух.

В этой компании выделялся один из студентов, тот, который, по видимому, больше интересовался не разговорами своих товарищей, а беседой соседей. Сидя вполборота, он не спускал пристального взгляда с Арамиса. На смуглом и надменном лице наблюдателя блуждала критическая ухмылка, которая не укрылась и от самого Арамиса. “Он смотрит на меня, как белый клоун на рыжего. Так, наверное, Леонардо да Винчи глядел на Микеланджело”, – подумал с неприязнью начитанный Арамис. Но оснований для ссоры не было. Тем более, что появилось пиво, и разговор возобновился.

– Я вряд ли смогу быть судьей в вашем споре. Не в моих правилах обсуждать интимные чувства, – твердо произнес Атос. – Я только позволю себе заметить, что, говоря о женщине, вы употребляете то слово “вещь”, то слово “тело”, то “объект”. Не то, чтобы это звучало оскорбительно, но все же было бы неплохо определяться со словами.

Атос сделал паузу и затем добавил:

– Что до меня, то я полагаю, что пресловутая женская загадочность объясняется тем, что мы, мужчины, полагаем в даме сердца то, что хотим в

¹ Читатель, или ты не бывал в Одессе? Речь идет о самой любимой одесситами песне про поезд, прибывающий не очень строго по расписанию ровно без двадцати восемь. – *Примеч. А.Б.Оригена.*

ней видеть, а она, разумеется, дает нам к этому некоторые основания. Но реальность ...

– Что реальность? – неожиданно оборвал Портос.

– По-латыни “res” – это “вещь”, – вмешался Арамис. Друзья знали что Арамис какое-то время учился в семинарии и, как видно, не терял времени даром.

– Но реальность такова, – не обращая внимания на ремарки, продолжал Атос, – что в женщине сидит множество и других существ, или, как вы выражаетесь, вещей, которые мы в ней не предполагаем. Источник нашей “погибели” в том, что мы видим ее одномерной¹, а других существ, других, если хотите, комплексов ее качеств, или, если угодно, систем, не только из этого бездонного колодца не извлекаем, но и в упор не видим, пока влюблены.

– Однако, ты не отвечаешь на мой вопрос, – опять нетерпеливо перебил Портос, которому его педантичный товарищ казался немного нудным. – Ты ни слова не сказал о влиянии любовных отношений на состояние такой вещи, или, если угодно, такого тела – назови его хоть системой (мне в высшей степени наплевать на слова), как мое. Уж в собственной реальности независимо от всяких там отношений я никак не хочу сомневаться.

Портос самодовольно обвел взглядом присутствующих и с удовольствием ощупал свои внушительные бицепсы. Тем временем Атос продвигался иноходью к видимой только ему цели:

– С точки зрения социологии все это – частности. Нам гораздо интереснее, как женщина меняется исторически. Разве женщина, как , впрочем, и мужчина, не изменилась со времен Людовика XIII? Как тогда, так и теперь она есть только то, что делает из нее социум, социальные отношения. Я бы даже вслед за классиком социологии² сказал больше: она и есть совокупность общественных отношений.

¹ Вполне возможно, что Атос знаком с книгой Герберта Маркузе “Одномерный человек”. – *Примеч. Дотошного.*

² Аспирант Атос явно имеет в виду К.Маркса, точнее – его “Тезисы о Фейербахе”. – *Примеч. Дотошного.*

– Тогда нам уже никогда не отличить ее от мужчины, – печально вздохнул Арамис. Но Портос не дал ему развить эту мысль.

– Так что же, по-твоему, – запальчиво воскликнул он, – вчера я обнимал какую-то "совокупность общественных отношений"? Или, того лучше, я целовал "систему"? Какая тоска! Это всё, чему может научить нас твоя политология?

– Позвольте вмешаться, господа гуманитарии, – раздался ехидный голос из-за соседнего стола. Голос принадлежал тому самому типу, которого Арамис мысленно окрестил белым клоуном. Портос и Арамис оглянулись с явным неудовольствием. Но “пришелец”, ничуть не смущаясь и не переставая надменно улыбаться, продолжал:

– Я уже давно прислушиваюсь к вашему разговору и не могу не заметить, что с точки зрения физика ваши попытки обсуждать сложные вопросы путем жонглирования словами, которые вы не даете себе труда определить, выглядят смешными. Слушая вас, начинаешь понимать, отчего человечество загнало себя в тупик неразрешимых гуманитарных проблем, того и гляди самоуничтожится: никаких гуманитарных наук нет! То, что называют гуманитарными науками, на самом деле не более, чем искусство – искусство красивого говорения. Иначе вы бы уже давно научились хоть что-нибудь объяснять и предсказывать. Здравомыслящие люди уже не верят вашим рекомендациям, они знают, что вы распускаете свои павлиньи хвосты лишь для собственного удовольствия.

– Что за наглость, – грозно изрек Портос, не столь несогласный с пришельцем, сколько обиженный за своих друзей. – Извольте, сударь, выложить ваши аргументы, да не забудьте хотя бы представиться!

Авторский комментарий. Мы бы охотно продолжили разговор “за жизнь”, будь и вы вместе с нами в “Гамбринусе”. Да вот беда: вы не в знаменитом кабачке, а у этой книжки есть определенная, вам уже известная, цель. Значит, и рассуждения наши должны быть целена-

правленными, то есть тем, что называют целеустремленной системой. Так что – делать нечего, придется ограничиться самым необходимым для дальнейшего изложения.

Итак, мушкетеры интуитивно вышли на верный путь. Прекрасная и загадочная женщина, действительно, может быть представлена как совершенно разные вещи весьма многими способами, и отнюдь не только таким скучным образом, как это делал Атос – с точки зрения полученных им в аспирантуре знаний.

Наши мушкетеры довольно точно очертили круг более общих, базисных понятий, без которых никак не обойтись, если мы хотим прояснить само понятие системы. Они говорят о философских категориях вещи, отношения и свойства. Но вот, в отличие от Портоса, мы бы не стали отождествлять “вещь” с “телом”. И дело здесь совсем не в том, что некоторые женщины вполне справедливо могли бы обидеться на Портоса, равнодушного к применению языка. Такое отождествление неверно и во многих других случаях.

Мы говорим, например: в театре поставлена новая вещь. Но ведь спектакль – не тело, не то, что может быть сведено к геометрическому представлению – с указанием пространственных границ. “Любопытная вещь пришла мне в голову”, – скажете вы о какой-то своей мысли. Но и мысль вы не назовете телом – такое “соматическое” (*soma* – по-гречески “тело”) представление о мысли было бы простительно для древнегреческого мыслителя Демокрита¹.

Или мы бы вас спросили: сколько вещей под названием “Кобзарь” создал Т.Г.Шевченко? Вы бы наверняка сказали, что одну. Но как же одну, если почти в каждой библиотеке вы найдете томик “Кобзаря”, да еще, возможно, на разных языках? А в библиотеках, скажете вы, имеются разные *экземпляры* одного и того же “Кобзаря”! При этом, обратите внимание, вы даже не станете замечать отличий в текстах, неизбежно возникающих при переводе поэти-

¹ Впрочем, соматическое понимание “вещи” – не редкость и в современном обыденном сознании, и даже в философской литературе. – *Примеч. Знатока.*

ческого произведения на другие языки.

О чем говорят эти примеры? О том, что “тело” – понятие физическое. Тела мы различаем пространственно, а вот вещи – по совокупности свойств, качественно. Арамис, собственно говоря, прав: вещью может быть любое свойство, если ему, в свою очередь, приписано какое-то свойство или оно поставлено в некоторое отношение. “Прозрачность”, “прохлада” и т.п. обозначают вещи так же, как и слово “стакан”. Мы можем сказать: прозрачность есть способность пропускать свет. Но это и означает, что мы указали такую-то вещь, обладающую указанным свойством. Арамис, как большой любитель словесности, мог бы сказать, что вещью мы называем то, что в языке представлено подлежащим – тем членом предложения, о котором что-то сказывается.

В литературе, особенно философской, можно встретить довольно тонкие различия понятий “вещь”, “объект”, “предмет”¹. Иной раз это имеет смысл, соответственно целям, которые ставят перед собой авторы. Для нас же данные различия не будут иметь значения, эти три слова мы используем как *синонимы*. Но важно зафиксировать несколько принципиальных положений.

1. Категории вещи, свойства и отношения *безразличны к природе объектов*, которые описывают этими понятиями. Иначе говоря, и вещи, и свойства, и отношения могут быть как материальными, так и идеальными.

2. *Вещи*, как было сказано, *различаются* не пространственно, а *качественно* (т.е. атрибутивно) и *относительно* (т.е. релятивно). А это означает, что:

а) *в одном физическом теле могут быть зафиксированы разные вещи*. Констанция Бонасье в “Трех мушкетерах” была и камеристкой королевы, и женой галантерейщика, и возлюбленной Д’Артаньяна, и просто красивой женщиной. Так же любой из вас может выступать то студентом или аспиран-

¹ См., например: *Хайдеггер М. Вещь // Хайдеггер М. Время и бытие: Статьи и выступления.* – М.: Республика, 1993. – С. 316-326.

том, то пассажиром, то гражданином, то покупателем и т.д. Быть пассажиром или студентом – вещи разные, не так ли?

б) *одна вещь может реализоваться в разных телах*. Не только “Кобзарь”, но и другие названные вещи воплощаются в разных “экземплярах”: и камеристки, и жены галантерейщиков, и пассажиры, и студенты. Вещь может многократно воплотиться даже не обязательно в “теле”. Вспомним, например, такую вещь, как теория. Она может возникнуть в разных областях знания. Вы, конечно, можете сказать, что бывают вещи, воплощенные только один раз, неповторимые, как Сикстинская мадонна, и будете правы. Но обсуждение проблемы уникальности мы предлагаем пока отложить.

3. Вещь может быть представлена не только как совокупность свойств, но и как совокупность отношений, в том числе порой – как совокупность общественных отношений¹, на чем, как вы помните, настаивал Атос. Портос же возмущался, поскольку его-то женщины интересовали не с этой стороны, он говорил о других вещах. Итак, *понятие вещи может быть представлено как через “свойство”, так и через “отношение”*.

4. Соответственно, о “свойстве” можно сказать, что это вещь, которую можно присоединить, приписать другой вещи без того, чтобы эта последняя перестала мыслиться как именно данная вещь. Когда мы описывали Портоса, то приписали ему такие вещи, как “именинник”, “плечистость”, “высокий рост”, “снисходительность” и т.д. Портос, что бы мы ему ни приписали, тем не менее останется для нас Портосом. О свойстве можно сказать еще и иначе: оно есть вещь, отличающая нечто от другой вещи. В любом случае *свойство указывается через понятие вещи и отношения*, так как “приписывание”, “отличение от ...” – это в данном случае именно отношения.

5. Об “отношении” мы сначала скажем то же самое: оно *может быть указано только через вещи и (или) свойства*, и, соответственно, *может рас-*

¹ В упомянутой статье Хайдеггера о *вещи* последняя предстает перед нами еще и как совокупность интенциональных отношений, обеспечивающих признак нашего “присутствия”, т.е., попросту говоря, – совокупность наших к ней (к вещи) отношений. – *Примеч. Знатока.*

смаиваться то как вещь, то как свойство. Соотнесенные вещи и свойства становятся коррелятами данного отношения. Говоря “граждане равны друг другу перед лицом закона”, мы указываем на отношение равенства. Сказав, что Свобода, Равенство и Братство были лозунгами Французской революции, мы “равенство” рассматриваем как вещь. А когда Портос скажет, что он человек свободный и в чем-то равный другим людям, то он укажет на одно из своих свойств.

6. Однако существует одно важное отличие свойств от отношений. Свойство, как мы отметили, не меняет вещь, а вот отношение – меняет¹. Вокруг этого шел спор между Портосом и Арамисом. Здесь также скорее прав Арамис: если вы любите своего кота, или свой город, или женщину, которая об этом даже не догадывается, то это вас меняет. Вступив в брак (см. эпилог к “Трем мушкетерам”), Портос, увы, стал совершенно другим человеком (и тем был наказан за свое легкомыслие в молодости). За пределом межличностных отношений наш тезис также верен. Пара туфель – не то же самое, что две туфли по отдельности, хотя физически они не меняются. Вы ведь не станете покупать два туфля по отдельности, а только пару, и будете платить за них как за *одну* вещь. Поэтому мы скажем: *отношение, установленное в вещах, образует новую вещь.*

7. Теперь можно сделать весьма существенный для дальнейшего изложения вывод: *вещи, свойства и отношения не отличаются друг от друга абсолютно, а лишь по функциям, которые они выполняют относительно друг друга.* Иначе говоря, вы не можете приготовить три “мешка” и сложить в них вещи, отношения и свойства отдельно. В любом из ваших мешков окажется и то, и другое, и третье.

История человеческого познания знает множество попыток обосновать первичность или преимущественную реальность либо вещей (реизм), либо свойств (атрибутивизм), либо отношений (реляционизм), либо какой-то пары

¹ В частном случае речь может идти и о физическом изменении, но главное в том, что поставив вещь в отношение, мы и *рассматриваем* её всего лишь как коррелят, носитель отношения.

из этой тройки категорий. Так же обстоит дело и с обыденным сознанием разных людей: кому-то вещи кажутся более надежной опорой, а кому-то иное. Мы же предлагаем вам отказаться от поисков первичного, обещая взамен ряд преимуществ. В конце концов наш естественный язык в некоторых случаях мудрее нас: в нем довольно часто существительные легко преобразуются в прилагательные или глаголы – как раз по функциональному признаку. Сравните: “Иван брат Петра”, “Этот человек мне брат, а не сын”, “Братом является каждый из сыновей в отношении к другим детям тех же родителей”.

Более развернутые рассуждения вы найдете в рекомендуемой литературе. А нам пора вернуться к нашим героям. Только предварительно ответьте сами себе на контрольные вопросы и решите предлагаемые задачи.

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Чем отличаются понятия *вещи* и *тела*?
2. Припомните различные вещи как материальной, так и идеальной природы.
3. Можно ли в одном физическом теле обнаружить совершенно разные вещи?
4. Можно ли одну вещь обнаружить в разных телах?
5. Попробуйте определить категории *вещи*, *отношения* и *свойства*.
6. Что означает функциональный способ различения вещей, отношений и свойств?
7. Меняется ли вещь в результате приписывания ей свойства? А в результате установления отношения?

Задачи и упражнения

1. Запишите три предложения, в которых слово "студент" указывает, либо вещь, либо свойство, либо отношение.

2. Выясните, в каких из следующих ниже предложений слово “любовь” или производные от него слова обозначают вещь, в каких – свойство, в каких – отношение:

- а) Любовь слепа.
- б) Они были ослеплены любовью.
- в) Их объединяла любовь.
- г) Любовь – чувство святое.
- д) Это – любовь.
- е) У любви, как у пташки, есть крылья.
- ж) Ромео любил Джульетту.

2. Вернитесь к началу § 1 первой главы этой книги и проанализируйте первый абзац. Выясните, какие слова или группы слов обозначают вещи, какие – свойства, а какие – отношения.

3. В “Трех мушкетерах” у А.Дюма описан такой эпизод. Портос, любивший по-

есть, однажды продал лошадь. И когда к обеду, приготовленному на вырученные деньги, пришли его друзья, Атос спросил:

– Знаете ли вы, что мы сейчас едим?

– Что до меня, то я ем шпигованную телятину с артишоками и мозгами, – сказал Д'Артаньян.

– А я – баранье филе, – сказал Портос.

– А я – куриную грудинку, – сказал Арамис.

– Все вы ошибаетесь, господа, – возразил Атос, – вы едите конину.

Сформулируйте три суждения о лошади Портоса так, чтобы в них слово "лошадь" обозначало вещь, свойство и отношение.

4. Между Марком Твенем и поклонницей его творчества однажды произошел следующий разговор.

Она: Какие книги вы цените больше всего?

Он: Разные. Книги в кожаном переплете хороши для заточки бритв. Тонкие брошюры можно подкладывать под ножки качающихся столов. Энциклопедии – это прекрасное оружие. Географические атласы хороши, когда выбито стекло.

На какие понятия такой вещи, как "книга", опирались М.Твен и его поклонница?

§ 2. Определение понятия системы

“Кардиналист” – Моя фамилия Рошфор, – сказал пришелец, – я стопроцентный одессит, мой предок, граф Рошфор, был правой рукой кардинала Ришелье. Так что, в некотором роде, я – потомок кардинала. Вам известно, что один из Ришелье – у нас в Одессе его фамильярно называют просто Дюком – был не худшим градоначальником?

– Известно, – ответил Арамис. – В 1805-1814 годах он жил в Одессе, был генералом-губернатором и управлял Новороссийским краем, после чего отправился управлять Францией. Но из этого не следует, что его потомки, тем более столь косвенные, имеют особые привилегии и преимущества в виде права бесцеремонно вторгаться в чужой разговор.

– Преимущество у меня другое, – самодовольно усмехнулся "потомок" кардинала. – Это преимущество физика над гуманитариями. Естествознание, и особенно физика, давно и кардинально доказало свою научность. А то, что преподают на гуманитарных факультетах, весьма далеко от этого образца. Дело даже не в том, что мы читаем разные книги, а в том, что мы читаем их по-разному.

– Да Вы – настоящий “кардиналист”, – сострил Портос.

– Не соблаговолите ли выразаться яснее? – вставил слово Атос.

– Извольте. Мы, физики, читаем Книгу природы, а вы, лирики, читаете просто книги, зато относитесь к ним, как к чему-то сакральному, как будто они – Священное писание.

Арамис нервно заерзал, отхлебнул из бокала и спросил:

– Что же в этом дурного?

– А то, что мы наблюдаем природу, проводим опыты и ставим эксперименты, после чего исправляем свои книжки, а вы готовы верить книгам больше, чем своим собственным глазам. И чем более непонятно и напыщенно выражается автор, тем больше вы ему доверяете. Но Резерфорду, создавшему планетарную модель атома, никто бы ни поверил, если бы он, как принято у гуманитариев, выражался в художественном стиле. Нет, он следовал путем великого Галилея. Ровно 370 лет назад Галилей в своем “Пробирщике” говорил о Вселенной как о величественной книге, которая хотя и открыта нашему взору, но понять ее может лишь тот, кто сначала научится постигать ее язык и толковать знаки, которыми она написана. Написана же она языком математики, а знаки ее – треугольники, круги и другие геометрические фигуры¹. Вот в этом-то все дело: гуманитарии обречены блуждать в лабиринтах красивого говорения, ибо не могут выражать свои идеи принудительным языком математики.

Этот поток обвинений опять прервал Арамис:

– Но ведь Вы все время говорите как раз о гуманитарных проблемах! Резерфорд нуждался в том, чтобы ему поверили. Галилей говорил о языке, о понимании и об интерпретации. Разве этими вещами занимается физика?

Наступило неловкое молчание. Было ясно, что Рошфор ничего не мог ответить Арамису. Он хотел бы почесать затылок, но это не подобало потом-

¹ Рошфор довольно точно передал мысль Галилея (См.: *Галилео Галилей. Пробирных дел мастер.* – М.: Наука, 1987. – С. 41.), но немного ошибся с датой публикации: книга была опубликована Галилеем в 1623 году. – *Прим. Знатока.*

ку кардинала.

Арамис между тем развивал наступление.

– Конечно,– сказал он,– гуманитарные проблемы нельзя решить с помощью треугольников, кругов и иных геометрических фигур. Но в гуманитарном знании, как и в физике, мы применяем иные математические структуры, такие, как, например, как "система". Это ясно каждому, кто уже прочитал Введение к этой книге, в которой мы, между прочим, – герои.

– Я тоже буду героем этой книги,– самонадеянно заметил потомок кардинала. Он успел, воспользовавшись паузой, организовать свое контр наступление.– Читал я это Введение. Но рассуждения там как раз резко обрываются, когда речь заходит о системах. Что такое треугольники и круги – всем понятно. А что такое "система"? Здесь каждый ответит по-своему. Это настолько смутное понятие, что если его положить в основу гуманитарного знания, то гуманитарные науки станут еще более туманными, чем прежде!

– Позвольте,– вмешался Атос.– Что такое треугольник – это всем понятно, поскольку это объясняли с младенческого возраста еще в древнем Египте. А что такое интеграл? Я что-то читал, но не мог постигнуть. К тому же слышал, что понятия об интегралах бывают разные. Есть мнение Римана, есть мнение Стильтьеса.

– А может быть, Вы скажете мне, что такое сила? – ехидно вмешался Арамис.– Только не пишите формул, они не ответят на мой вопрос, а лишь укажут опять-таки на какие-то отношения “силы” к другим таким же выдумкам физиков. Вот Ницше говорил, что сила есть выражение воли к власти – это поймет любой человек.

Потомок кардинала не сдавался.

– Интегралы надо изучать. Двоечники, конечно, понимают интегралы каждый по-своему. Но отличники,– Рошфор победно оглядел поле битвы,– отличники понимают одинаково. Конечно, возможны разные трактовки. Не нужно их смешивать, тогда не будет и путаницы. Что же касается природы силы, то это не физический, а метафизический, т.е. философский вопрос. Фи-

зику достаточно знать соответствующие формулы, и он в эксперименте будет получать совершенно точные однозначные ответы на правильно поставленные вопросы. А что вы можете сказать о своих системах?

– То, что их тоже нужно изучать!– заявил Портос, старавшийся внимательно следить за дискуссией.

– А где изучать? Все говорят о системах, но разве о них возможно серьезное знание?

– Ну, это как сказать. Вот здесь рядом, в университете, говорят, есть некий преподаватель по кличке "Профессор" – он обучает желающих.

– Что Вы говорите!– воскликнули друзья в один голос. И поскольку дискуссия все равно зашла в тупик, мушкетеры вместе с Рошфором (надо полагать, вскочив на лошадей и пришпорив их как следует!), уже через минуту оказались в здании Одесского госуниверситета.

Знакомство с Профессором. Профессор¹, по-видимому,
Понятие системы. был рад появлению новых слушателей.

Первым делом он предложил каждому взять по листу бумаги и попробовать записать свое собственное определение «системы».

– Ничего, если у вас получится не одно, а несколько определений – будет, что сравнивать... Готово? Теперь прочитайте свои определения и давайте вместе посмотрим на них с точки зрения обычных логических требований:

а) нет ли в дефиниенсе² повторений по смыслу;

б) не пришлось ли вам использовать в дефиниенсе такие слова, которые сами нуждаются в определении именно через определяемое слово "система"? Такой недостаток в логике считается серьезным и называется кругом в определении.

– Но самое главное требование, которое желательно было бы соблюсти,

¹ Выражаем искреннюю признательность новому персонажу – *Профессору* – за то, что он в дальнейшем избавит нас от необходимости делать особые авторские комментарии.– *Примеч. авторов.*

² Тем, кто логику еще не изучал, сообщаю, что *дефиниендумом* и *дефиниенсом* логики называют, соответственно, определяемую и определяющую части определения, а само оно называется *дефиницией*.– *Примечание Знатока.*

– добавил Профессор,– заключается вот в чем. *Определение* нам нужно для того, чтобы *определить*, поставить пределы, найти границы определяемого понятия. Поэтому важно, чтобы ваши дефиниции позволили бы отделить то, что вы будете считать системой, от того, что системой не является. Если вы не сможете этого сделать, то определение будет очевидно *слишком широким*, то есть придется зачислять в системы и такие объекты, которые вы сами системами не считаете. Противоположная ошибка бывает тогда, когда определение оказывается *слишком узким*. В этом случае из класса систем исключаются такие вещи, которые вы не можете не считать системами. Вот с точки зрения этих требований мы и оценим ваши определения.

Подумав, мушкетеры дали следующие определения системы¹:

Атос: «Система – это целостное множество взаимосвязанных элементов, образующих особое единство со средой».

Портос: «Система – это все то, что можно рассматривать как отдельную сущность».

Арамис: «Система – это упорядоченное определенным образом множество элементов».

Рошфор, увы, не дал никакого определения. Только насупился.

Профессор спросил у Атоса:

– Какое множество элементов является целостным? В чем критерий, отличающий целостное множество от нецелостного?

Но получилось так, что все попытки Атоса ответить на этот вопрос были связаны с явным или неявным использованием ... термина *система*. Поэтому определение Атоса было отвергнуто (на основании того, что оно ведет к порочному кругу)².

Еще менее повезло Портосу. Его определение явно отождествляло по-

¹ Подозреваю, что при этом они пользовались кое-какой научной литературой. Это могли быть книги *В.Н.Садовского* "Основания общей теории систем" или *А.И.Уемова* "Системный подход и общая теория систем", в которых анализируется очень много определений, сформулированных разными авторами в разное время.– *Примеч.Дотошного*.

² Об этом см.: *Цофнас А.Ю.* О парадоксальности в определении понятия "система" // Системные исследования. Ежегодник, 1977.– М.:Наука, 1977.– С.189-194.

нятие системы с категорией вещи. Поэтому он не мог отличить вещь-систему от вещи-несистемы. Понятие системы становилось у него тривиальным. Согласно сформулированным Профессором критериям, определение Портоса также не могло быть принято.

К определению Арамиса отношение Профессора было более благосклонным. Однако и оно подверглось критике, как слишком узкое. Он привел такой пример. Стройными рядами идут навстречу друг другу два враждебных войска. По определению Арамиса это системы. Но вот войска сошлись, и началась беспорядочная свалка. Это уже – не-система? Системы были только до встречи?

Арамис задумался.

Рошфор не упустил случая уколоть своего противника:

– Существуют такие физические системы, например, электронный газ, элементы которых нельзя даже пронумеровать, не то, что установить между ними порядок. И тем не менее их называют системами.

Профессор предложил повторить выполнение своего задания. Вот новые результаты:

Атос: «Система – сложное единство, сформированное многими, как правило, различными факторами, и имеющее общий план или служащее для достижения общей цели».

Арамис: «Система может быть определена как комплекс взаимодействующих элементов».

Портос: «Система – это совокупность вещей, обладающих некоторыми свойствами и находящихся в некоторых отношениях».

Казалось, Профессор был доволен. И тем не менее он вновь стал придираться к Портосу:

– Опять у вас слишком широкое определение. Вы же читали выше, в первом параграфе, о вещах, свойствах, отношениях и должны были выяснить, что все вещи обладают какими-нибудь свойствами и всегда находятся в каких-то отношениях. Так что, мсье Портос, вы снова не сможете отделить

системы от не-систем! Ваше определение слишком широкое. Зато ваши определения, мсье Атос и Арамис, напротив, слишком узкие. Понятно, вы мсье мушкетеры, стараясь раздобыть подвески королевы, стремились в своих совместных действиях к достижению общей цели! И я вполне понимаю Атоса, который, будучи истинным мушкетером, дает именно такое определение системы. Но, к сожалению, приходится признать, что мир не состоит из одних мушкетеров. Есть еще, например, такие объекты, как Солнечная система. Какую общую цель преследуют планеты? Я уже не говорю об атомах и геометрических фигурах.

Настала очередь задуматься Атосу. Профессор тем временем перенес огонь на Арамиса.

– Можно ли говорить о взаимодействии между особями одного вида? Скажем, между французскими лилиями и лилиями здесь, в Украине? Но какой-либо вид животных или растений – типичный пример биологических систем. А возьмем математику. Натуральный ряд чисел – это, как считается, идеальная система. О каком взаимодействии можно говорить применительно к этим числам? Могут ли они проткнуться друг друга шпагой или хотя бы воскликнуть ”Один – за всех, все – за одного!“?

Скептически улыбающийся до сих пор Рошфор, расхохотался.

– Ну вот, а я что говорил?! "Система" – настолько смутное понятие, что определить его вообще невозможно. Все определения, даже те, которые даны столь выдающимися специалистами в теории систем, оказываются неправильными даже с формально-логической точки зрения.

Два пути – Ну, я вовсе не такой пессимист в этом вопросе, – принял вызов Профессор. – Мы можем получить соразмерное определение... из несоразмерных. Для этого есть, по крайней мере, два пути. Если определение слишком широкое, его можно сузить. У слишком же узких определений зачастую имеется повторяющаяся неизменная часть – инвариант, на основе которой возможна адекватная формулировка. Второй путь

мне представляется более предпочтительным. Возьмем пример, близкий мушкетерам. Если вас спросить, господа мушкетеры, что такое монарх, как вы ответите?

Мушкетеры не долго думая ответили:

– Монарх – это король.

– Но это будет слишком узкое определение. В России тоже были монархи, но их называли иначе. Монархом там был царь, потом появились императоры. В Киевской Руси монархом был князь. Сравнительно легко можно найти некоторый инвариант, присущий и королю, и царю, и императору, и князю, правящему самостоятельно, и герцогу типа герцога Бургундского, воевавшему с самим королем. Тогда мы получим определение монарха, причем – вполне соразмерное.

***Системный инвариант
в лингвистической форме***

– Так же мы можем поступить и в случае слишком узких определений системы. У нас было три таких определения – через наличие общей цели, через "порядок" и через "взаимодействие". Однако все это – лишь *определенные характеристики отношений*. Тогда можно сказать, что ***какие-то отношения, имеющие определенные характеристики, реализуются на любом предмете, который мы признаем системой***. Это и есть тот инвариант, который имеет место во всех приведенных узких определениях. Давайте так и станем его называть – *системным инвариантом*. Поскольку он выражен сейчас в естественном (в данном случае, русском) языке, более развернуто его можно назвать *системным инвариантом в лингвистической форме*. Постарайтесь запомнить его. Впрочем, понятен ли он вам?

– За кого вы нас принимаете?– обиделись мушкетеры.– Чего здесь не понять?!

– И тем не менее, мне бы хотелось, чтобы вы еще раз вдумались в него, поскольку в нем, как в зародыше, вся общая теория систем. Остальное – главным образом, дело техники. Мы будем выражать эту фразу короче, уп-

рошать, уточнять ее, извлекать следствия, разворачивать в более сложные конструкции и т.д. Мы могли бы все это делать, не используя никаких символов, кроме букв привычного естественного языка. Но тогда наши рассуждения стали бы слишком длинными, громоздкими; мы легко могли бы в них запутаться. Поэтому, если мы заменим какие-то слова или группы слов символами, нам будет легче разобраться в том, что написано.

– Интересно, как это у вас получится, – пробурчал Рошфор. – Кажется, здесь нет ничего математического!

На эту реплику Профессор не обратил никакого внимания и продолжал:

Буквенная символизация – В качестве символов можно было бы взять просто первые буквы соответствующих слов. Почему бы, например, вместо слова «характеристика» не написать "X", вместо «отношения» – "O", а вместо «предмета» – "I"? Но лучше, если мы сразу позаботимся о стандартизации – о первом шаге, предупреждающем путаницу в дальнейшем. *Характеристика* предмета – это всегда указание на его *свойство*. Поэтому можно писать первую букву слова «свойство» – «C». Далее, у нас есть три синонима: "вещь", "предмет" и "объект". Для символизации выберем один – *вещь* и будем использовать в качестве символа букву «B».

Использование круглых скобок – Вспомните, что выше было сказано о вещах, свойствах и отношениях, – продолжал Профессор. Главное в том, что эти понятия соотносительны. Один и тот же человек может быть вассалом по отношению к своему сеньору и сеньором по отношению к своим вассалам. Одно и то же может быть предметом по отношению к своему свойству или отношению, как и свойством или отношением по отношению к своему предмету. Чтобы не запутаться, что у нас вещь, а что свойство или отношение, давайте просто договоримся о следующем. Обозначение свойства вещи пусть всегда помещается справа от круглых скобок, а обозначение отношения – слева. Тогда выражение (B)C означало бы, что вещь обла-

дает свойством. Соответственно $O(B)$ означает, что вещь имеет отношение.

Асимметричные скобки – Между прочим, мы часто говорим не "вещь имеет отношение", а "отношение такое-то установлено там-то" и тогда мысленно движемся не от вещи к отношению, а как бы в обратном направлении, – мягко заметил знаток словесности Арамис. – В натуральном языке грамматические формы позволяют отобразить богатство смысловых соотношений, а в Ваших формулах это различие, увы, утрачено!

– Вы совершенно правы! – неожиданно для мушкетеров согласился Профессор. – Более того, именно движение мысли от свойств и отношений к вещам выражает суть системного подхода – в противоположность тому подходу, который можно назвать теоретико-множественным, когда прежде всего указывается множество, и лишь затем ставится вопрос о свойствах и отношениях. Поэтому мы просто обязаны отобразить различие указанных направлений движения мысли, тем более, что это совсем нетрудно сделать. Для этого нужно всего лишь ввести некоторую наглядную асимметрию: например, использовать вторую скобку или то, что проще в работе с компьютером, перед одной из круглых скобок помещать звездочку. В таком случае будем иметь $(B*)C$ для обозначения суждения: «свойство приписывается вещи», и $O(*B)$ – «отношение установлено в вещи».

Атос решил не отставать от Арамиса, и тоже задал вопрос лингвистического характера.

– Когда вы формулировали системный инвариант в лингвистической форме, – сказал он, – то говорили не о том, что какие-то отношения *обладают* определенными характеристиками, а об отношениях, *обладающих* определенными свойствами. В данном случае разница не очень существенна. Но возьмем другой пример: «Любой человек является мушкетером». Это – ложное суждение, было бы ужасно, если бы оно оказалось истинным: как бы тогда мушкетеры могли сражаться с гвардейцами кардинала?. Однако выражение «любой человек, являющийся мушкетером» вполне правомерно. Его

можно продолжить с помощью слов «признает принцип: "один за всех и все за одного"». И мы получим несомненную истину.

**Пропозициональные и
концептуальные
формулы**

– Я и с Вами совершенно согласен, – ответил Профессор, по-видимому, настроенный сегодня как нельзя более миролюбиво. – Указанное различие действительно серьезно, и нам его нужно как-то выразить. Приведенные выше формулы будем считать выражающими суждение. Поэтому их можно назвать *пропозициональными*¹. Если же нам надо будет выразить не суждение, а *понятие*, как это было во втором примере Атоса, давайте договоримся заключать формулу в квадратные скобки. Тогда $[(B)C]$ будет обозначать уже не "вещь обладает свойством", а "вещь, обладающая свойством". Соответственно, $[O(B)]$ будет читаться как "вещь, имеющая отношение", $[(B*)C]$ – как "свойство, присущее вещи", $[O(*B)]$ – как "отношение, имеющееся в вещи".

– Такие формулы, – продолжал Профессор, – в отличие от пропозициональных, назовем *концептуальными*². С учетом внешнего вида таких формул, их можно назвать также *замкнутыми* – они замыкаются квадратными скобками. Пропозициональные же формулы в таком случае нужно будет считать *незамкнутыми* или *открытыми*. Наши выразительные средства может быть даже более эффективны, чем те, которые есть в натуральных языках: по крайней мере, концептуальные и пропозициональные формулы не спутаешь.

– Теперь-то, – заключил свое рассуждение Профессор, – мы уже можем построить символическую модель того самого системного инварианта, который раньше выражали в лингвистической форме. Там были *характеристики*, которые мы обозначили, как C . Затем – *отношения, имеющие эти характеристики*. Это – $[(O)C]$. И, наконец, говорилось, что это *отношение, имеющее свойство, реализуется на вещи*:

¹ От английского слова *proposition* – предложение, суждение. – *Перевод Атоса.*

² По смыслу английского слова *concept* – понятие. В английском языке оно означает также "идею", "общее представление", "концепцию". – *Перевод Атоса.*

$$[(O)C](*B) \quad (1.1)$$

Каждый мушкетер (и даже гвардеец кардинала) может убедиться, насколько наша запись компактнее выражения системного инварианта в естественном языке.

Профессор помолчал, о чем-то думая, а затем, на радость Портосу, давно ерзавшему на стуле, добавил:

– Но я не хочу сказать, что наша формула вполне совершенна. Давайте улучшать ее совместными усилиями. Какие будут предложения?

– У меня предложение, касающееся выбора символов, – сразу же откликнулся Портос. – У россиян символ «*B*» естественно ассоциируется с вещью. Но для украинца «*B*» – первая буква слова «відношення», т.е. "отношения". Значит, они могут плохо понять друг друга, что было бы весьма печально. Поэтому я предлагаю за основу взять французский язык.

– Но как на это посмотрят господа англичане? – спросил погрустневший Атос. Вспомнил, наверное, в эту неподходящую минуту о леди Винтер, с которой и в самом деле было трудно договориться.

Использование латинских букв – Чтобы всех примирить, – сказал Профессор, – не лучше ли взять символы из латинского языка? Ведь наша культура идет из античности – от древних греков и римлян. Тогда, пользуясь латынью, для отношений можно взять символ *R* (от *relatio* – отношение), для свойств – *P* (от *proprietas* – свойство, черта, признак). Трудности возникают с обозначением вещи. По латыни вещь – *Res*, то есть это слово также начинается с *R*, что может вызвать путаницу. Поэтому для обозначения вещи возьмем символ *m* – от *materia* – слова, близкого по значению. Поскольку в математической логике предметы принято обозначать малыми, а свойства и отношения – большими латинскими буквами, мы тоже будем этого придерживаться. Тогда, используя латинские символы, мы запишем системный инвариант следующим образом:

$$[(R)P](*m) \quad (1.2)$$

– Не хотите ли теперь попытаться выразить эту запись более компактно и, быть может, более красиво, что также имеет немаловажное значение?– предложил Профессор.– Для этого, правда, нужно решить, следует ли из того, что R , обладающее свойством P , присуще m , то, что отношение R , присущее m , обладает свойством P ? Например, если действия, реализующие принцип «один за всех и все за одного», имели место у мушкетеров, то следует ли отсюда, что отношение между мушкетерами соответствует принципу «один за всех и все за одного»?

– Пустая это схоластика,– воскликнул Портос.– Каждому ясно, что это одно и то же! Что в лоб, что по лбу!

– А в обратную сторону?– спросил Профессор.

– Вы имеете в виду обратную дорогу из Англии? Конечно, и в обратную сторону было точно также!

– Не совсем так. Я имею в виду вот что: следует ли из того, что действия мушкетеров соответствовали принципу «один за всех и все за одного», то, что действия, реализующие принцип «один за всех и все за одного», имели место у мушкетеров?

– А это будет «что по лбу, что в лоб»,– опять сострил Портос.

**Компактная формула
системного инварианта**

– Если это действительно так, то в таком случае,– сказал Профессор,– формулу

(1.2) мы можем заменить на новую:

$$([R(*m)])P \quad (1.3)$$

Вот теперь, используя системный инвариант в виде формулы (1.3) – собственно говоря, мы могли бы использовать и формулу (1.2), но она не симметрична и потому менее красива – запишем схему узких определений системы. Пусть символ *Sist* обозначает свойство «быть системой». Тогда можно записать:

$$(m)Sist =_{df} ([R(*m)])P \quad (1.4)$$

Здесь знак $=_{df}$ означает «то же самое по определению»¹. Слева от знака $=_{df}$ мы имеем *дефиниендум*, т.е., как вы помните, то, что нужно определить. Здесь это будет $(m) S_{ist}$ – «предмет является системой». Справа от знака $=_{df}$ находится *дефиниенс*, то, что определяет. У нас это – системный инвариант.

Мушкетерам показалось, что Профессор, наконец, привел корабль формализации в спокойную гавань и они запросили перерыва. Лишь один Рошфор был мрачноват и о чем-то напряженно размышлял.

**Определенное,
неопределенное,
произвольное**

После перерыва в бой ринулся именно Рошфор.

– Ваша формализация никуда не годится!– воскликнул он запальчиво и сделал движение, имитирующее смертельный выпад шпагой.

– Почему?– удивились мушкетеры.

– Ну, прежде всего, потому, что в формуле не отображены некоторые важные моменты, имевшие место в системном инварианте, выраженном в лингвистической форме. Там говорилось не просто о свойствах, а об *определенных*, т.е. насколько я понимаю, *заранее известных, предполагаемых* свойствах, затем – о *каких-то*, т.е. *неопределенных*, отношениях и о *любых* предметах, являющихся системами. Где же эти различия в ваших формулах? Я их в упор не вижу. Здесь только символы P , R , m без всякого уточнения их понимания.

– Далее. Вы, дорогой Профессор,– продолжал он,– противоречите сами себе, когда обозначаете отношение символом R , который явно отличается от m . В качестве *отношения* то, что обозначается как R , выступает таковым лишь по отношению к предмету m , но по отношению к своему свойству это R само является *предметом* и, значит, должно обозначаться как m ! Но не можете же Вы одновременно на одном и том же месте написать и R , и m ! Значит,

¹ Индекс df – от латинского *definitio* – определение.– *Догадка и перевод Арамиса.*

все ваши формулы никуда не годятся, ибо противоречат идее относительности различения вещей, свойств и отношений!

Мушкетеры были поражены: Профессор капитулировал и на этот раз. Впрочем, можно было заметить, что сделал он это с большим удовольствием.

– Совершенно верно, дорогой Рошфор! Вы попали в самую точку – правильно подметили недостатки нашей формализации. Их необходимо срочно исправить. Вы все, по-видимому, понимаете, что в нашем рассуждении "определенное" означает просто "указанное", "зафиксированное", то, что выражается указательным местоимением "это", "неопределенное" соответствует "какому-то", "некоторому", а "произвольное" – "любому". В формулировке системного инварианта в лингвистической форме все эти слова имеются. Если в дальнейшем будут возникать новые недоразумения, мы их тоже рассмотрим. Пока же нам достаточно ввести обозначения, устраняющие недостаток, любезно указанный мсье Рошфором.

Давайте *определенное* обозначим как *t* (первая буква английского определенного артикля). *Неопределенное*, или, иначе говоря, *какое-то*, обозначим через *a* – одна из форм английского неопределенного артикля. Что же касается *произвольного*, *любого*, для которого подходящего артикля, к сожалению, не нашлось, то обозначим его как *A* (от английского *Any* – любое).

– Ха-ха!– довольно невежливо рассмеялся Рошфор.– Если к трем символам *P*, *R*, *t* вы добавите еще три, а потом станете что-нибудь добавлять всякий раз, когда мы обнаружим новые недостатки, то ваши формулы станут такими громоздкими, что избави меня бог в них разбираться.

– Это не аргумент,– парировал Профессор.– Вы посмотрите, насколько громоздки формулы в обыкновенной физической статье и даже учебнике! Но ... пойдем Вам навстречу и не станем добавлять новые символы к старым. Мы просто заменим их. Одновременно мы решим и вторую задачу, поставленную Рошфором,– приведем в соответствие формализм нашему истолкованию категорий вещи, свойства и отношения. И сделать это, как вы сейчас увидите,

совсем не трудно.

Позиционный принцип

– Выше мы договаривались, как вы помните, помещать символ, обозначающий вещь, внутрь круглых скобок, символы, обозначающие свойство и отношение, соответственно, справа и слева от них. Теперь мы договоримся о следующем. Если символ помещен *внутри круглых скобок*, он обозначает *вещь*, если *справа от круглых скобок* – *свойство*, и если *слева от них* – *отношение*.

Если же окажется, что символ будет *вне одних круглых скобок, но внутри других*, то он будет представлять, с одной стороны, свойство или отношение – по отношению к тому объекту, который выражен символом, находящимся внутри первых круглых скобок, и, с другой стороны, – вещь по отношению к свойствам или отношениям, выраженных символами, которые находятся вне вторых круглых скобок. При этом отпадает необходимость в выражении категориальной принадлежности с помощью различной формы символов, аналогично тому, как в позиционной системе счисления нет необходимости различать единицы, десятки, сотни и т.д., с помощью особых знаков. Для этого достаточно указать место символа в формуле. Вы же легко отличаете, скажем, одну десятую от десятки по месту единицы относительно запятой и нолей.

Учитывая сказанное, вместо формулы (1.4) мы можем написать:

$$(A)Sist =_{df} ([a(*A)])t \quad (1.5)$$

Здесь символ a в дефиниенсе обозначает (в соответствии с нашим соглашением) отношение для символа в первых, т.е. внутренних, круглых скобках: $(*A)$; но одновременно это – вещь для символа t , находящегося вне вторых круглых скобок.

Мушкетеры помолчали. Наконец вопрос задал Портос.

– У нас есть *любая* вещь в дефиниендуме и *любая* вещь в дефиниенсе. Значит ли это, что мы имеем в виду *ту же самую* произвольную вещь?

Потом, вспомнив то, что он говорил о женщинах чуть раньше в каба-

ке, Портос следующим образом пояснил свой вопрос:

– Я имею право любить любую женщину. Значит ли это, что эта женщина все время должна быть одной и той же, как это проповедует Арамис?

Оператор тождества – Вообще говоря, конечно же, нет. Женщина в дефиниенсе может отличаться от женщины в дефиниендуме. Это относится не только к *произвольным*, но и просто к некоторым, *неопределенным* объектам. Например, Портос любит *какую-то* женщину. И Арамис любит *какую-то* женщину. Значит ли это, что они любят одну и ту же женщину?

Портос с Арамисом испытующе поглядели друг на друга.

– Но иногда, конечно, произвольные, как и неопределенные, объекты могут оказаться теми же самыми,– продолжил Профессор.– Если такое случится, и мы хотим информацию об этом отобразить в формуле, необходимо использовать специальный знак. В качестве такового я предлагаю греческую букву йота: ι . Если перед символами A , или a , или какими-то другими, которые мы захотим ввести позже, стоит одна и та же буква ι , то это означает, что речь идет об одном и том же предмете. При этом ι может стоять даже перед разными символами, скажем, ιA и ιa . Это будет означать, что "любой объект" и "какой-то объект" в данном случае совпадают.

– А что значит "совпадают"?– спросил дотошный Атос.

– О, это сложная и вместе с тем очень интересная философская проблема,– ответил Профессор.– Надеюсь, мы встречаемся не в последний раз и будем иметь случай ее обсудить. А пока будем полагаться на интуицию, на то, что Портос с Арамисом смогут сами разобраться в том, любят ли они одну и ту же, или все же разных женщин.

Портос с Арамисом снова переглянулись. Профессор не обратил на это никакого внимания.

– Но вернемся к определению (1.5). Его необходимо уточнить, указав, что в дефиниенсе произвольный объект является как раз *тем же самым*, ко-

торый мы желаем определить в качестве системы. Тогда получим:

$$(\iota A)Sist =_{df} ([a(*\iota A)])t \quad (1.6)$$

– Вот теперь все, – удовлетворенно сказал Профессор. – Больше вы не заставите меня менять формулу. Однако мы должны еще сделать чрезвычайно важный шаг в содержательном плане ...

**Превращение
схемы определений
в определение**

– ...Он будет заключаться в том, что *схему узких определений понятия системы мы сделаем определением*. Смысл используемых нами терминов

дает возможность прочитать формулу (1.6) следующим образом:

«Любой объект является системой по определению, если в этом объекте реализуется какое-то отношение, обладающее определенным свойством».

Заранее фиксированное, определенное свойство назовем *атрибутивным концептом* системы. Отношение, имеющее это свойство, т.е. удовлетворяющее ему, назовем *реляционной структурой*. И наконец, сам объект, на котором реализуется структура, будет *субстратом* системы. В частном случае этим субстратом может быть и то, что вы упоминали как "множество", что, однако, не обязательно.

Понятия "концепт", "структура" и "субстрат" объединяются в понятии *системного дескриптора*¹ первого порядка. Отношения между дескрипторами первого порядка будут дескрипторами второго порядка. О них будет идти речь далее.

Важно заметить, что все рассмотренные выше узкие определения являются частным случаем нашего. Они отличаются друг от друга лишь выбором конкретного атрибутивного концепта. В одном из них в качестве концепта берется направленность на достижение определенной цели. Кому-кому, а вам-то известно, что одну и ту же цель можно достигать разными способами. Каждый из этих способов представляет собой реляционную структуру. И на-

¹ От латинского *descriptio* – описывать. – Перевод Арамуса.

конец, вещи, задействованные в реализации принятого плана действий, к примеру, вы, славные мушкетеры, королева, ее подвески, кардинал Ришелье, герцог Букингемский и др. – все это субстрат системы.

– Тысяча чертей! Мушкетеры и сама королева, наряду с подвесками – все это вещи!?! – тяжело вздохнул Портос, показывая, что он все еще не смирился с уже разобранным понятием вещи.

– Успокойтесь, славный Портос. Понятие вещи в философском смысле не включает в себе ничего обидного. Может быть даже лучше быть вещью, чем свойством или отношением. На мой-то взгляд, хуже всего быть множеством! – прервал свой анализ Профессор, но вскоре продолжил:

– В другом узком определении – это, помнится, было определение Арамиса – концептом служит "порядок". Порядок можно было бы определить строго математически – как совокупность трех характеристик: антирефлексивности (антирефлексивное отношение не может соотносить предмет с самим собой), антисимметричности (один предмет так относится к другому, как другой не может относиться к первому) и транзитивности (если один предмет так относится ко второму, как второй к третьему, то первый так же относится к третьему). В качестве реляционной структуры, обладающей свойством порядка, могут выступать отношения "старше", "больше", "севернее", "умнее" и т.д. Наконец, различного рода объекты, находящиеся в этих отношениях, представляют собой субстраты систем. При этом элементы субстрата могут и не взаимодействовать друг с другом.

"Взаимодействие" представляет собой концепт третьего из предложенных вами, дорогие мушкетеры, узких определений. Этому концепту удовлетворяют различные отношения, например, гравитационное взаимодействие, интересующее физика Рошфора, борьба идей, классовая борьба, занимающие Атоса, взаимодействие между настроением поэта и его произведением, беспокоящим Арамиса и т.д. Все это – разные *реляционные структуры*, которые могут иметь место у разных систем, понимаемых в одном и том же смысле,

т.е. как системы с одним и тем же концептом. Ведь одна и та же структура может реализовываться на различных субстратах.

Тот факт, что из нашего общего определения могут быть получены другие определения в качестве частных случаев, иногда воспринимается как свидетельство того, что это вовсе не определение, а лишь *схема* определений¹. Однако такое противопоставление неправомерно. Как я уже сказал, нашу схему определений можно истолковать как определение. При этом сфера применения общего определения не ограничивается тем, что предполагалось совокупностью исходных – узких – определений. Можно привести массу других дефиниций, укладывающихся в эту схему¹. Но дело не только в этом. Наше определение можно применять как опосредовано, т.е. через другие определения, так и непосредственно.

– А зачем нам общее определение, если мы можем в конкретных ситуациях пользоваться разными узкими определениями?– спросил Атос.

Выбор концепта – А затем, что мы можем не только взять концепт, который уже фигурировал в том или ином определении, но и сформулировать его сами, исходя из собственных интересов и потребностей. Мы можем увидеть систему там, где до сих пор никто ее не видел.

Возьмем такой пример. Ученые астрономы очень тщательно исследовали с помощью мощных телескопов видимую поверхность Луны. В одном из нагромождений скал они не видели ничего примечательного. Если применить последовательно все узкие определения системы (через общую цель, порядок, через взаимодействие и т.д.), то все равно это нагромождение не окажется системой ни по одному из определений. Но вот некоему астроному-любителю показалось, что отношения между скалами на Луне такие же, как между пирамидами в Египте. Так это или не так? В зависимости от ответа на этот вопрос мы будем считать скалы на Луне системой или несистемой. Но атрибутивный концепт этой системы отличен от всех тех, которые были даны

¹ См.: Костюк В.Н. Изменяющиеся системы.– М.: Наука, 1993.– С.5-6.

в известных определениях. Он был сформулирован любителем: “быть такими же, как отношения между пирамидами”.

– Получается, что я всегда найду систему, если этого захочу!– радостно воскликнул Арамис.– Системы существуют только для субъекта?

Относительность понятия системы – Нет, мы видим, что понятие системы *относительно*. Вещь, являющаяся системой по одному концепту, может не оказаться таковой по другому. Важно лишь, чтобы к этой вещи мы пришли после того, как зафиксировали концепт системы. Сколь бы тщательно не изучали скалы на Луне специалисты, астрономы и даже космонавты, высадившиеся на ее поверхность, они не обнаружили бы системы, если бы не был указан концепт. Что же касается субъективности, то когда вы, любезный Арамис, наблюдаете в поезде за полетом мухи и глубокомысленно замечаете, что скорость ее полета – разная в разных отношениях, то вы, надеюсь, не станете утверждать, что все эти скорости “субъективны”? Между прочим, концепт не всегда формулируется сознательно. Частенько он выбирается на уровне подсознания.

С этими словами Профессор подошел к доске и записал четыре числа: 1, 3, 4, 5.

– Что пропущено?– спросил он, обращаясь к своей аудитории.

– Пропущена двойка,– хором ответили мушкетеры. Но любитель математики Рошфор прореагировал по-иному.

– Ваш вопрос не имеет смысла,– заявил он Профессору.– Вы задали нам множество чисел перечислением его элементов. Из этого множества и надо исходить. В нем ничего не пропущено.

– Вы совершенно правы,– согласился Профессор,– но лишь с теоретико-множественной точки зрения. А вот мушкетеры отвечали, как истинные системщики. Они исходили не из заданного множества чисел, а из концепта, который бессознательно зафиксировали. Это – концепт порядка числовой

¹ См.: Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем.– М.: Мысль, 1978.– С. 103-118.

оси. Ему удовлетворяет отношение: “следующий элемент на единицу больше предыдущего”. Когда же они попытались реализовать эту структуру на заданном множестве элементов, возникла неувязка: не хватает двойки. Мушкетеры действовали, как в свое время Д.И.Менделеев, которому так же не хватало двух химических элементов. А ведь и он мог бы сказать, что ничего не пропущено!

Профессор дал своим любознательным друзьям поразмыслить, а затем пригласил к выступлениям. Первым высказался Портос.

Принцип универсальности – Ваше определение, очевидно, не соразмерно. Если допустимы любые концепты, то для любого предмета найдется такой концепт, в отношении к которому этот предмет является системой. Тогда «всё – система», а ваше определение страдает тем же недостатком, что и отвергнутые Вами мои определения.

– Вы правы, дорогой Портос. Действительно, *любой объект может быть рассмотрен как система*. Это утверждение составляет содержание известного *принципа универсальности* системного описания, которого придерживаются многие уважаемые авторы. Например, И.Алексеев писал: “Любой объект при решении определенных задач и с помощью определенных познавательных средств может быть представлен как системный”¹. Возможны и другие формулировки принципа универсальности, когда отмечается, что любые свойства и отношения могут выступить в ролях концепта и структуры системы².

Однако, это не означает невозможности противопоставления системы несистеме. Напротив, такое противопоставление, в отличие от того, что имеет место в приведенных Вами определениях, весьма четко. Другой вопрос, что оно, как было отмечено, относительно. Скорость так же относительна, но

¹ См.: Алексеев И.С. Способы исследования системных объектов в классической механике // Системные исследования. Ежегодник, 1972.– М.: Наука, 1972.– С. 73.

² См.: Уемов А.И., Цофнас А.Ю. Формальный анализ принципа универсальности системного подхода // Философские науки.– 1988.– №11.– С. 25-33; Цофнас А.Ю. Теория систем и теория познания.– Одесса: Астропринт, 1999.– С. 122-134.

никто не говорит, по крайней мере в наше время, что обычные определения скорости несоразмерны.

– А я бы возразил в прямо противоположном плане,– сказал Рошфор.– Ваше определение несоразмерно потому, что оно, как и отвергаемые Вами определения, слишком узко. Например, я мог бы привести определение, данное известным специалистом по общей теории систем А.Рапопортом: "Система с математической точки зрения – это некоторая часть мира, которую в любое данное время можно описать, приписав конкретные значения некоторому множеству переменных"¹. Это не соответствует Вашей схеме.

Принцип двойственности – Чтобы отвести Вашу критику, я начну издаleка,– сказал Профессор задумчиво.– Во время войны 1812 года офицер французской армии Понселе был взят в плен и отправлен на берега Волги. Именно там ему пришла в голову очень интересная мысль. "Две прямые определяют точку" – это верно. Теперь в этом предложении, рассуждал он, поменяем местами понятия прямой и точки. Получим: "Две точки определяют прямую" – и это верно. Понселе брал многие положения эвклидовой геометрии и, делая подобные "двойственные" преобразования, из верных предложений получал верные же. Правда ему пришлось кое-что уточнить, кое-что добавить. В результате возникла новая геометрия, получившая название проективной. Соотношение, открытое Понселе, получило название *принципа двойственности*.

Есть двойственные соотношения, относящиеся не только к точкам и линиям на плоскости, но и к трехмерному пространству, но здесь двойственными понятиями будут точка и плоскость. Аналогичные соотношения были получены в математической логике. Есть они и в методологии науки. Здесь в качестве двойственных понятий выступают "свойство" и "отношение"².

¹ См.: Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем.– М.: Мысль, 1978.– С.114.

² Уемов А.И. Вещи, свойства и отношения.– М.: АН СССР, 1963.– С. 171-174.

**Определение "системы"
с реляционным концептом**

– Так вот,– продолжал Профессор,– если подвергнуть двойственному (относительно этой пары) преобразованию наше определение, мы получим:

«Любой объект является системой по определению, если в этом объекте реализуются какие-то свойства, находящиеся в заранее заданном отношении». Формально:

$$({}_1A)Sist =_{df} t([({}_1A*)a]) \quad (1.7)$$

И вот этому определению вполне соответствует приведенное Вами. Очевидно, что множества переменных должны быть связаны некоторым уравнением. Это уравнение и будет выражать концепт. В отличие от рассматриваемого ранее случая, здесь мы имеем дело не с атрибутивным, а с *реляционным* концептом. Отношению, выраженному в концепте, должна удовлетворять некоторая структура. Но здесь она будет иметь не реляционный, а, напротив, *атрибутивный* характер, представляя собой множество значений переменных. Вещи, обладающие свойствами, выраженными этими значениями, образуют субстрат системы.

Интересно отметить, что такого типа определения встречаются реже, но имеют место как в математизированных науках, так и в гуманитарных. Так, анализируя категорию деятельности, болгарский социолог Любен Николов отмечал, что ряд авторов под "структурой деятельности", раскрывающей ее системный характер, понимают именно ее типы, виды или формы вместе с отношениями и взаимодействиями между ними¹.

– Итак, заключил Профессор, все определения системы, не являющиеся тривиальными, относятся к одному из двух, двойственных друг другу, типов определений. После анализа нескольких десятков определений, предлагаемых различными авторами, не найдено ни одного исключения. Это дает основание считать, что два определения понятия системы в совокупности исчерпывают класс возможных определений.

¹ См.: Николов Л. Структура человеческой деятельности.– М.:Прогресс,1984.– С.35.

Рошфор, которому эти двойственные определения что-то смутно напомним, но он никак не мог понять, что именно, спросил:

– Получается, что двойственные определения дают нам разные представления об одном и том же объекте? В каком соотношении находятся два двойственных определения понятия системы?

***Принцип дополнительности
двойственных
системных описаний***

– Ответ на этот вопрос можно найти при помощи аналогии с ситуацией, имевшей место в физике, когда конкурировали два способа представления элементарных частиц – корпускулярный и волновой. Вам наверняка известно, что эта борьба завершилась открытием принципа дополнительности Н.Бора, в рамках которого обе модели признаны односторонними, исключаящими, но вместе с тем и дополняющими друг друга. Так что полное системное представление об объекте может быть получено лишь путем использования обеих моделей. И все же в некоторых случаях, скажем, в акустике и даже в оптике, чаще прибегают к волновой, а в других (в теории элементарных частиц, например) – к корпускулярной моделям. Различие решаемых задач определяет выбор атрибутивного или реляционного концепта и соответствующих им системных моделей любых объектов. Каждый из этих типов моделей определяет свои углы зрения, их нельзя смешивать, как нельзя смешивать корпускулу с волной. Тем не менее, полное системное представление можно получить лишь в том случае, если будут использованы обе, двойственные друг другу, системные модели, которые, таким образом, оказываются также и дополнительными друг другу.

Это положение является некоторым принципом, который можно назвать *принципом дополнительности двойственных системных описаний*. Он является обобщением известного принципа дополнительности, сформулированного Н.Бором¹.

¹ См.: Комарчев В.А., Кошарский Б.Д., Поликарпов Г.А., Уемов А.И. Дополнительность: концепция, отношение, принцип // Принцип дополнительности и материалистическая диалектика.– М.:Наука, 1976.– С.92-101.

– На этом, друзья, разрешите закончить нашу первую беседу. Новые вопросы отложим до следующего раза. А дома попытайтесь ответить себе на мои вопросы.

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Какие определения системы являются слишком широкими?
2. Какие определения системы являются слишком узкими и почему?
3. Какими способами можно получить адекватное определение системы?
4. Как звучит системный инвариант в лингвистической форме?
5. Как выразить различия между вещами, свойствами и отношениями с помощью скобок?
6. В чем различие между пропозициональными и концептуальными формулами?
7. Чем вызвана необходимость использования латинской символики?
8. Какие категории, наряду с категориями *вещи*, *свойства* и *отношения*, используются в процессе определения понятия системы?
9. Что обозначают символы *t*, *a*, *A*, *ι*, а также *звездочка*?
10. Запишите определение системы с атрибутивным концептом словами (на содержательном уровне) и в виде формулы. Проверьте себя.
11. Что означает относительность понятия системы?
12. В чем заключается принцип универсальности системного описания?
13. Что такое "двойственность"?
14. Сформулируйте определение системы с реляционным концептом на содержательном и формальном уровнях.
15. В чем заключается принцип дополнительности двойственных системных описаний?
16. Что называется системными дескрипторами первого порядка? Можете ли вы их перечислить?
17. Можно ли на основании принципов универсальности и относительности утверждать, что системы существуют не объективно, а появляются лишь в результате мысленного усилия системщика?
18. Попробуйте найти неиспользованный выше антоним слову "система".

Задачи и упражнения

1. Как вы помните, в «Трех мушкетерах» А. Дюма Д'Артаньян, добравшись в погоне за подвесками королевы до Англии, обнаружил недостачу: вместо двенадцати подвесок оказалось только десять.

Что заставило герцога Букингемского приказать изготовить недостающие подвески? Каким концептом он руководствовался в восстановлении системы в первоначальном виде?

2. Какие из перечисленных ниже объектов являются, по Вашему мнению, системами,

а какие – нет?

- a) Человек.
- b) Созвездие «Большая Медведица».
- c) Куча песка.
- d) Хаос.
- e) Детский конструктор в коробке. Он же, но уже разбросанный на полу.

3. Какие из перечисленных ниже объектов не являются системами?

- f) Человек.
- g) Созвездие «Большая Медведица».
- h) Куча песка.
- i) Хаос.
- j) Детский конструктор (в коробке и – в разбросанном виде).

4. «Вселенная представляется чем-то напоминающим сыр: можно разрезать ее бесконечным множеством способов – и когда кто-то выбирает свой способ разрезания, он обнаруживает, что другие режут неправильно» (*Кеннет Берк*).

Прокомментируйте это рассуждение с помощью понятия системы. О выборе какого системного дескриптора здесь идет речь?

5.«Во время битвы при Балаклавe лорд Реглан отдал лорду Лукасу приказ атаковать артиллерию противника. Он находился на вершине холма, и с этой точки план его был как на ладони. Но у лорда Лукана, находившегося в долине, был несколько иной обзор поля боя, – он не видел пушку, которую лорд Реглан намеревался захватить, зато видел несколько батарей, о которых не было сказано ни слова. По приказу Лукана лорд Кардиган бросил на них пехотную бригаду, которая и была полностью уничтожена...» (*С.Н.Паркинсон*).

Можно ли сказать, что описанная ситуация является иллюстрацией принципа относительности параметрической общей теории систем? Почему?

6.Проверим ваше внимание и интуицию. Вам предлагается список из восемнадцати слов, после каждого из которых указано какое-либо число. Попробуйте выбрать только шесть слов, которые, по вашему мнению, могли бы играть роль терминов теории систем и необходимы для определения "системы".

Какова сумма чисел, соответствующих выбранным понятиям?

Тело (3)	10.Определенность (3)
Порядок (7)	11.Свойство (2)
Неопределенность (10)	12.Связь (11)
Целостность (9)	13.Комплекс (15)
Вещь (4)	14.Элемент (1)
Взаимосвязь (5)	15.Множество (17)
Часть (13)	16.Взаимодействие (19)
Отношение (6)	17.Организованность (21)
Произвольность (12)	18.Целое (23)

7.«Вы можете смотреть на мир как угодно, выбрать любое окно. Даже не обязательно, чтобы это было всегда одно и то же окно. При этом, естественно, мир, то, что вы видите и что не видите, и угол, под которым вы смотрите, зависит от того, каким окном вы пользуетесь. Но может ли быть окно правильным или неправильным? Окно есть окно... Очень полезно попытаться заглянуть и в другое окно, если то, что вы видите в вашем, выглядит бессмысленным или недостаточным. Если вид из окна вас устраивает, то, естественно, менять окно не нужно» (*Дж.Кейс*. В эту игру могут играть только двое).

Найдите термин, являющийся в некотором смысле системным аналогом того, что в данном тексте названо "окном".

8. Проанализируйте описание одежды Атоса в §1. Представьте это описание как систему с атрибутивным концептом и определите ее дескрипторы.

9. Помните ту жуткую историю, которая положена в основу романа Агаты Кристи «Убийства по алфавиту»? В ней знаменитый сыщик Эркюль Пуаро разыскивает убийцу, который убивает людей, руководствуясь железнодорожным алфавитным справочником. Все убийства происходят строго в соответствии с алфавитом. В городе, название которого начинается на букву «А», убита женщина, фамилия которой тоже начинается на букву «А» и т.д. Убийца успел дойти до буквы «D».

Представьте действия убийцы в виде системы, опишите эту систему формально. Выразите словесно каждый из дескрипторов (первого порядка).

10. Образуйте системы с разными концептами из одной и той же танцующей пары (с точек зрения Б.Шоу и пожилой дамы), если вы слышали следующий разговор между ними:

–Маэстро, вы так любезны, что танцуете со мной,– сказала дама.

–Разве мы не на благотворительном вечере?– поинтересовался Б.Шоу.

11. В книге С.Н. Паркинсона «Законы Паркинсона» говорится, что руководителю, претендующему на роль лидера, должны быть присущи шесть основных качеств: воображение, знание, умение, решительность, беспощадность, привлекательность.

Постройте систему «лидерство», используя двойственную схему определения. Можете ли вы сами быть субстратом этой системы?

12. Когда на вечеринке один из гостей пожаловался на память и сказал, что он не в состоянии запомнить свой новый номер телефона – 24361, то другой гость сказал, что нет ничего проще: две дюжины и девятнадцать в квадрате. Третий тоже сказал, что номер легкий: первая цифра – это этаж, на котором он живет, вторые две – номер его дома, а оставшаяся цифра – номер квартиры. Четвертому гостю номер понравился потому, что первые две цифры – возраст жены, вторые две – его собственный возраст, а последняя цифра – возраст его ребенка.

В чем суть такого рода мнемонических приемов с системной точки зрения?

Литература,

рекомендуемая мушкетерам, которые хотят подробнее ознакомиться с обсуждаемыми выше вопросами:

1. *Берталанфи Л. фон.* Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем.– М.: Наука, 1969.– С. 23-82.

2. *Берталанфи Л. фон.* История и статус общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник, 1973.– М.: Наука, 1973. С. 30-54.

3. *Блауберг И.В., Юдин Э.Г.* Становление и сущность системного подхода.– М.: Наука, 1973.– 270с.

4. *Клир Дж.* Системология. Автоматизация решения системных задач.– М.: Радио и связь, 1990.– С.5-98.

5. *Комарчев В.А., Кошарский Б.Д., Поликарпов Г.А., Уемов А.И.* Дополнительность. Концепция, отношение, принцип? // Принцип дополнительности и материалистическая диалектика.– М.: Наука, 1976.– С. 92-101.

6. Предмет // Философская энциклопедия.– Т. IV.– М.: Сов. Энциклопедия.– С. 356.

7. Проблемы формального анализа систем.– М.: Высшая школа, 1968.– С.15-17.

8. *Садовский В.Н.* Основания общей теории систем: логико-методологический анализ.– М.: Наука, 1974.– 279 с.
9. *Уемов А.И.* Вещи, свойства и отношения.– М.: АН СССР, 1963.– 184 с.
10. *Уемов А.И.* Основы практической логики с задачами и упражнениями.– Одесса: ОГУ, 1997.– С. 212-236, 240-245.
11. *Уемов А.И.* Системный подход и общая теория систем.– М.: Мысль, 1978.– С. 3-140.
12. *Уемов А.И., Цофнас А.Ю.* Формальный анализ принципа универсальности системного подхода // *Философские науки.*– 1988.– №11.– С. 25-33.
13. *Цофнас А.Ю.* О парадоксальности в определении понятия «система» // *Системные исследования.* Ежегодник, 1977.– М., 1977.– С. 189-194.
14. *Цофнас А.Ю.* Теория систем и теория познания.– Одесса: Астропринт, 1999.– С. 52-57, 70-74, 122-134.
15. *Бурбаки Н.* Архитектура математики // *Архитектура математики.*– М.: Знание, 1972.– С. 4-18.

Глава 2. Основы теории

Над этой, не только самой большой, но и, пожалуй, самой главной главой, мушкетерам, пожалуй, придется как следует потрудиться. Если в ней не разобраться, то дальнейшее может показаться недостаточно обоснованным. При чтении следующих глав к этой придется, по-видимому, неоднократно возвращаться. А как же иначе: ведь в ней говорится о задачах параметрической общей теории систем, описываются атрибутивные системные параметры – сначала без какой-либо их формализации. Дальше предлагаются задачи по определению значений этих параметров. Мушкетеры при решении задач вступают в дискуссию друг с другом. Поэтому, в порядке исключения, здесь ответов не дается, а излагается дискуссия и выражается позиция Профессора. Выясняется, что многие затруднения при решении задач связаны с отсутствием формализма. В следующем параграфе этот формализм излагается, но постепенно, в щадящем мушкетеров режиме, с опорой на то, что было уже сделано в первой главе. А далее, с помощью уже изложенного формализма, описываются атрибутивные и реляционные системные параметры. Но... начинается все с кошмаров, которые снились мушкетерам.



§1. Область исследования параметрической общей теории систем

Кошмарные сны мушкетеров Ночью мушкетерам снились... системы.

Портосу система привиделась в виде пышной блондинки с распущенными волосами, которая являлась то в виде тела, то в виде должности секретаря деканата, то в виде совокупности общественных отношений. “К чему бы это?” – спрашивал себя Портос, проснувшись среди ночи в холодном поту.

Арамис увидел во сне Пегаса, и на утро долго думал, какое свойство t , т.е. какой именно концепт определил столь странную структуру, соединившую лошадь с крыльями птицы.

Атосу приснилась богиня истории Клио, которая, как сладкоголосая сирена, шептала ему, что существует бесчисленное множество способов представить историю как систему: каждый историк волен искать в истории реализацию своей идеи: движение к свободе личности, удовлетворение мате-

риальных потребностей, стремление к реализации творческого начала и т.п. Но что дает историку *системное* видение эволюции человечества?

Рошфор, хотя и не был мушкетером, тоже видел сны: система представала ему вначале в виде двуликого Януса: одно лицо было с реляционным концептом и выглядело как улыбка без прочих частей физиономии, а другое – с атрибутивным концептом – было прорисовано ясно, зато его выражение невозможно было уловить.

Оправившись от кошмаров, друзья задали друг другу один и тот же вопрос: какие преимущества дает нам то обстоятельство, что мы представим интересующий нас объект в виде системы, пусть даже двумя двойственными способами и даже выразим это формально? Портос выразил свой вопрос чисто по-одесски:

– Что мы с этого будем иметь?

А Арамис вспомнил трогательные поэтические строки:

Если тебе "корова" имя,
У тебя должно быть молоко и вымя.
А если у тебя ни молока, ни вымени,
То черта ль в твоём коровьем имени?

И, опасаясь быть непонятым, добавил:

– Что я обнаружу в "системе" такого, чего я не найду в объекте без привлечения этого понятия?

И не получив друг у друга вразумительных ответов, друзья, бережно неся свой вопрос, вновь отправились на встречу с Профессором. Но по дороге с вопросом стало происходить нечто странное. Он вдруг приобрел внушительный вес и стал тянуть мушкетеров назад – во Введение, где мушкетеры вновь прочитали, что условием успеха в математизации гуманитарных наук является выделение абстрактных форм внутри самого гуманитарного знания, после чего эти формы должны допустить обработку с помощью формальных методов. Припомнив друг другу определение системы, мушкетеры согласились с тем, что, пожалуй, именно это понятие может выступать в качестве такой абстрактной формы, применимой к множествам объектов самой различ-

ной природы. Далее заработала аналогия. Преимущества представления объектов в виде геометрических фигур реализуется лишь в том случае, если имеется теория этих фигур, т.е. геометрия. Преимущества системного представления объектов можно выявить, лишь имея общую теория систем. После применения аналогии, вопрос, который мушкетеры несли к Профессору, приобрел несколько иную форму: как можно построить общую теорию систем?

Профессор начал издали.

– Существуют разные способы решения этой задачи. В соответствии с этим возникали те или иные варианты общей теории систем (ОТС) История развития ОТС охватывает уже почти столетие¹. Тот вариант ОТС, который мы обсуждаем, получил название *параметрической общей теории систем*. Для понимания сути этой теории вернемся к аналогии с геометрией. Практические выводы из представления формы поля как прямоугольного треугольника могут быть получены в том случае, если мы научимся определять специфические геометрические свойства поля, представленного как треугольник. Такими свойствами, доступными измерению, будут площадь треугольника, длины катета и гипотенузы. Определяя геометрические свойства, мы отвлекаемся от таких свойств поля, как его цвет, состав почв, плодородность.

Так вот, важнейшей предпосылкой параметрической теории систем является допущение: подобно тому, как существуют геометрические свойства объектов, существуют и *специфически системные свойства*.

Понятия системных параметров и закономерностей

– Но что такое "системное свойство" и чем оно отличается от обычных свойств? – полюбопытствовал Атос.

– Оглянитесь вокруг. Любой объект, который оказывается в поле нашего зрения, обладает какими-то свойствами. Солнце – сияющее, небо – голубое, трава – зеленая, мяч – круглый, вы, друзья мушкетеры, – веселые. А

¹ В *Приложениях* вы найдете краткий очерк этой истории.– *Примеч. авторов.*

теперь задумаемся, обладает ли какими-нибудь свойствами объект, рассматриваемый как система? Выберем, к примеру, самое вам близкое – систему фехтовальных упражнений. Можете ли вы сказать, что эта система голубая или веселая?

– Нет, – в один голос ответили мушкетеры.

– А какими же характеристиками она обладает?

– Ну, она полезна, эффективна, содержит разнообразные упражнения, – сказал Портос.

– Допускает замену одних упражнений другими, – добавил Арамис. – Кроме того, можно изменить последовательность выполнения упражнений.

– В переводе на наш язык это означает, что система допускает изменение структуры и субстрата, – уточнил Профессор. – Эту систему можно также расширить, добавив новые упражнения, следовательно, опять же выражаясь по научному, наша система является открытой. Понять суть таких свойств объекта невозможно, не представив его предварительно в качестве системы, подобно тому, как понять, что такое гипотенуза нельзя, не представив обладающий ею объект в виде прямоугольного треугольника.

Итак, существуют специфически системные свойства, которыми можно охарактеризовать объекты, рассматриваемые только как системы. Такие свойства и называются значениями *атрибутивных системных параметров*.

– Сравним теперь, – продолжал Профессор, – две системы фехтовальных упражнений. Мы можем, например, сказать, что одна система содержит все упражнения, которые есть во второй, т.е. замечаем, что субстрат одной системы включает в себя субстрат другой. В этом случае речь идет уже об отношениях, существующих между *разными системами*. Подобные отношения называются значениями *реляционных системных параметров*.

Исследуя системы, параметрическая ОТС изучает и атрибутивные, и реляционные системные параметры. Отсюда ее название – "параметрическая". Главное в ней не только поиск параметров, но и установление соотно-

шений между их значениями, т.е. нахождение общесистемных закономерностей. Ведь если мы покажем, что всякая система, обладая таким-то системным свойством, т.е. значением системного параметра, должна обладать еще и другим системным свойством, то это и будет *законом*. Характер закона у данного суждения сохранится и в том случае, если оно примет вероятностный характер, т.е. вы могли бы сказать то же самое, но с вероятностью, допустим, 0,65 (т.е. 65%).

Способы поиска

системных закономерностей

– Да как же мы узнаем про то, какими параметрами обладает система? И откуда возьмутся сами закономерности, хотя бы и вероятностные?! – воскликнул Портос, которого внезапно заинтересовал вопрос о параметрах, привидевшихся ему во сне объектов.

– Ваши вопросы делают Вам честь, дорогой Портос, – вежливо сказал Профессор. – Действительно, вывести системную закономерность не так-то просто. Здесь можно действовать, как в геометрии. Помните, мы говорили о великом открытии египетских жрецов: если катеты имеют значения 3 и 4, то гипотенуза будет равна 5. Это чисто эмпирическое открытие. Оно выведено путем измерения большого количества прямоугольных треугольников.

Но Пифагор пошел иным путем. Он доказал свою знаменитую теорему, не проводя никаких измерений. И в физике (мсье Рошфор, надеюсь, меня поддержит) открытия можно делать двумя способами – эмпирически, т.е. путем наблюдения и эксперимента с последующим обобщением, и аналитическим путем, т.е. так, как физик-теоретик иной раз выводит закономерность не в лаборатории, а "на кончике пера", т.е. пользуясь лишь знанием математики. Но если вы не возражаете, пока отложим рассмотрение закономерностей. Ведь мы еще не описали самих параметров. Сейчас же только зафиксируем последовательность наших действий:



Посмотрев на схему, Арамис, полагавший, что человеку, наделенному поэтическим воображением, вообще никакие схемы не нужны, зевнул, но для приличия все же спросил:

– Значит, системные параметры только для того и нужны, чтобы с их помощью формулировать законы?

***Системные параметры
как средство понимания
объектов***

– Нет, не только, – сказал Профессор. – Мы ведь живем в мире, давно поделенном на части. Некоторые классы вещей стали настолько привычными, что невольно закрадывается подозрение: не мешает ли нам некая "незыблемая" классификация увидеть что-то новое вокруг себя, по-новому понять себя и то, что нас окружает? В классификации наук – это членение знания на естественнонаучное, техническое и гуманитарное. Но почему именно так надо делить науки? Почему, например, не делить их по степеням сложности или по типу законов, которые они изучают? В биологии как бы навечно застыли принятые способы различать виды растений и животных. А вот такие гуманитарии, как О.Шпенглер, А.Тойнби, Л.Гумилев попробовали посмотреть на историю не через призму классов, экономических формаций, надстройки и базиса, "героев" и "толпы", и (вне зависимости от того, хорошо ли, плохо ли они решили поставленную перед собой задачу) увидели много такого, чего нельзя было увидеть при прежней классификации.

– Вы хотите сказать, что возьми я на себя труд изучить системные параметры, мне удастся осуществить Великий Передел гуманитарных знаний и стать социологом нового типа? – оживился Атос.

– Это будет зависеть от Ваших способностей. Но факт остается фактом: параметры делят системы на классы так, что про любую систему не бессмысленно сказать, входит ли она в класс систем с данным значением системного параметра, или нет. При этом в одну группу могут попасть системы самой разной природы, зачастую при других классификациях никогда вместе не изучаемые.

– Я не совсем понимаю, что значит “не бессмысленно сказать” про систему, принадлежит ли она к такому-то классу. Вот Н.В.Гоголь, говоря о пределах фантастического в искусстве, отмечал, что можно написать о яблоке с золотыми яблоками, но нельзя – о грушах на вербе. А что Вы имеете в виду?

***Системные и общесистемные теории.
Параметры и субпараметры.***

– Я имею в виду то, что не всякий признак, даже если он характеризует объект как систему, окажется общесистемным признаком, общесистемным параметром. Когда вы

познакомитесь с различными теориями систем, вы обнаружите, что многие авторы исследуют такие свойства интересующих их объектов-систем, которые бессмысленно было бы искать в системах иного типа. Например, в одной из работ по методологии географии¹ системы различаются по наличию у них *адаптивности, гомеостаза*², контролируемости и др. Но попробуйте применить эти характеристики для анализа таких систем, как натуральный ряд чисел, созвездие или список присутствующих здесь системологов, и у вас ничего не получится.

¹ См.: Харвей Д. Научное объяснение в географии. Общая методология науки и методология в географии. – М.: Прогресс, 1974. – С. 444-447.

² Понятие *гомеостаза* введено американским физиологом Кенноном. Оно относится к деятельности врожденных механизмов животных и характеризуется следующими чертами: а) каждый механизм “приспособлен” к своей цели; б) целью его является поддержание значений некоторых существенных переменных внутри физиологически допустимых границ. Примерами могут служить механизмы поддержания температуры тела в определенных пределах, концентрации глюкозы в крови и т.д. (См.: Эшби У.Р. Введение в кибернетику. – М., 1959. – С. 119, 278, 385-386). – Примеч. Знатока.

– Я понял!– воскликнул Портос.– Надо сначала разделить все системы на *динамические* и *статические*, а уже потом динамические системы разделить на классы по признакам, которые вы перечисляли.

– Для такого морского волка, как Вы, динамические системы, возможно, как раз особенно интересны. Но боюсь, что и Ваше предложение не достигает уровня общесистемных параметров. И динамические, и статические системы предполагают соотнесение со временем: динамические изменяются, а статические не изменяются во времени. Мы не сможем охарактеризовать систему как статическую, не используя понятие "время". А как быть с уже упомянутым натуральным рядом чисел? Предполагает ли он отношение ко времени? Действительно ли, как полагал Кант, нам непременно нужно иметь понятие о времени, чтобы знать, что такое 1, 2, 3, 4,...? Быть может, наоборот, идея натурального ряда чисел лежит в основе идеи времени? Так что я готов признать, что существуют динамические и статические системы, однако они сами являются разновидностями какого-то класса систем, признак которого применим для характеристики какой угодно системы. А предлагаемые вами свойства систем можно было бы назвать *субпараметрами*.

– С вашего позволения, общесистемные параметры мы рассмотрим немного позже, а сейчас отметим только, что общая теория систем отличается от частных теорий систем, например, теории динамических систем, теории саморегулирующихся систем и др., тем, что она интересуется *общесистемными* параметрами, их соотношением. Поэтому ОТС можно рассматривать как методологическую базу частных теорий. Она – не универсальный решатель любых задач, не заменяет частные теории, но устанавливает отношения между ними. В ряде случаев, особенно, как это нередко случается в гуманитарных дисциплинах, когда приходится иметь дело с гигантскими массивами знаний, с ультрасложными объектами вроде общества или социальной психологии, со стремлением сказать что-то определенное о вещах весьма неоп-

ределенных, параметрическая ОТС оказывается действенным средством научного анализа.

Но прежде, чем говорить более конкретно о применении параметрической ОТС, необходимо рассмотреть конкретные системные параметры. Это – уже при следующей нашей встрече. Мы начнем с атрибутивных параметров. Они проще и, надо признать, лучше изучены. Мы не в состоянии рассмотреть их все, нам придется ограничиться лишь теми, которые имеют наиболее широкое применение.

– И Вы сразу начнете писать формулы?– с опаской спросил Арамис.

– Не тревожьтесь, Арамис, не сразу. Сначала важно понять атрибутивные системные параметры на содержательном уровне. Ведь они – основания классификации систем: простое их введение влечет классификацию. А эта классификация должна быть понята независимо от формализма, который применяется для описания того или иного типа систем.

Распространено мнение, что использование формализма сужает горизонт исследования, что тип системы, описанный формально, не охватывает всего того, что нам известно на содержательном уровне. Мы считаем, что здесь все зависит от характера используемого формализма. Иногда это действительно так. Формализм – это как бы очки. Но и очки бывают разными! Розовые очки искажают восприятие, делают его чрезмерно оптимистичным. Хорошо же подобранные очки помогают нам лучше видеть.

Чтобы показать преимущество нашего формализма, стоит сначала рассмотреть атрибутивные параметры в содержательном плане. А уж потом применить формализм, чтобы увидеть то, что без его помощи увидеть невозможно. Вы сможете сами судить, насколько формализм соответствует содержательному рассмотрению. Впрочем, не исключено, что нам не всегда удастся предложить адекватную модель содержательного построения.

При анализе атрибутивных системных параметров мы будем следовать тому же самому методу, который был использован при определении понятия системы. Тогда мы исходили из содержательных определений и лишь затем

их формализовали, добиваясь все более точного отображения содержания в формальной модели.

До встречи! Не забудьте поупражняться на досуге.

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Что входит в область исследования параметрической общей теории систем? А что в нее не входит?
2. Что такое "системное свойство" и чем оно отличается от обычных свойств объектов?
3. Чем отличаются друг от друга атрибутивные и реляционные системные параметры?
4. Какими путями устанавливаются системные закономерности, можно ли с их помощью что-нибудь предсказывать?
5. Для чего еще, кроме формулировки закономерностей, могут быть использованы системные параметры?
6. Чем отличаются частные системные теории от общих теорий систем? Где проходят границы применения последних? Когда стоит и когда не стоит применять ОТС?

Задачи и упражнения

1. Вернитесь к снам мушкетеров в начале параграфа.
 - а) Определите дескрипторы блондинки как системы из сна Портоса.
 - б) Какой все-таки концепт реализует Пегас как система (сон Арамиса)?
 - в) Если Вы историк то какие еще Вам известны способы рассмотрения истории как системы (сон Атоса)? Четко фиксируйте системные дескрипторы. Если же у Вас другая специальность, попробуйте сделать то же самое на близком вам материале.
2. Ориентируясь на свою интуицию, попробуйте выбрать из предлагаемого списка свойств те, которые пригодны на роль значений общесистемных параметров. После каждого слова в скобках помещена буква кириллицы. Если интуиция вас не подведет, то вы из этих букв последовательно сложите слово, близкое и вашему и нашим сердцам: бесконечность (**с**), гомогенность (**м**), автономность (**у**), величина (**а**), идеальность (**б**), вариативность (**ш**), адаптивность (**л**), завершенность (**к**), центрированность (**е**), организованность (**в**), консервативность (**н**), сложность (**т**), устойчивость (**и**), целостность (**е**), стабильность (**р**), симметричность (**п**), случайность (**у**), противоречивость (**ф**).

§2. Атрибутивные системные параметры

Профессор где-то слышал, что повторенье – мать ученья. Поэтому он, не дав друзьям-мушкетерам и примкнувшему к ним кардиналисту Рошфору опомниться, очередную встречу сам начал с вопросов.

– Итак,– начал он,– какие свойства вещей изучаются с помощью общей теории систем?

– Только те, которые характеризуют вещи как системы,– сразу ответил Портос.

– Важно еще, чтобы эти свойства характеризовали не *какие-нибудь*, т.е. *а*-системы, а любые, т.е. *А*-системы,– добавил Атос.– Как раз здесь пролегает граница между просто системными и общесистемными параметрами.

– Верно,– сказал Профессор и удовлетворенно кивнул головой.– Но скажите, системные параметры характеризуют систему саму по себе или ее отношения к другой системе?

– Возможны оба случая,– не попался на удочку Рошфор.– Если мы выясняем отношения между дескрипторами данной системы – концептом, структурой, субстратом и т.д., то мы получим атрибутивные системные параметры, а если нас интересуют отношения между дескрипторами разных систем, то мы станем изучать реляционные системные параметры.

Профессор, по-видимому, и на этот раз остался доволен, но как бы невзначай уточнил:

– А что значит "станем изучать"?

– Как раз это я хотел сам у Вас спросить,– сердито сказал Рошфор.– Когда мы исследуем физические параметры объекта, то у нас есть возможность воспользоваться многочисленными измерительными приборами – от обыкновенной линейки до вольтметра, счетчика Гейгера, осциллографа и т.д. С их помощью мы определяем значение физических параметров. А разве можно измерять сугубо качественные параметры?

Измерение значений системных параметров – Можно, дорогой Рошфор,– миролюбиво отреагировал Профессор.– Но предварительно я хочу напомнить вам, друзья, что вряд ли стоит применять системный подход там, где хорошо себя зарекомендовали методы количественного измерения. Вот только они, увы, не всегда возможны, особенно в гу-

манитарной сфере, а иногда или слишком дороги, или слишком трудоемки, чтобы не воспользоваться системным анализом.

– Давайте вспомним,– продолжал Профессор,– что мы знаем о свойствах вообще. Прежде всего, с каждым свойством связана совокупность его проявлений – значений этого свойства. Например, значениями свойства "цвет светофора" будут: красный, желтый, зеленый. Мы говорим, что свойство "цвет светофора" – трехзначное. А сколько значений имеют свойства "быть мушкетером" или "состоять в профсоюзе"? Только два: положительное или отрицательное. Вы либо являетесь мушкетером, либо нет, либо состоите в профсоюзе, либо нет – третьего не дано. Такие свойства называются *точечными*, или *бинарными*. Если *многозначные*, т.е. имеющие более двух значений, свойства можно расположить в определенном порядке, то говорят о свойствах *с упорядоченной шкалой*.

– Ясно,– отреагировал Арамис.– “Поэтом можешь ты не быть, но гражданином быть обязан” – здесь речь идет о точечных свойствах.

– А свойство иметь образование будет многозначным с упорядоченной шкалой,– поддержал его Портос. Потом подумал о чем-то и с грустью в голосе добавил:

– А свойство быть беременной – точечное и бинарное.

– Верно,– согласился Профессор.– Но есть свойства, которые имеют неограниченно большое число значений. Они называются *линейными*. Если представить себе значения того или иного свойства в виде точек на прямой линии, то бинарные свойства характеризуются двумя точками на этой линии, многозначные свойства – конечным множеством точек, а линейные свойства – характеризуются всей линией с бесконечным множеством точек. Линейные свойства имеют интенсивность. Большая или меньшая степень этой интенсивности задает определенные значения таких свойств.

– Ну да,– откликнулся Рошфор,– примерами линейных свойств являются масса, температура, мощность, так же, как физическая сила, рост и ум

Портоса. Аналогичным образом, быть одесситом, быть предпринимателем – точечные свойства, а социальная напряженность, демократичность, экономическая эффективность и т.д. характеризуют общество линейно.

– И наконец,– продолжал Профессор,– свойства могут быть многомерными, т.е. такими, которые могут изменяться в 2-х, 3-х и более отношениях. Одна только интенсивность не определяет полностью предмет, обладающий данным свойством. Примерами таких свойств, как подтвердит уважаемый Рошфор, служат сила, ускорение, скорость и т.д. В физике применительно к таким свойствам употребляется термин "векторная величина". Например, нельзя цвет характеризовать какой-нибудь одной интенсивностью. Он может изменяться в различных отношениях – оттенка, яркости, положения в спектре и т.п. Вы легко найдете примеры многомерных свойств и в филологии, и в психологии, и в исторических дисциплинах, и в юриспруденции, и вообще, в любой интересующей вас области.

– Примеры-то мы найдем, но куда Вы клоните?– спросил Атос.

– Я только хочу сказать, что атрибутивные системные параметры (о реляционных мы поговорим в другой раз) точно так же бывают бинарными, многозначными, линейными, многомерными. Вообще, *значением атрибутивного общесистемного параметра называется фиксированное значение такого признака, по которому объем понятия "система" может быть разделен на классы, которые, во-первых, не пересекаются друг с другом и, во-вторых, совместно исчерпывают объем понятия "система"* (при заданных дескрипторах системы). Про любую систему можно сказать, входит ли она в класс систем с данным значением системного параметра или нет.

– Я что-то совсем запутался,– сказал Портос.– Свойством мы называли один из дескрипторов системы. Теперь, когда система уже определена, мы снова говорим о свойствах, но уже самой системы, и называем последние параметрами. Какая разница между свойством-концептом и свойством-параметром?

– Ничего здесь сложного нет, дорогие мушкетеры и уважаемый Рошфор. Значения атрибутивных системных параметров можно определить как *свойства отношений второго порядка*, коррелятами которых выступают сами системные дескрипторы: концепт, структура и субстрат. Каждое значение атрибутивного системного параметра формально можно определить как некоторое свойство.

– Вы нас так заинтриговали, Профессор, что не пора ли раскрыть инкогнито этих столь важных персон?

– Извольте. В параметрической ОТС определено свыше тридцати атрибутивных системных параметров и доказано, что общее их число бесконечно. Охарактеризуем некоторые из них, те, которые могут понадобиться в дальнейшем. Остановимся вначале на бинарных параметрах.

Расчлененность

Любым системам не бессмысленно приписывать такой двузначный признак, как расчлененность. Соответственно данному свойству системы могут быть ***расчлененными***, т.е. состоять не менее, чем из двух элементов, либо ***нерасчлененными***, состоящими только из одного элемента. Системообразующее отношение в нерасчлененных системах всегда рефлексивно, т.е. является отношением к самому себе. Один герой древнегреческих мифов, от безответной любви к которому нимфа Эхо высохла так, что от нее остался только голос, ...

– Это был Нарцисс,– подсказал красавец Арамис и почему-то покраснел.

– Да-да. Так вот, Нарцисс являл пример такой системы.

– Разве не любую вещь можно расчленить?– усомнился Рошфор.– Даже Демокрит, говоря о физической неделимости своего "атома", все же допускал его мысленное членение, называя получающиеся части "амерами".

Рошфору возразил Портос:

– Вы забыли, господин кардиналист, что речь идет не о *вещах*, а о *системах*. Система может быть задана так, что ее делимость не предполагается. Все зависит от концепта. У польского юмориста Ст. Ежи Леца есть такой диалог: некто сказал, что есть много способов делить людей. Их, например, можно разделить на людей и нелюдей. Палач на это ответил удивленно: “А я делю их на головы и туловища”. Ясно, что в первом случае физическая расчлененность не предполагалась.

– Bravo, Портос,– сказал Профессор.– Хорошо, если и в дальнейшем вы все время будете помнить, что речь идет именно о системах с фиксированным концептом, соответствующей структурой и субстратом. По поводу следующего параметра я напомним вам один диалог из "Приключений Алисы в стране чудес" Л.Кэррола:

Завершенность – Добавьте-ка себе чаю,– с величайшей серьезностью обратился к Алисе Заяц.

– Мне добавлять не к чему,– обиженно сказала Алиса.– Мне еще никто ничего не наливал.

– От ничего нельзя убавить,– сказал Шляпочник.– А добавлять к нему можно сколько угодно.

Если мы имеем дело с системами, справедливы ли будут слова Шляпочника? Всегда ли к системе можно добавить *все, что угодно*, или хотя бы *что-нибудь*? Оказывается, нет. Существуют такие системы, структура которых не допускает присоединения новых элементов без разрушения этой системы. Такие системы называются **завершенными по субстрату**.

Примерами завершенных в этом смысле систем являются геометрические фигуры, произведения искусства, любые игры: шахматы, шашки, футбол и др. Бывает ли футбол с 23-мя игроками? К одному футбольному мячу нельзя добавить еще один мяч без того, чтобы не разрушить игру. Как вы знаете, этого не понимал старик Хоттабыч. Завершенной может оказаться

конкретная система знания, например, аксиоматическая теория. Закрытые акционерные общества часто строятся именно как завершённые системы. И т.д.

Но система знания вообще, конечно, не является завершённой, как и человеческое общество, поэтическая онтология, мировоззрение, уголовный кодекс и т.п.

– Вы все время говорите о субстрате. А к структуре тоже применим параметр завершённости? Допустим, меня может интересовать грамматика украинского языка с точки зрения как раз этого свойства.

– Параметр завершённости применим и к характеристике структур. Грамматики естественных языков являются незавершёнными, допускают добавление новых правил. В искусственных языках стремятся к структурно завершённой системе. Не говоря уже о формализованных языках, в эсперанто, например, всего 16 правил без единого исключения, и новых правил не ожидается. Обычно под структурно незавершённой системой понимают такую систему, системообразующее отношение которой является незавершённым. Что же такое незавершённое отношение? Если я кому-то скажу, что Портос сидит справа от Атоса, то собеседнику это будет неясно до тех пор, пока не будет указана система отсчета – откуда на Портоса смотреть. Без этого определение остается незаконченным, *незавершённым*. Незавершёнными оказались экономические структуры хозяйственных систем всех государств, возникших после распада СССР.

– Кажется, я понял, – сказал Атос. – "Завершённость" – это синоним "закрытости" систем. Как раз в этом смысле К.Поппер говорит об открытых и закрытых обществах.

– Это не совсем так. То, что называют открытыми и закрытыми системами, характеризуются не одним, а целым рядом общесистемных параметров, не говоря уже о том, что у разных авторов смыслы этих терминов не совпадают. Я как раз хочу предложить вашему вниманию еще один параметр, имеющий к этому также прямое отношение.

Имманентность

Имманентные системы имеют такое системообразующее отношение, которое охватывает элементы только данной системы. В **неимманентной** системе системообразующее отношение, напротив, охватывает также вещи, выходящие за рамки данной системы. Например, система, которую образует футбольная команда во время игры, образована отношением, охватывающим не только данную команду, но и мяч. Тем не менее мяч не входит в список футболистов данной команды. Точно так же структура армии французского короля при осаде Ла-Рошели определялась отношением к противнику, не так ли? Это справедливо и, вообще, относительно любых конфликтующих систем – в социальной психологии, философии, педагогике и т.д. Но и за пределами конфликтных отношений и в социологии, и в экономике, и в экологии, и в биологии часто приходится иметь дело с неимманентными системами.

Примерами же имманентных систем служат: супружеская пара, анатомическая система, первобытное племя, общество, ориентированное на идею автаркии. Если вспомнить известную классификацию типов личности К.Г.Юнга по признакам экстравертности и интровертности, то психика, допустим, интроверта как система обладает параметром имманентности.

– Я хотел бы вернуться к тому, что Вы говорили в связи с *завершенностью*, – сказал Арамис. – Вы указывали на возможность или невозможность присоединения новых элементов. Но часто мы говорим не о присоединении, а об удалении. Скажем, песня – тоже система, а про нее говорят, что “из песни слова не выкинешь”.

– Ваша наблюдательность делает Вам честь, – похвалил Арамис Профессор. – На этот случай есть еще один параметр.

Минимальность

– Так вот, структура **минимальной** системы такова, что из системы нельзя удалить ни одного элемента – она разрушается. В противном случае система **неминимальна**. Кроме песни, из которой слова не выкинешь, минимальными системами ока-

жутся геометрические фигуры и многое другое. У демографов есть убеждение, что если численность малой народности упала до 2,5 тысяч человек, то процесс исчезновения этой народности уже необратим. Значит, и это минимальная система.

– Тогда и математическое уравнение минимально, – напомнил о себе Рошфор.

– Верно. А неминимальные системы – это, например, филология, или физика, которые могут существовать без каких-то своих разделов, толковые словари, системы нравственных норм, обычные студенческие группы и т.д.

– Что мы все убавляем да добавляем, – сказал Портос. – Когда я буду плавать на корабле, меня больше будут интересовать проблемы управления командой и механизмами.

– Если вы подумаете, – возразил Профессор, – то обнаружите, что для управления кораблем ли, обществом ли, производственным или научным коллективом не безразличны и перечисленные параметры. Скажем, по законам Паркинсона¹ в любой бюрократической системе аппарат управления имеет естественную тенденцию к росту, и всегда актуальна проблема его минимизации. Но я, кажется, догадываюсь, что именно Вас занимает, а потому назову еще несколько системных параметров.

Центрированность

– Помните поговорку “Все дороги ведут в Рим”? Американская авиакомпания "Дельта" решила, что все дороги должны вести в г.Атланту (штат Джорджия), и построила график полетов так, что все рейсы малой дальности сходятся в Атланте примерно в одно и то же время. Затем самолеты отправляются из него группами. Десять раз в сутки в аэропорту Атланты совершают посадку с разрывом в несколько минут по 30 и более самолетов. А через некоторое время происходит "большой разгон", когда почти одновременно отправляется по всем маршрутам другая группа в тридцать и более самолетов. Для пассажи-

¹ См.: Паркинсон С.Н. Законы Паркинсона. – М.: Прогресс, 1989. – 448с.

ров такая система означает удобную стыковку рейсов и затрату минимального времени на пересадку¹.

– Системы, подобные этой, называются *центрированными*. В них существует такой объект, что отношения между любыми другими элементами системы могут быть установлены лишь с помощью отношения к этому объекту, играющему роль центра. Если центр принадлежит самой системе, то она называется *внутренне центрированной*, если же он находится вне системы – *внешне центрированной*.

– Понял, радостно заявил Портос.– Если все вопросы решает капитан, и никто, даже кок, не осмеливается принять никакого решения без приказа капитана, то это будет внутренне центрированная система управления, а если и капитан ничего не решает, если по любому вопросу надо радировать в парходство и там испрашивать разрешения, то такая система внешне центрированная.

– Примерно так. Параметр центрированности более или менее явно выражен во всех тоталитарных государственных системах. Однако центрированность – общесистемный параметр и может быть обнаружена не только в системах управления.

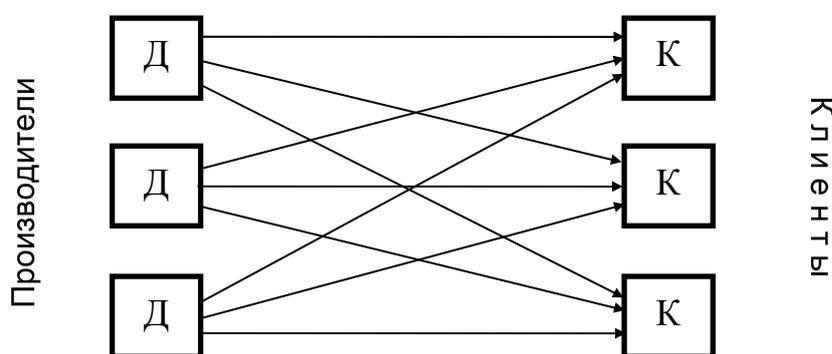
Цепные и нецепные системы В *цепной* системе реляционная структура соотносит каждый элемент не более, чем с двумя другими элементами. В предельном случае цепная система является *замкнутой*, когда каждый элемент соотносится непосредственно с двумя, и только двумя другими элементами. В качестве примера можно привести обыкновенную цепь с соединенными и несоединенными конечными звеньями или корабли в кильватерной колонне.

Системы с опосредованием В системах без опосредования каждый элемент участвует в системообразующем отношении непосредственно, а в системах с опосредованием – опосредованно, через дру-

¹ Помнится, этот пример – из книги: *Котлер Ф. Основы маркетинга.* – М.: Прогресс, 1990. – 736 с. – При-

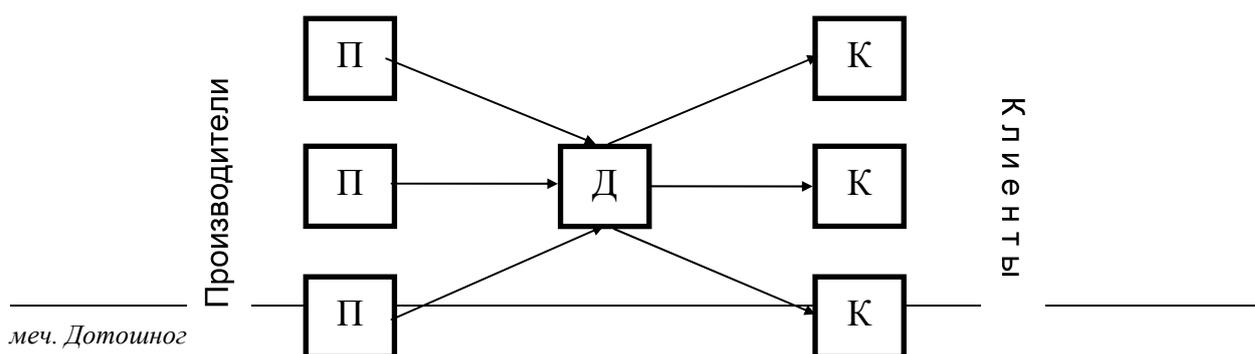
гие элементы системы. Различие между этими типами систем можно иллюстрировать с помощью различия между прямыми и косвенными выборами депутатов. В первом случае каждый избиратель голосует за кандидата непосредственно, во втором случае – через выборщиков. Примеры систем с опосредованием можно найти в самых разных областях: это и разговор через переводчика, и примирительное посредничество между конфликтующими сторонами. Две величины, порознь равные третьей – это отношение опосредования в математике.

Системы с опосредованием играют очень значительную роль в сфере экономики. В упомянутом учебнике по маркетингу Филиппа Котлера разъясняется роль посредников в реализации товара. Итак, зачем нужны посредники? Кажется, что посредник – лишнее звено. Но рассмотрим систему продвижения товара от производителей к потребителям, в которой отсутствуют посредники:



Число контактов в этом случае $П \times К = 3 \times 3 = 9$.

Аналогичная система, но уже с участием посредников (или дистрибьюторов) имеет вид:



В этом случае число контактов $\Pi + \text{K} = 3 + 3 = 6$.

А вот еще один системный параметр, к которому часто обращаются не только “физики”, но и “лирики”:

Детерминированность – Предлагаю вам маленький тест.

Вставьте в стихотворение С.Я.Маршака пропущенные слова. Итак:

Дана лишь минута любому из нас
 Но если минутой кончается _____
 Двенадцатый _____, открывающий год,
 Который в другое столетье ведет, –
 Пусть эта _____, как все коротка,
 Она, пробегая, смыкает века.

– Ну как? Не сомневаюсь, что вы сразу догадались, какие слова пропущены. Такого типа системы, в которых некоторых элементов достаточно для обнаружения других элементов, называются *детерминирующими*. Если же ни один элемент не предопределяет существования других элементов, то система *недетерминирующая*. Свойство детерминированности для исследователя обеспечивает возможность предсказания, хотя бы вероятностного. Все законы наук ориентированы на поиск данного параметра. Благодаря детерминированности палеонтологи по отдельным частям скелета могут воссоздать облик животного. Ученые Кювье и Герасимов были виртуозами в этой области. Примерами детерминирующих систем могут также служить: орнаменты, системы чисел, в которых каждое последующее число получается из предыдущего по определенному правилу, и т.д. Примерами недетерминирующих систем являются таблица случайных чисел, звездопад, совокупность прохожих на улице и т.п.

– Скажите, – поинтересовался Атос, – верна ли моя догадка: детерминирующие системы наиболее устойчивы? Допустим, в Китае, где социальное поведение личности было жестко задано, регулировалось жесткими правилами

ми, а потому было предсказуемым, формы общественной жизни оказались чрезвычайно консервативными, порой воспринимались как навеки застывшие.

– Чтобы ответить на Ваш вопрос, надо сначала получить системные закономерности – ведь в этом смысл того, что вы хотите узнать, не так ли? Так что потерпите немного. Но я хотел бы обратить ваше внимание на упомянутое в вопросе свойство устойчивости. На самом-то деле, говоря об устойчивости, мы зачастую имеем в виду нечто разное – то стабильность, то стационарность, то способность к самосохранению, то надежность, то способность к самовосстановлению, то свойство менять всякую вещь, становящуюся элементом системы, и т.п.

– А разве все это – не одно и то же?– искренне удивился Портос.

– Судите сами. Я же буду давать короткие словесные определения.

Стационарность

Та система, которая сохраняется именно как данная (т.е. с сохранением концепта t), несмотря на замены в субстрате (элементах) другими объектами, является ***стационарной***. Река остается рекой, хотя вода в ней непрерывно меняется. (Поэтому, вопреки мнению Гераклита, в одну и ту же реку все же можно войти дважды). ***Нестационарная*** система не допускает такого безразличия к субстрату. Так, нельзя заменить в музее подлинные предметы каменного века на точно такие же, но изготовленные в XX веке. Это была бы уже не та система.

Стабильность

Аналогичным образом можно рассуждать об устойчивости системы относительно потенциально возможных перемен в ее структуре. В этом случае любые системы могут быть разделены на ***стабильные*** и ***нестабильные***. Стабильные системы допускают те или иные изменения структуры системы без разрушения системы в целом. Примерами могут служить море, народное хозяйство и т.п.

Нестабильные системы не допускают каких-либо изменений структуры без разрушения целого. Примером может служить любая геометрическая фи-

гура. Что же касается интересующего Атоса Китая, то я бы сказал, что Поднебесная явила миру пример стационарности, но не стабильности: смены поколений китайцев, их государственности и иных институтов оказалось недостаточно, чтобы Китай выглядел динамичным, но стоило поменять структуру общественной жизни, и Китай перестает быть синонимом социального консерватизма. Не зря говорят о Новом Китае.

Надежность Если рассматривать проблему надежности системы только со стороны утраты элементов, то этот параметр будет близок стационарности (но не совпадет!). В системах, которые можно назвать *невсецелонадежными*, всегда существует некоторое количество элементов, изъятие которых ликвидирует систему. Это количество иногда может быть определено точно, но, как правило, эта граница является неопределенной. Зато *всецелонадежные* системы сохраняют свой характер даже в том случае, если будет уничтожено любое количество их элементов, за исключением одного. Так, воинское соединение будет образовывать систему и в том случае, если оно будет иметь возможность вести боевые действия при наличии хотя бы одного из своих членов. Все же не зря говорят, что и один в поле воин. Мушкетерам эта мысль наверняка близка.

– Бак горит,
Хвост пробит,
Но машина летит
на честном слове
и на одном крыле,—

неожиданно запел Портос старую военную песню.

Все засмеялись. Только Рошфор без тени улыбки заявил, что в системе Портоса осталось все же два элемента, а не один, и добавил, обращаясь к Профессору:

– Вы, кажется, собирались что-то сказать о способности к самовосстановлению. По-моему, это что-то не из области общей теории систем, а из биологии: ящерица восстанавливает свой хвост и т.д.. Там это называется регенеративностью.

Регенеративность – Верно. Биологам известно, что не только клетки, но и некоторые органы способны к самовосстановлению. А организм в целом нередко сам в состоянии справиться с болезнью. Устойчивы и способны к регенерации целые популяции растений и животных. Но и экологи знают, что к самовосстановлению способно (в известных пределах, конечно), допустим Черное море или биосфера. Аналогичное явление известно в кристаллографии. Так что есть смысл выделить два значения этого параметра.

Система называется **авторегенеративной по элементам**, если она способна спонтанно восстанавливать (полностью или частично) свои элементы. Если же речь идет о восстановлении структуры, то мы имеем дело с системами, **авторегенеративными по отношениям**.

Если система способна восстанавливать свои элементы не самостоятельно, а лишь с помощью других систем, то такие системы называются **внешнерегенеративными по элементам** (или, соответственно, **по структуре**).

– Король умер. Да здравствует Король!– вдруг воскликнул Арамис.

– Что Вы этим хотите сказать?– с подозрением спросил Профессор тихим голосом.

– Только то, что монархическая система авторегенеративна по элементам,– невинно ответил Арамис.

– Согласен. Но скажите, какая разница между этим случаем и тем, когда произошла реставрация монархии в вашей любимой Франции после поражения Наполеона?

– Реставрация Бурбонов – это, пожалуй, была внешняя регенеративность по структуре, а конкретный элемент был не очень существенен,– сказал Портос.

– А трансплантация человеческих органов – это попытки сделать организм внешнерегенеративной по элементам системой,– добавил Рошфор.

– Я вижу, что вы хорошо поняли, что значит регенеративность. Хочу обратить ваше внимание на то, что параметр регенеративности далеко не бесполезно было бы использовать при анализе и экономических отношений, и политических институтов, и целых цивилизаций или культур.

Вариативность – А сейчас,– сказал Профессор,– поговорим немного о состояниях.

– Души или тела?– не удержался от остроты Портос.

– И того, и другого. А если говорить точнее, то о системах, имеющих или не имеющих состояния. Уважаемый мсье Рошфор, возможно, вспомнит, что при создании квантовой механики очень много обсуждали понятие состояния физических систем. В нашей же теории с этим понятием связано значение еще одного системного параметра.

Любые системы бывают либо **вариативными**, т.е. допускающими изменения своего состояния, содержащими какие-то иные, кроме системообразующего, отношения в своей структуре, и **невариативными**, т.е. такими, которые состояний не имеют.

– А-а,– сообразил Арамис,– шестистопный ямб всегда остается таковым, что бы им не написали поэты, без вариантов.

– Поэты, как всегда, на высоте,– похвалил Профессор.– Однако продолжим. «В каком состоянии квадрат?»– мой вопрос имеет смысл только по отношению к квадрату, который мы нарисуем на доске, но не к квадрату вообще, не к квадрату, как геометрической фигуре. Референтная группа, система воспитания, политическая система, исторический процесс, психология человека – это все вариативные системы, которые могут быть устойчивыми или нет, но фигуру силлогизма понятием устойчивого состояния не опишешь.

Профессор явно хотел сказать еще что-то, но взглянув на часы, вздохнул:

– Как быстро бежит время! Я дам вам домашнее задание. Назову еще некоторые системные параметры, а дома вы попытаетесь подобрать соответствующие примеры из интересующих вас областей знания.

Однородность Если система состоит из однородных элементов (соответственно, структур) – в том смысле, как задан концепт, – то эта система *гомогенна* (по субстрату или по структуре). В противном случае система *гетерогенна*.

– В той школе, где я учился, – не удержался от реплики Портос, – один учитель любил повторять, что он никого из нас не выделяет, что для него все одинаковы!

**Валидность¹
(Сила)** Вещи, образующие систему, всегда в той или иной мере меняются, включаясь в ее состав. Когда вхождение в состав системы существенным образом изменяет вещи, становящиеся ее элементами, мы имеем пример *сильной* системы, в противоположном случае система будет *слабой*.

Примером сильной системы не из гуманитарной области знаний могут служить новые химические соединения, полученные из исходных элементов, например, вода, составными частями которой являются водород и кислород, и т.п. Слабой же системой является, например, куча зерен или камней.

Автономность Система называется *элементноавтономной*, если каждому ее элементу присущи основные свойства системы в целом. Портос подтвердит, что каждое рыбацкое судно может выполнять свою задачу, как и флотилия в целом. Но машинное отделение корабля не обладает свойствами всего корабля.

Профессор явно собирался закончить занятие, когда неожиданно “возник” Арамис:

Уникальность _____

¹ Ранее разработчики параметрической ОТС использовали только термин "сила", говорили о *сильных* и *слабых* системах. Но что бы сказал нам Арамис, услышав термин "сильность"? Поэтому может быть стоит использовать оба термина. Впрочем, мушкетерам предоставляется возможность предложить более удачное словечко. – *Примеч. авторов.*

– Все, о чем мы здесь говорили, чрезвычайно интересно, но лично меня мало трогает. Наука, а системный подход, как я вижу, не составляет исключения, занимается только общим, целыми классами объектов. Системы внутри каждого класса, будь они живые или нет, наделенные душой или волей или не способные реагировать даже на команду, неразличимы, т.е. гомогенны. Но даже медицина только тогда будет иметь право называться гуманитарной областью знаний, когда станет ориентироваться не на лечение болезней, а на лечение больного, уникального и неповторимого. Что же говорить о поэтах, обеспокоенных лишь “лица необщим выраженьем”? Искусствовед интересуется, как Вы это называете, "параметр" неповторимости великих произведений Рафаэля, Бортнянского или Гоголя. Ученые всегда требуют, чтобы любой эксперимент могли бы воспроизвести и подтвердить другие ученые. Но разве можно воспроизвести уникальное? И таково положение не только в искусствоведении. С неповторимыми феноменами человеческого бытия имеют дело и психологи, и историки, и нетрадиционная медицина, и педагогика, требующая индивидуального подхода к каждому ребенку.

Несмотря на вызывающий тон Арамиса, Профессор отреагировал на критику довольно спокойно.

– Раз Вы настаиваете, дорогой Арамис, давайте определим и этот системный параметр. В *уникальной* по субстрату системе системообразующее отношение реализуется только на данных элементах (субстрате), а в *неуникальной* оно может реализовываться на разных субстратах. Вы без труда сообразите, что параметр уникальности может характеризовать и структуру, и сам концепт. Соответствующие определения можете предложить сами. Я только добавлю, что хотя уникальность – точечное свойство, оценивая общую уникальность системы, будь это хоть произведение искусства, мы вправе себя спросить, что для нас важнее: уникальность замысла- концепта, или уникальность материала, в котором он воплощен. Во всяком случае, если уникальность усматривается по всем трем дескрипторам, то она, по видимому, будет максимальной.

– Все это очень интересно, но объясните, ради бога, зачем нам определять значения системных параметров?– спросил Рошфор.– В физике это делается для выведения законов, а здесь пока законами и не пахнет.

– Это мы обсудим не раньше, чем вы побываете в Нице,– загадочно сказал Профессор.

– На Лазурном берегу? – удивился Портос. И добавил, прищурившись: – здесь какая-то тайна.

– А что, друзья,– сказал Профессор, не обратив внимания на слова Портоса,– раз уж у нас возник семинар мушкетеров-системологов, не согласимся ли мы послушать доклад Арамиса на тему: "Проблема уникальности человека". Разумеется, если Арамис не возражает.

– Не возражаю,– согласился Арамис.

– Согласны,– сказали мушкетеры и Рошфор.

– Тогда, любезный Арамис, после окончания занятий напомните мне, я подскажу Вам, какую читать литературу. А напоследок, мне хочется рассмотреть еще один системный параметр, на этот раз трехзначный.

***Индукционные,
инерционные и
ресурсные системы***

– Вспомним старый анекдот. В царской еще армии два офицера – назовем их поручиком Голицыным и поручиком Оболенским – однажды отчаянно заспорили...

– Позвольте-ка,– перебил Портос,– насколько мне помнится, в известной песне говорится, что Оболенский был всего лишь корнетом.

– Вполне возможно. Но поскольку корнет – младший офицерский чин, я не уверен, полагались ли корнетам денщики. Поэтому и произвел Оболенского в поручики. Думаю, он бы не обиделся.

Итак, поручики заспорили: чей денщик больше хлеба съест. Устроили соревнование. Денщик поручика Голицына съел 10 буханок, а денщик Оболенского всего лишь 8. Оболенский был крайне удивлен – утром я его тренировал и он съел 20 буханок, а два часа спустя – такой конфуз!

Посмотрим на эту ситуацию с системной точки зрения. Как вы думаете, денщик утром и денщик днем – это тот же самый объект?

– Разумеется, – сказал Портос, – хотя он может одеть другой мундир и почистить сапоги. Но изменение таких характеристик не меняет его сущности – быть денщиком.

– Поручик Оболенский согласился бы с Вами, – одобрительно кивнул Профессор. – Он тоже считал, что денщик, что утром, что днем – это тот же самый объект с теми же самыми сердцем, почками, печенью и с тем же добронравием и преданностью барину, а поэтому был уверен, что признак "съедабельности" 20-ти буханок, которым обладал его денщик утром, будет присущ ему и днем. Но для всех ли систем это так?

Рассмотрим системы, состоящие из элементов. Поставим вопрос о том, каким образом влияет приобретение тех или иных свойств одними элементами системы на приобретение этих же свойств другими элементами? Теоретически здесь возможны три случая:

1) Приобретение некоторого свойства *ia* одними элементами *способствует* тому, что и другие элементы приобретают это же свойство *ia*. Например, в толпе, если некоторые элементы-люди поддались панике, то это способствует тому, чтобы панике поддались и другие. «Дурной пример заразителен» – говорит пословица, фиксируя характеристики таких систем.

2) Приобретение свойства *ia* одними элементами никак *не влияет* на приобретение этого же свойства другими элементами системы. Например, если у одного студента остановились часы, то этот факт, по крайней мере непосредственно, не воздействует на ход часов у других студентов.

3) Приобретение некоторого свойства *ia* одними элементами *препятствует* приобретению этого же свойства другими элементами системы. Например, если одни волки поймали зайцев, то другим волкам это будет сделать труднее по причине сокращения поголовья зайцев.

Первый тип систем назовем *индукционными*. Здесь индукция понимается как вызывание, наведение. Второй тип вышеуказанных систем – это *инерционные* по отношению к данному признаку системы. И наконец, третий тип систем удобно именовать *ресурсными* системами, поскольку здесь присутствует некоторый ресурс, который тратится по мере того, как некоторые элементы системы приобретают определенное свойство.

К какому же типу систем относится денщик поручика Оболенского, если его рассматривать как систему?

– Конечно же, к ресурсным, – даже слегка обиделись мушкетеры.

– Таким образом, – продолжал Профессор, мы определили три значения некоторого атрибутивного системного параметра.

– Постойте-ка, – запротестовал Рошфор. – Вы определили этот параметр для систем, состоящих из элементов. Но ведь не все системы состоят из элементов. Как мы уже знаем, существуют такие системы, в которых элементы выделить нельзя.

– Вы очень внимательны, дорогой Рошфор, – похвалил Профессор. – Действительно, определенный нами параметр не является общесистемным и относится только к классу систем, которые состоят из элементов. Его следовало бы назвать *субпараметром*.

Кроме того, его специфика связана еще и с тем, что его значения относительны. Один и тот же объект может быть индукционной системой по отношению к одним свойствам и ресурсной системой по отношению к другим. Та же толпа, разграбившая магазин, будет уже ресурсной системой по отношению к обладанию значительной долей награбленного.

– Чем больше возьмут одни, тем меньше достанется другим, – прокомментировал ситуацию Арамис.

– Кроме свойства, – невозмутимо продолжал Профессор, – в той же роли может выступать и отношение. Здесь также выделяются три случая. В одном из них установление некоторого отношения *1а* между одними элемента-

ми способствует установлению такого же отношения *1a* между другими элементами. При этом, в отличие от случая приобретения свойств, образуются новые объекты – подсистемы, элементы которых объединяются устанавливаемым отношением. Так, в китайском обществе (XVIII – нач. XX вв.) образовывались тайные антиманьчжурские общества – "триады". Образование одних триад способствовало образованию других. Другой пример: добровольная отдача в крепостную зависимость, распространенная в западной Европе в раннее средневековье. Все это – индукционные системы относительно данного отношения.

Понятие систем противоположного характера (т.е. ресурсных) можно иллюстрировать следующим примером. Казалось бы, успешное преодоление опасностей образует соответствующий навык, и мы склонны ожидать, что человек, много раз преодолевавший их раньше, преодолеет их и в данный момент, тем более в том случае, если опасность на этот раз гораздо меньше. Но, как правило, в жизни все не так...

– Не могу не согласиться с Вами, – перебил Арамис. – Недавно я читал повесть Андрея Битова «Колесо», и в ней есть строки, подтверждающие Вашу мысль: «Вообще, смерть людей, рискующих жизнью, столь часто нелепа и случайна, что это не может не навести на мысль. Именно они, избегающие смерти профессионально, благодаря мастерству и таланту (и чувству жизни), подвержены нелепым заболеваниям и кирпичам с балконов. То ли потому, что естественно человеку, только что рисковавшему жизнью, расслабиться, когда ему уже ничего не грозит, то ли потому, что истратили уже много раз всю безопасность, которая отпущена господом на одну жизнь, но они в большинстве своем все-таки гибнут, а не умирают, причем гибнут всегда не от того.

Евгений Абалаков, человек, первым взошедший на пик Победы, тонет в Москве в собственной ванне.

Джон Гленн врезается в гуся.

Гагарин гибнет в легком учебном полете.

Гонщики попадают на улице под машины.

Они тонут и гибнут на обыденных тренировках и в отпусках, на собственных машинах и от таинственных гриппозных осложнений.

Они гибнут от пропущенной ими гибели, которой они избежали...».

Мушкетеры, сняв шляпы, почтительно помолчали.

– Ну вот и все на сегодня,– завершил занятие Профессор.– Следующая наша встреча состоится не раньше, чем вы ответите на контрольные вопросы и решите очередные задачи.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что означает понятие измерения применительно к исследованию систем?
2. Дайте определения точечным, бинарным, многомерным, линейным свойствам. Приведите соответствующие примеры.
3. Какая разница между общесистемными параметрами и субпараметрами?
4. Какие свойства систем можно считать атрибутивными системными параметрами?
5. Для чего нужны системные параметры? Какие из параметров вы считаете особенно существенными для анализа систем в интересующей вас области знания?
6. Что не описывается с помощью системных параметров?

Задачи и упражнения

1. «... три особенности Вселенной – однородность, самосогласованность и простота – позволяют говорить о Вселенной как едином целом» (*Дэвис П.* Суперсила: поиски единой теории природы.– М.: Мир, 1989.– С. 229).

Какие из перечисленных особенностей Вселенной представляют собой значения системных параметров?

2. Какие из приведенных ниже свойств могут указывать значения общесистемных параметров, какие – субпараметров, а какие – просто свойства объектов?

- | | | |
|---------------|--------------|------------------|
| – открытый | – зеленый | – веселый |
| – вариативный | – сложный | – геометрический |
| – сильный | – однородный | – динамический |

3. Известный средневековый философ Боэций следующим образом характеризует нечетные и четные числа: «У нечетных чисел преобладают свойства единицы, в них выражается устойчивость, определенность, неизменность, завершенность бытия; у четных преобладают свойства двойцы, выражающие неустойчивость, подвижность, незавершенность становления» (*Боэций.* "Утешение философией" и другие трактаты.– М.: Наука, 1990.– С.338.)

Какие из перечисленных характеристик выражают значения общесистемных параметров, а какие не выражают, и почему?

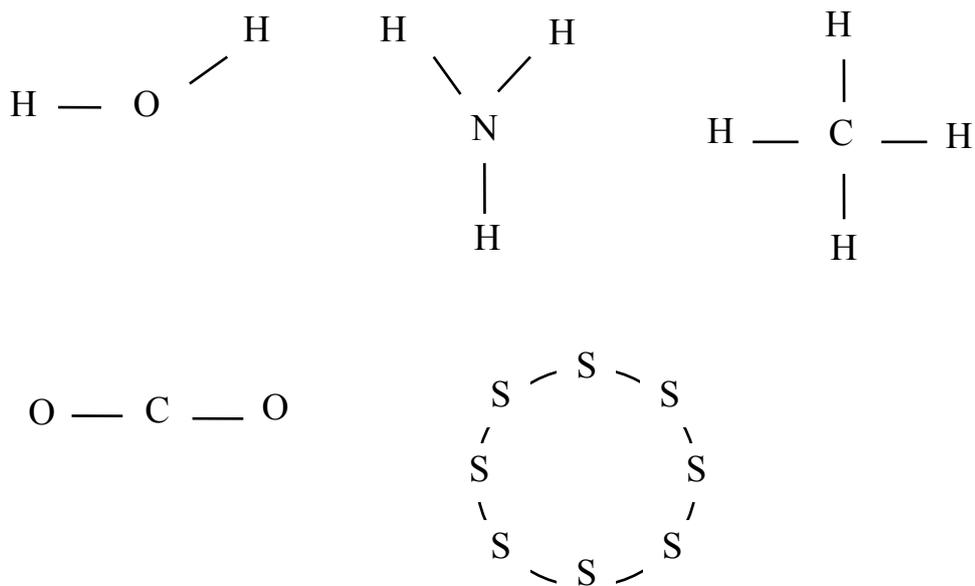
[**Указание.** При решении всех предлагаемых ниже упражнений начинайте с построения системной модели с атрибутивным концептом, определите системные дескрипторы, и лишь затем ищите значения системных параметров].

4. Является ли Солнечная система центрированной?

5. Вдумайтесь в изложенное ниже учение мусульманских теологов – мутакаллимов. К какому типу систем стремятся мутакаллимы свести все многообразие нашего мира?

«Свободная божья воля... не только создала мир, но и непрерывно и непосредственно воздействует на все явления. Всякое событие является особым творческим актом Бога. Нет более или менее постоянных свойств вещей, они вновь и вновь создаются Богом. Он же придает субстанции положительные и отрицательные свойства (акциденции). Например, тень образуется не в результате того, что какой-либо предмет загораживает свет, она создается в каждом отдельном случае Богом. ...Если мы опустим кусок ткани в черную краску, то она станет черной не потому, что краска подействовала на нее, а потому, что Бог придал ей в этот момент акциденцию черноты» (*Трахтенберг О.В.* Очерки по истории западно-европейской средневековой философии.– М.: Госполитиздат, 1957.– С. 53-54).

6. Значения каких системных параметров могут быть использованы в качестве основания деления молекул, имеющих, например, следующие структурные формулы?



7. Один из героев телефильма «Троянский конь» сказал: «Истина не каравай. Ее нельзя резать кусками». Какое значение какого из бинарных атрибутивных системных параметров утверждается таким образом?

8. О каком значении какого системного параметра, характеризующего чины, мундиры и ордена как знаковую систему, идет речь в следующем отрывке:

«Эта знаковая система представлена Л.Е.Шепелевым как особый мир, живущий по своим законам, части которого получали смысл лишь во взаимной соотнесенности» (*С.Экиурт.* Чины, мундиры и ордена как знаковая система // Свободная мысль.– 1992.– №8.– С. 117).

9. Должна ли система управления быть вариативной?

10. О системах с какими параметрами идет речь в предлагаемом стихотворении Р.Бакминстера Фуллера:

По кадру невозможно предсказать,
 О чем весь фильм,
 И с гусеницей кадр
 Нам не сулит рожденья мотылька.
 А бабочки полет не показать
 Единственным ее изображеньем.

11. Какими системными параметрами можно охарактеризовать системы, подразумеваемые следующими ситуациями?

а) «Поражу пастыря и рассеются овцы стада».

б) «Вам следует побудить к деятельности своего подчиненного и заставить его в свою очередь побуждать к деятельности своих подчиненных»

в) «Мир... представляет собой систему, в которой знание одного элемента предполагает знакомство со всеми остальными».

12. Скульптор Бандинелли сказал как-то, что делает копии античных скульптур лучше, чем были сами оригиналы. На это Микельанджело возразил: "Идущий вслед первым быть не может".

Какое значение какого системного параметра предполагал в античных статуях Микельанджело?

13. Один пианист-коллекционер похвастался композитору Россини:

– Я собрал полную коллекцию орудий пыток всех времен и народов.

– А есть ли в вашей коллекции фортепьяно?

К какому системному дескриптору и к какому системному параметру относится разногласие между коллекционером и Россини?

14. «На Рейне воздвигнута плотина гидроэлектростанции. Она повышает напор вод великой реки, чтобы тот мог вращать колеса турбины. Гидроэлектростанция не "пристроена" к Рейну, как старинный деревянный мост, веками соединяющий один берег с другим. Наоборот, река встроена в электростанцию. Рейн есть то, чем он теперь является в качестве реки, а именно, поставщиком гидравлического напора, благодаря существованию электростанции» (*Heidegger M. The Question Concerning Technology*).

Прокомментируйте ситуацию с точки зрения параметрической ОТС. Какие системные параметры здесь существенны?

15. К какому значению какого системного параметра относится высказывание «незаменимых людей нет»? Согласны ли вы с ним?

16. В чем системно-параметрическое различие между совокупностями древнемесопотамских и древнегреческих государств: «Расположенные на разветвленной сети длинных каналов, отходящих от Евфрата и притока Тигра Диялы, месопотамские города-государства имели возможность вступать в разнообразные коалиции друг с другом... Иное дело Египет, где ранние государства-номы были вытянуты цепочкой вдоль единственной реки и могли вступать в контакт лишь с теми, кто находился непосредственно ниже или выше по течению» (История древнего мира.– Т.1.– Ранняя древность.– М., 1982.– С. 42)?

17. «В упрощенно-обобщающем виде цепь последовательно сменявших друг друга на протяжении веков идейно-эстетических направлений выглядит следующим образом: ...– Архаика – Греческая классика – Эллинизм – Греко-римская классика – Упадок классики позднего Рима – Искусство "темных веков" – Готика – Возрождение – Барокко – Классицизм – Романтизм – Реализм – Модернизм – Постмодернизм ...» (*Халиков В. Постмодернизм в системе мировой культуры // Иностранная литература.– 1994.– №1*).

Каким значением системного параметра характеризуется такая классификация?

18. В маркетинге используется процедура сегментирования рынка, осуществляющая процесс разбиения потребителей на группы, одинаково реагирующих на один и тот же набор побудительных стимулов маркетинга.

Каким значением какого системного параметра должен обладать каждый из сегментов рынка? А весь рынок в целом?

19. Говорят, что власть меняет человека. Какой параметр системы власти при этом имеют в виду?

20. Один английский врач решил разыграть Королевское общество (Академию наук) и прислал сообщение, что когда одному матросу раздробило ногу, он (врач) собрал все осколки, уложил их как следует и полил подсмоленной водой. Осколки срослись, и матрос смог ходить, будто ничего не случилось. Когда сенсационное сообщение наделало много шума, было получено дополнительное сообщение: «В докладе я забыл упомянуть, что нога у матроса была деревянной».

О каких системных параметрах идет речь в этой истории?

21. Ниже приведена цитата из произведения индийского философа Шанкары (≈ 788-820 г. н.э.) «Незаочное постижение». Какие из оснований противопоставления Атмана и тела имеют теоретико-системный характер, а какие – нет ?

Атман бесчаштен, един. Тело много частей включает.
Их же отождествляют. Есть ли незнание этого больше?
Атман – правитель, он изнутри. Тело – вовне, им правят.
Их же отождествляют. Есть ли незнание этого больше?
Атман – из чистого знания. Тело из плоти нечистой.
Их же отождествляют. Есть ли незнание этого больше?
Атман и свет, и светильник. Тело же тьмою зовется.
Их же отождествляют. Есть ли незнание этого больше?
Атман вечен как вид Сути. Тело не вечно и не сущно.
Их же отождествляют. Есть ли незнание этого больше?

22. О каком значении какого системного параметра тоталитарного способа управления идет речь в приведенном ниже отрывке из статьи, посвященной анализу сталинского террора?

«Постоянство общей направленности политики при крайней текучести и нестабильности положения вождей всех уровней – одна из наиболее удивительных особенностей периода Большого террора конца 30-х годов. Однако, ключ к этой загадке не так уж глубоко зарыт. Сменяющих друг друга советских чиновников отнюдь не отпугивало то обстоятельство, что их место и обязанности уже стоили жизни их предшественникам» (*Журавский Д.* Террор // Вопросы философии.– №7.– 1993.– С. 125).

23. Есть такой анекдот:

- Может мне купить новую расческу? У старой сломался зуб.
- Ну и расточитель же ты! Из-за одного сломанного зуба покупать новую расческу!
- Но это был последний зуб...

Какое значение какого системного параметра здесь предполагается?

24. Со значением какого атрибутивного системного параметра связан юмор следующей карикатуры (Рис. 1)?



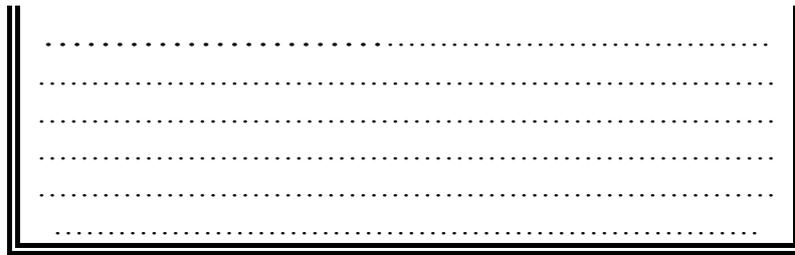


Рис. 1.

25. Дайте системно-параметрическую характеристику системы, изображенной на Рис.2:

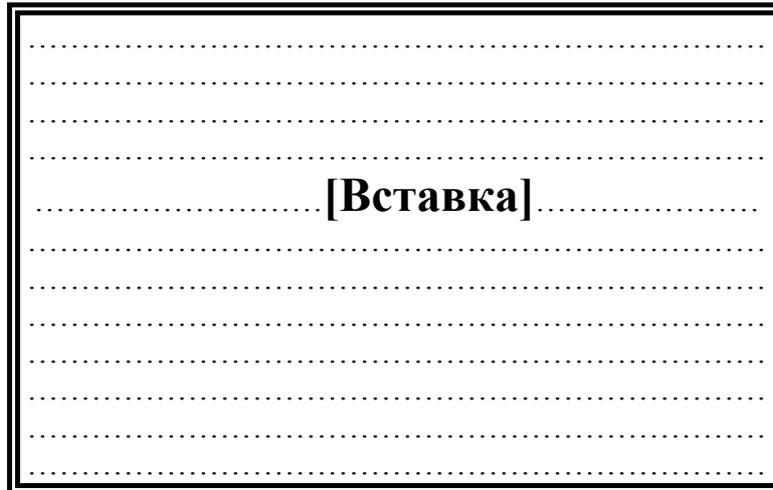


Рис.2.

§ 3. Вместо ответов

Без Профессора Мушкетерам (да и Рошфору, конечно) пришлось немного попотеть, решая предложенные задачи. Наконец, они понесли результаты своих трудов Профессору. Но Профессора не оказалось – он уехал в Киев. Делать нечего, пришлось обсуждать эти результаты в своем кругу.

Выяснилось, что на первый вопрос мушкетеры и Рошфор ответили одинаково. Все три особенности Вселенной, позволяющие говорить о ней, как о едином целом, были отнесены к значениями системных параметров. Анализ каждого из этих свойств требует представления Вселенной как некоторой системы. Лишь Рошфор сомневался, можно ли представить Вселенную вообще в качестве системы. Но Атос сказал, что, согласно принципу универ-

сальности, это сделать наверняка можно, но это требовалось не от них – это должен был бы сделать Дэвис, прежде чем говорить об однородности, самосогласованности и простоте. Не осталось незамеченным, что хотя "самосогласованность" и "простота" явно представляют собой значения некоторых системных параметров, таких параметров не было в списке тех, о которых говорил Профессор.

Не вызвал особых затруднений и второй вопрос. "Вариативный" и "сложный" они отнесли к значениям общесистемных параметров, а "динамический" к значениям субпараметров, полагаясь на уже изложенное мнение Профессора. "Геометрический" было отнесено к значениям субпараметров по аналогии с "динамическим". Очевидно, что если "динамический" предполагает учет категории времени, то "геометрический" – пространства. "Зеленый" и "веселый" – это просто свойства конкретных предметов, скажем, листьев и мушкетеров, которых при определении этих свойств не обязательно рассматривать как системы.

Сомнение вызывало свойство "открытый". Портос вспомнил, как он влезал к своей возлюбленной через открытое окно и поэтому не видел большой разницы между "веселым" и "открытым". Первое относится к людям¹, а второе – к окнам и дверям. Но Атос, который читал «Открытое общество» К.Поппера, склонялся к тому, чтобы отнести этот термин к субпараметрам. Что же касается Рошфора, то он понял "открытый", как "допускающий присоединение новых элементов без разрушения системы", т.е. как синоним системы *незавершенной*.

Вопрос о Бозэции больше всего заинтересовал, конечно, Арамиса, который, как известно, имел богословскую подготовку и знал и о трудах, и о трагической смерти Бозэция. Поэтому мушкетеры решили согласиться с мнением Арамиса, которое тот выразил следующим образом:

– Характеристики "устойчивость" и "завершенность", и соответственно,

¹ Не только к людям, конечно. Веселыми могут быть даже целые города – Одесса, например.– *Примеч. А.Б.Оригена.*

"неустойчивость", "незавершенность", являются основаниями деления понятия "система" на классы путем соотнесения системных дескрипторов друг с другом. Это означает, что в данном случае речь идет о значениях общесистемных параметров. А вот "неопределенность" такого соотнесения не предполагает. Это характеристика некоторых объектов вообще, не обязательно систем.

Что же касается "подвижности" и "неизменности", то здесь в обоих случаях подразумевается отношение ко времени, что сужает класс систем, который может быть разделен по этому признаку. Поэтому указанные характеристики могут быть отнесены к значениям субпараметров.

Четвертая задача была иного типа, чем три предыдущих. Здесь требовалось определить значение системного параметра на конкретных объектах. И здесь возникли серьезные разногласия. Портос, в частности, считал, что *центрированность* Солнечной системы совершенно очевидна. Ясно, что центром является Солнце: все планеты вращаются вокруг него. Арамис поддерживал Портоса. Но Атос засомневался в этом. Ему вспомнился пример, приведенный Профессором: авиакомпания «Дельта» сделала так, что все рейсы сходятся в Атланте.

– Неужели для того, чтобы попасть на Марс, мы должны будем предварительно сесть на Солнце? – ядовито спросил он.

– Но, дорогой Атос, Солнечная система – это не система полетов, – возразил Арамис. – Здесь речь идет о тяготении, как системообразующем отношении.

Портоса неожиданно поддержал и Рошфор, который даже сослался на авторитет одного из основоположников системологии А.А.Богданова: «Солнечно-планетные системы на одной ступени лестницы неорганических форм и строение атома, каким его представляет современная наука, – на другой, представляет характерно централистический тип: один, центральный комплекс – Солнце, положительное ядро атома – является по преимуществу оп-

ределяющим для движений и соотношений других частей и целого»¹.

Не договорившись окончательно по поводу ответа на вопрос о Солнечной системе, мушкетеры перешли к следующему – к задаче о мутакаллимах. Здесь все согласились с тем, что согласно их учению мир – *центрированная* система, центром которой является Бог. Но Бог – внутри или вне этой системы? Арамис же осторожно заметил, что методами общей теории систем этот вопрос решить нельзя. Здесь пригодны лишь методы богословия, которыми ни его друзья, ни сам Профессор не владеют. В богословии же есть две точки зрения по этому вопросу.

Не было разногласий по поводу задачи №6 – о химических формулах. Глядя на них, друзья легко определили, что первые четыре относятся к *центрированным* системам, пятая – к *нецентрированным*. Кроме того, первая, третья и пятая формулы отображают *цепные* системы, а вторая и третья – *нецепные*. Таким образом, оказалось, что системные параметры можно использовать для классификации химических структурных формул. При этом нет необходимости даже быть химиками и знать, что за вещества этими формулами представлены.

Следующие четыре задачи также оказались очень простыми.

Если и в самом деле истину нельзя резать кусками, то ясно, что это – *нерасчлененная* система. Другой вопрос, что мы зачастую все-таки "режем" истину на части. И познаем ее таким образом. Но это – содержательно другая точка зрения, выражаемая с помощью противоположного значения параметра расчлененности.

Задача о чинах, мундирах и орденах особенно заинтересовала мушкетеров, как и Рошфора. Как знатоки вопроса, они решили, что здесь мы имеем характерный пример того типа систем, который был назван "системами с опосредованием". Каждый из элементов такой системы включается в системообразующее отношение не сам по себе, а опосредованно – через другие

¹ См.: Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. Книга 1.– М.: Экономика, 1989.– С.77. Подробнее о Богданове будет сказано в Приложении.

элементы.

Система управления (*Упр. 9*), естественно, должна иметь состояния, которые меняются в процессе управления, т.е. относится к *вариативным*.

Приведенное в качестве задачи стихотворение (*Упр.10*) выражает мысль о том, что кадр фильма, как и мир, в котором мы живем – *недетерминирующая* система. Саму эту мысль мушкетеры было оспорили, приводя пример: встреча мушкетеров и гвардейцев кардинала предрекает драку между ними и, несомненно, победу мушкетеров. Однако, с последним не согласился Рошфор.

Более серьезные разногласия возникли при выполнении *Упр. 11*.

С тем, что стадо овец во главе с пастырем является *центрированной* системой, согласились все мушкетеры, но возражал Рошфор. В центрированной системе все отношения опосредуются центром, а овцы могут бодаться друг с другом совершенно независимо от пастыря. Спор между Рошфором и мушкетерами так ни к чему и не привел. Далее. Портос решил, что указанная система *минимальна*: уничтожим пастыря и – все овцы рассеются. Но Атос возразил: в минимальной системе система распадается при исчезновении любого элемента. Можно поразить овцу, а все остальное стадо во главе с пастырем останется. Все согласились с Атосом.

Обсуждение второго вопроса этого задания (б) так и не привело, увы, к общей точке зрения. Портос, в частности, считал, что здесь речь идет о *цепной* системе. При этом он ссылаясь на цепные реакции. Атос же возражал, указывая на то, что слово "цепная" Портос понимает здесь не так, как понимал его, когда речь шла о химических формулах. Тогда Портос отнес эту систему к классу систем с *опосредованием*. Основанием для этого, по его мнению, служило то, что деятельность подчиненных опосредовалась их начальниками, которые сами, в свою очередь, были подчиненными, и поэтому их действия опосредовались их начальниками. Атос возразил, заметив, что самый главный начальник никем не опосредуется. И кроме того, подчиненный опосредован начальником, но он не опосредован другим подчиненным. В

этом существенное отличие данного примера от того, который был связан с чинами, мундирами и орденами. Сам Атос высказал мысль о том, что здесь мы имеем дело с *неэлементарной* системой, которую можно считать также иерархической. Подсистема системы во главе с начальником низшего уровня является системой побуждения к деятельности, т.е. системой в том же смысле, с тем же концептом, что и система в целом. Однако эта мысль не была поддержана Портосом.

Отвечая на последний вопрос одиннадцатого задания, Арамис утверждал, что в нем речь идет о представлении мира как *детерминирующей* системы. Атос возразил ему, сказав, что приведенная система, скорее всего, система *с опосредованием*. Портос стал на сторону Арамиса. Рошфор поддержал Атоса. Результата и эта дискуссия не дала.

Единогласие было достигнуто лишь при выполнении следующего, двенадцатого задания. Здесь все решили, что античные статуи – *уникальные* системы.

Но следующее, тринадцатое, вновь вызвало оживленную дискуссию. Портос полагал, что пианист-коллекционер считал свою коллекцию *завершенной* системой. Россини же показал ее незавершенность, указав на объект, отсутствующий в коллекции. Но на это возразил Атос, указав на определение *завершенной* системы. Добавление к треугольнику лишнего угла делает треугольник совсем иной фигурой. Добавление же к коллекции нового экспоната не превратит эту систему в иную. Другой вопрос, что коллекционер ошибался, считая свою коллекцию *полной*.

Вмешался Арамис: добавление к коллекции такого музыкального инструмента, как фортепьяно, означало, что коллекция на самом-то деле не была *полной*. Значит, *полная* превратилась в *неполную*. Иными словами, это уже другая система!

– Но,– сказал Портос,– если он считал свою коллекцию *полной*, то, добавив сюда фортепьяно, он и дальше может считать ее *полной*.

Атос задумался и вдруг заявил:

– Россини не о том думал, о чем вы спорите. Вы упускаете главное: фортепьяно может быть орудием пытки!

– Особенно, если за него сяду я! – признался Портос.

Так и не решив этой задачи, друзья перешли к следующей. В ответе на нее они были единодушны. Была создана *сильная* система. Рейн сам по себе и Рейн, встроенный в электростанцию, – разные вещи. Арамис даже принялся воспитывать человечество: освоение человеком природы идет в направлении изменения природы, подчинения ее своим целям, создания сильных систем. Правильный же путь, по его мнению, должен быть совершенно противоположным. Человеку следует встраивать свои системы в системы природы. Однако Рошфор возразил ему, мол, если вы считаете теорию систем наукой, то должны отделять вопрос о теоретико-системной характеристике данной ситуации от вопроса о том, что нужно или не нужно делать человечеству. Ответ на второй вопрос должен быть рассмотрен особо, поскольку он никак из ответа на первый вопрос не вытекает. И Арамис с этим согласился, хотя и неохотно.

Ответ на, казалось бы, простой вопрос о незаменимых людях (*Упр.15*), как ни странно, вызвал спор. Портос сказал уверенным тоном, что здесь речь идет о *неминимальности*.

– Помилуйте, дружище Портос, – воскликнул Арамис. – Система является минимальной, когда она разрушается при исчезновении хотя бы одного элемента. Вы, наверное, согласитесь с тем, что дуэль – система минимальная. Она прекратится, как только хотя бы один из дуэлянтов выйдет из строя. Но если в бою один боец готов заменить другого, а это возможно именно тогда, когда незаменимых людей нет, то бой будет продолжаться, система сохранится. Мы с вами разве не готовы заменить друг друга?

– Один за всех и все за одного! – воскликнули трое мушкетеров, включая Портоса.

Рошфору это, правда, не пришлось по вкусу. Но в одном все согласи-

лись: поскольку структура тех систем, которые называют *уникальными*, не может быть воспроизведена на иных субстратах, все согласились с тем, что те системы, для которых был бы применим принцип «незаменимых людей нет», должны быть отнесены к классу *неуникальных*.

С другой стороны, этот принцип всегда выполняется для социальных *стационарных* систем (которые сохраняют свой характер при замене элементов). В связи с этим у мушкетеров возникло сомнение в правильности самой постановки вопроса в связи с высказыванием «незаменимых людей нет» с теоретико-системной точки зрения. Все зависит от характера системы, решили они. Для многих социальных систем это высказывание, конечно, несправедливо, но оно вполне справедливо для систем стационарного типа.

– Такова система наших слуг, – сказал Атос. – Мы можем постоянно менять в ней субстрат без того, чтобы она превратилась в нечто иное.

– И в монастырях, – заметил Арамис, – монахи постоянно меняются, а монастыри существуют столетиями. Между прочим, обратите внимание на практическое значение теоретико-системной характеристики объекта: банальный, казалось бы, вопрос, а хороший ответ на него не получишь без системного подхода.

Следующая задача (№16) не вызвала никаких затруднений. Государства древнего Египта составляют *цепную* систему. Каждое государство-член могло контактировать лишь с одним или, самое большее, с двумя соседними государствами. Иной характер имеет система государств в древней Месопотамии.

Но в связи с заданием №17 возникли споры. Портос в системе сменявшихся друг друга идейно-эстетических направлений увидел такую же цепную систему, как и в системе древнеегипетских государств. Но Арамис ему возразил:

– Неужели эстетика Возрождения контактирует только с Готикой и Барокко? Эпоха Возрождения – это эпоха Возрождения как раз античной культуры. Говоря о Возрождении, мы неминуемо будем ссылаться не только на

гласий.

– Все дело в том,– сказал он,– что в большинстве случаев вы выполняли не всё задание, а лишь его часть. А ведь в соответствии с данным вам Указанием, прежде, чем определять значение атрибутивного системного параметра, вы должны были *построить системную модель объекта*. От вас требовалось эксплицитно, т.е. в явном виде, определить атрибутивный концепт, реляционную структуру и субстрат системы. Знание, по крайней мере, этих дескрипторов необходимо для определения значений системных параметров.

– Нам показалось это само собой разумеющимся, дорогой Профессор,– сказал Портос.– Ведь главное было в определении значений системных параметров. В конце концов, каждый какую-то системную модель ведь имел в виду. Если Вы настаиваете, мы можем теперь первую часть задания выполнить в качестве второй части.

– Возможна и такая постановка задачи,– ответил Профессор.– Бывает, что по заданному значению атрибутивного системного параметра требуется определить системные дескрипторы. Однако, такая задача не имеет однозначного решения. Одним и тем же значением системного параметра могут обладать разные системы, построенные на одном и том же объекте. Но тождественные друг другу системы, т.е. системы, обладающие одними и теми же дескрипторами, будут обладать одними и теми же значениями атрибутивных системных параметров. Поэтому для того, чтобы добиться единодушия в определении значения системных параметров, вам было достаточно договориться об определении дескрипторов системы.

– Дорогой Портос,– продолжал Профессор,– что Вы рассматривали в качестве атрибутивного концепта Солнечной системы, когда Вы утверждали, что эта система – *центрированная*?

Портос признался, что он не задумывался над этим, и не может ответить сразу. Однако, вспомнив приведенную в дискуссии цитату из Богданова, он сказал, что концептом, по-видимому, будет "быть определяющим для

движений и соотношений".

– Что же, дружище Портос, является «определяющим для движений и соотношений»?

– Солнце, конечно!

– Но ведь Солнце – это элемент субстрата! Конечно, важный, огромный и т.д., но все же – элемент субстрата, а не концепт. А к чему, дорогие мушкетеры и потомок кардинала, должен относиться концепт?

– К структуре!

– Правильно. Но это означает, что отмеченное Портосом свойство является свойством одного из элементов субстрата, а не концепта системы!

– Я вам облегчу задачу, – добавил Профессор. – Забудьте на минуточку о том определении системы, которое я вам давал, подумайте вот над чем. Будет ли Солнечная система системой с точки зрения какого-нибудь из разобранных нами прежде определений понятия системы? Будет ли она системой, например, с точки зрения определения системы как множества элементов, функционирование которых направлено на достижение определенной цели?

– Нет, конечно, – ответили присутствующие. – Цель Солнечной системы не установлена. А Атос добавил:

– По-видимому, здесь нужно исходить из определения системы как совокупности взаимодействующих друг с другом вещей.

– Прекрасно! – обрадовался Профессор. – Вот Вы и сформулировали концепт! Им будет *взаимодействие*. А что будет реляционной структурой, удовлетворяющей этому концепту?

– Совокупность сил тяготения, вычисляемых по знаменитой формуле всемирного тяготения $F = k \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$, – авторитетно заявил Рошфор.

– Верно. Ну, а субстратом окажутся, конечно, отдельные элементы Солнечной системы: Солнце, планеты, астероиды, кометы, метеоры и т.д. А что такое m_1 и m_2 в формуле Ньютона-Рошфора?

– Это массы взаимодействующих элементов Солнечной системы, например, Земли и Юпитера.

– Нужно ли что-либо знать о Солнце, чтобы вычислить силу тяготения, действующую между Землей и Юпитером?

Рошфор решительно ответил, что нет.

– Тогда, как же можно относить Солнечную систему к центрированным системам, у которых системообразующие отношения между элементами могут быть определены лишь путем соотнесения с центром?!

– Значит, Солнечная система – система *нецентрированная*?

– Да. В том случае, если принимается тот концепт и те дескрипторы, которые были указаны, она, конечно, является нецентрированной системой. Но... у нас есть возможность определить ее (т.е. тот же наблюдаемый нами объект) в качестве системы по-другому, построить иную системную модель. И тогда, быть может, она все же окажется центрированной. Постарайтесь предложить иной атрибутивный концепт. В этой связи подумайте над той цитатой из А.Богданова, которую приводил Портос. Иначе говоря, если бы не было никакой силы тяготения, то все же можно было бы считать Солнечную систему системой, и если да, то исходя из какого определения системы?

Почтенная аудитория задумалась. Первым взял слово Атос.

– Наверное, нужно исходить из идеи закономерности. Коперник еще ничего не знал о законе всемирного тяготения, но рассматривал Солнечную систему именно как систему, поскольку движения ее элементов закономерны.

– А понять закономерность движения любой планеты можно лишь в случае, если отнести ее к центру, которым является Солнце. Понять движение двух планет относительно друг друга тоже можно, лишь соотнеся движение каждой из них с Солнцем. Таким образом, в рамках данной системной модели, Солнечная система оказывается *центрированной*! – заключил Профессор.

Таким оборотом дела все остались довольны, ничье самолюбие не пострадало.

Профессор предложил перейти к другой задаче о центрированности систем. Обсуждалось заявление Рошфора о том, что овцы могут бодаться друг с другом, независимо от пастыря. Возражая Рошфору, Профессор подчеркнул, что речь должна идти лишь о структурных, т.е. системообразующих отношениях. А бодание овец друг с другом не является тем отношением, которое образует из овец стадо.

– Но, дорогой Профессор, – воскликнул Рошфор, – этого нет в том определении центрированности, которое Вы нам дали. Там говорится просто об отношениях.

– Действительно, Вы правы, Рошфор. Мне показалось очевидным, что речь идет о системообразующих отношениях, а не о скрытой, так называемой *латентной структуре*. И я допустил неточность в определении, которая и привела к разногласиям.

Рошфор остался явно доволен одержанной победой.

Следующий вопрос, который был разобран с участием Профессора, касался систем с опосредованием (*Упр.11, п.(б)*). Профессор отметил, что в определении системы с опосредованием речь идет о том, что функции *каждого* элемента опосредуются другими элементами, но не предполагается, что *всеми* другими элементами. Последнее представляет собой лишь наиболее сильный частный случай опосредования.

Далее речь пошла о построении системной модели ситуации управления. Атос попросил оценить его аргумент – главный начальник никем не опосредуется. Профессор сослался на то, что эту оценку нельзя сделать без построения системной модели, и вновь предложил сформулировать атрибутивный концепт системы. В качестве такого концепта была названа эффективность как цель функционирования системы в целом. Распространение инициативности способствует достижению цели. Главный начальник участвует в достижении этой цели не самостоятельно, а через подчиненных. Поэтому

условие *опосредованности* соблюдается.

В другом случае, когда берется иной концепт, скажем, исполнение приказов, главный начальник будет действительно выделен из остальных элементов субстрата, и тогда Атос окажется правым.

Профессор поддержал Атоса и в том, что он отнес рассматриваемую систему к классу *неэлементарных*, соответственно, иерархических, а также и в ответе на следующий вопрос задания (*Упр.11, п.(в)*), но опять потребовал представления системной модели. Совместными усилиями были определены следующие дескрипторы: атрибутивный концепт – это взаимосвязь, реляционная структура – логические соотношения, субстрат – знания, относящиеся к каждому элементу окружающего мира. Автор высказывания Э.Ласло утверждает, что каждый такой элемент является элементом системы, поскольку предполагает все остальные. Если бы Ласло был прав, то, как и говорил Атос, мы имели бы систему с *опосредованием*.

– А теперь перейдем к орудиям пытки (*Упр.12*),– сказал Профессор.– Здесь речь идет о коллекции. Что же такое коллекция? В "Словаре иностранных слов"¹ сказано, что это «систематизированное собрание каких-либо предметов, представляющее обычно научный, художественный, исторический интерес, например: коллекция картин, коллекция минералов, коллекция марок». Заметьте, здесь уже в самом определении коллекции предполагается необходимость системной модели собрания предметов. Что вы можете назвать в качестве атрибутивного концепта такой модели?

– Можно ли сказать, что атрибутивным концептом является правильный выбор назначения, цели создания коллекции? – нерешительно спросил Портос.

– Конечно! Но вы не должны говорить о "правильности" выбора концепта. Концепт отображает *вашу* точку зрения на коллекцию. Вы вправе ее иметь, как и всякий другой мушкетер или простой обыватель, который может

¹ См.: Словарь иностранных слов.– Изд.14-е.– М.,1987.– С.235.

предложить свой концепт. Важно лишь, чтобы вы были последовательны – чтобы определенная далее реляционная структура соответствовала именно *Вашему* концепту, и чтобы объекты, которые *вы* отнесете к коллекциям, реализовывали именно *вашу* реляционную структуру.

После небольшой дискуссии решили, что сформулированным условиям в большинстве случаев лучше всего удовлетворяет классификационная структура, которая распределяет коллекционируемые предметы по родам и видам. Все коллекционируемые предметы, составляющие субстрат системы, должны найти свое место в классификационной структуре. Фортепьяно такого места не нашло. О чем это говорит? Только о том, что коллекционер должен уточнить классификационную структуру своей коллекции, добавив сюда раздел: предметы, не предназначенные к тому, чтобы быть орудиями пытки, но могущие быть использованными таким образом.

– Но он может и не делать этого раздела, если уточнит назначение коллекции, т.е. атрибутивный концепт, – заметил Атос.

– Это верно. Но мы исходим из уже сформулированного концепта, предполагающего учет всех возможных орудий пытки. По отношению к этому концепту структура оказалась незавершенной, несмотря на то, что коллекционеру казалось, что к ней нечего добавить. Таким образом, разногласие между коллекционером и Россини относится к параметру *структурной завершенности*. Ваша ошибка, точнее, неточность суждений в процессе предыдущей дискуссии, была связана с тем, что все диспутанты имели в виду лишь *субстратную завершенность*.

Что же касается дискуссии о незаменимых людях (*Упр.15*), то Профессор оказался ею очень доволен, отметив, однако, что если бы сразу были выявлены дескрипторы системы, решение вопроса было бы более очевидным. Одни отношения, в данном случае – социального характера, могут быть реализованы лишь при наличии некоторых определенных людей – незаменимых, другие же независимы от конкретного субстрата, в котором незаменимых людей действительно нет. Лозунг «незаменимых людей нет» означает стрем-

ление свести все социальные системы к классу только стационарных.

Важность уточнения системообразующего отношения, т.е. реляционной структуры систем была подчеркнута и на примере дискуссии о цепных системах. Для государств древнего Египта вопрос решался достаточно просто. Здесь в качестве атрибутивного концепта естественнее всего было взять непосредственное взаимодействие. Войны, торговля и любые другие формы непосредственного взаимодействия могли возникать лишь между номами, имеющими общую границу. Но что будет атрибутивным концептом и реляционной структурой в системе сменявших друг друга эстетических направлений (*Упр.17*)? выяснилось, что в качестве концепта могут быть использованы две разные идеи. Одна из них – идея генетических связей, другая – идея временной последовательности. В первом случае структура может быть выражена в виде графа, отображающего многообразие этих связей. Одно и то же эстетическое направление может быть связано со множеством других. Система не является цепной. В другом случае структура сводится к множеству отношений непосредственного предшествования во времени. И тогда это – *цепная* система. Другой вопрос, что первый тип системного представления дает возможность получить значительно больше полезной информации.

Профессор с удовлетворением отметил, что его слушатели к концу выполнения задания осознали важность определения системных дескрипторов. Во всяком случае они теперь стремились это сделать прежде, чем начинали определять значения системных параметров системы.

– А теперь, – сказал Профессор, – прежде, чем расстаться до следующей встречи, я хочу сделать вам предложение.

– Как дамам? – неудачно сострил Портос

– Нет, как настоящим мужчинам. Я предлагаю каждому из вас самостоятельно составить по 5-6 задач на определение значений атрибутивных системных параметров, ориентируясь на ту область знания, которая вас больше всего интересует.

Задание

1. Выполните, пожалуйста, то, что просил сделать Профессор настоящих мужчин, даже если Вы принадлежите к иному полу.

§ 4. Элементы формального аппарата параметрической ОТС

1. *Необходимость формализма. Новый персонаж*

Когда мушкетеры и Рошфор вновь встретились с Профессором, последний захотел поговорить с ними по душам. Как все-таки добиться того, чтобы, прежде чем определять значения системных параметров, всегда строилась системная модель объекта и эксплицитно выявлялись дескрипторы системы: концепт, структура и субстрат?

– Я знаю, как! – воскликнул Портос.– Нужно вызывать на дуэль каждого, кто этого не делает!

– Боюсь, дорогой Портос, что в таком случае к концу нашего курса у меня вовсе не останется слушателей!

Другие мушкетеры и примкнувший к ним Рошфор так же скептически отнеслись к предложению Портоса, но иных предложений не выдвинули.

– Обратите внимание на то,– сказал Профессор задумчиво,– что вам не хочется определять системные дескрипторы потому, что во многих случаях вы можете обойтись и без этого, опираясь лишь на свою интуицию. Затем вы привыкаете к этому, и построение системной модели вам кажется пустой формальностью, своего рода бюрократическим требованием. И лишь в более сложных случаях вы понимаете, что без этого вам не обойтись. Но... уже поздно. Необходимый навык быстрого определения системных дескрипторов не образовался.

Профессор немного помолчал и решительно продолжил:

– По-видимому, нужно сделать так, чтобы вы не могли приступать к решению второй задачи, не решив первую. В других сферах деятельности вы

же четко усваиваете последовательность действий. Сначала вынимаете шпагу, а лишь потом пронзаете ею противника. Сначала вскакиваете на лошадь, а потом пускаете ее галопом. Корабль сначала поднимает якоря, а потом удаляется от берега. И у нас возможен четкий алгоритм, определяющий последовательность действий таким образом, что, не пройдя первого этапа, нельзя будет перейти ко второму.

Мушкетеры были заинтригованы.

– Но для того, чтобы сформулировать такой алгоритм, натуральный, естественный язык не очень подходит. Здесь необходимо использование искусственного языка, специально приспособленного для таких целей, т.е. формализма. Иными словами, нам нужно будет продолжить ту работу, которая была уже начата ранее, когда мы формализовали понятие системы.

– Мы готовы, – сказали мушкетеры.

– Но поскольку основной формой усвоения материала у нас является дискуссия, нам потребуется оппонент. Кто из вас органически не переносит формул, называя их "крючками"? – обратился Профессор с вопросом и выразительно посмотрел на Арамиса.

Но, увы никто из мушкетеров не откликнулся на призыв. Рошфор же заметил, что только благодаря формулам естественные науки достигли столь эффективного прогресса.

– Тогда нам придется такого оппонента создать! – Профессор хлопнул в ладоши, сложил, как факир, руки на груди, что-то пробормотал и ... перед мушкетерами возник фантом, оказавшийся новым персонажем нашей книги – вполне, впрочем, дворянской наружности. Он представился отдаленным потомком кардинала Ришелье и прямым праправнуком дюка Ришелье, – да-да, того самого Армана Эммануэля дю Плесси, который был генерал-губернатором всего Новороссийского края. Получалось, что либо он – родственник Рошфора, либо же – самозванец.

– Как же прикажете Вас величать? – спросил Портос. – Может быть дю

Плесси?

– Можно. Но лучше называйте меня как-то современнее, скажем, просто Плесским, – милостиво снизошел фантом до местной ономастики.

Вскоре выяснилось, что потомки кардинала представляют собой полную противоположность друг другу. Если Рошфор был убежденным сциентистом и полагал, что математика может все, то Плесский терпеть не мог формализмов, явно предпочитая стройным математическим формулам стройные девичьи фигуры. Он вызывающе сообщил, что признает параметрическую ОТС, но только без "крючков", а для экономии бумаги достаточно пользоваться знаками P , R и m . Вот и сейчас, едва появившись в аудитории, Плесский с порога пошел в атаку:

– Если использование, заметьте, неизбежно громоздкого формального аппарата, который потребует массу времени на его изучение, требуется всего лишь для того, чтобы не забывать эксплицитно указывать системные дескрипторы прежде, чем определять значения системных параметров, то уж лучше принять предложение Портоса относительно дуэлей. Или, например, требовать, чтобы каждый давал честное слово дворянина, что он будет вовремя строить системную модель.

Профессор, однако, как будто только этого и ждал.

– Я отметил лишь одну из задач, для решения которой необходим формализм. Но существует множество и других задач, которые могут быть решены с его помощью. Так, вы наверное заметили, что не все определения значений системных параметров, которые выше были даны, исключали всякую двусмысленность. Зачастую они допускали разное истолкование, что и приводило к спорам, относящимся к их применению.

– В таком случае ваша задача – дать всего лишь более точные определения, – не унимался Плесский.

– Именно этим мы и занимались многие годы, – отвечал Профессор, – но отсутствие формального аппарата не позволяло полностью исключить

Плесский оставался, судя по скептической ухмылке, неколебим, но мушкетерам аргумент Профессора показался убедительным. Они вспомнили, насколько по-разному они употребляли даже такое простое слово, как "любовь". Профессор между тем развивал наступление.

– Это еще не все. Помните, мы с вами говорили о том, сколько всего атрибутивных системных параметров? В литературе по параметрической ОТС их можно насчитать более тридцати. А сколько же их вообще? Может быть сто, тысяча, десятки тысяч или же бесконечное множество? Точный ответ на этот вопрос может быть получен лишь с помощью анализа формальных моделей значений системных параметров. И мы об этом еще будем говорить.

– Кроме того,– продолжал Профессор,– любой перечень атрибутивных системных параметров, трактуемых на содержательном уровне, более или менее беспорядочен. Можно произвести такой мысленный эксперимент – записать все рассмотренные нами атрибутивные системные параметры на отдельные карточки и затем перемешать их. Получим новый порядок, который будет, в принципе, ничем не хуже старого. И еще один немаловажный момент – краткость.

– Краткость – сестра таланта,– не забыл вставить банальный афоризм Портос

– В краткой форме может быть записано такое количество информации,

что ее изложение на содержательном уровне потребовало бы многих страниц. Ваш исторический земляк – известный французский философ XVIII в. Этьенн Бонно де Кондильяк – полагал, что все то, чему учит математика, можно изложить и на обыкновенном французском языке¹. Но получается очень длинно и сложно. Я бы сказал, что кажущаяся сложность формулы объясняется двумя факторами: непривычностью и тем богатством содержания, которое в ней заключено. Но если все это богатство содержания выразить в обычном языке, то сразу станет очевидным преимущество формулы, которая окажется значительно более простым способом выражения содержания, чем любой естественный язык.

– И все же, дорогой Профессор, – пошел в контратаку Плесский, – согласитесь, что содержательное должно всегда предшествовать формальному. Ведь и Вы сами изложили свои суждения об атрибутивных системных параметрах сначала на содержательном уровне, а лишь затем поставили вопрос об их формализации. Если Вы следуете, как требуется, правилам дидактики, т.е. идете от простого к сложному, не означает ли это тем самым, что все же содержательное проще, и Вы, утверждая простоту формального, противоречите сами себе?!

– Это объясняется, дорогой Плесский, вовсе не сложностью формализма, а, как я уже сказал, его непривычностью. Существует большая разница между непривычным и сложным. Вот Рошфор привык к формулам, и они ему кажутся очень простыми. Не правда ли, дружище Рошфор?

Рошфор кивнул в знак согласия.

– Вот и остальные, разобравшись в формализме и привыкнув к нему, увидят, что он гораздо проще, чем это показалось с первого взгляда. Разумеется, часто требуется начинать именно с содержательного рассмотрения вопроса. Я уже говорил о причинах этого применительно к атрибутивным сис-

¹ Сочинение аббата Кондильяка «Логика или умственная наука, руководствующая к достижению истины». – М., 1805 (Есть более современное издание: *Кондильяк Э.Б.* Логика или начала искусства мыслить // Соч. в трех томах. – Т.3. – Гл. VII. – С. 253-260. – *Замечание Знатока*).

темным параметрам. Но это не всегда так. Когда вы освоите формализм, иногда будет разумно начинать сразу с формализма. И, мне кажется, для вас станут более понятными реляционные системные параметры, если, излагая их, мы будем начинать именно с формализма.

– Я сказал,– завершил свое выступление Профессор,– о многих преимуществах формализма. Но пока не буду говорить о главном – о возможности его применения для выявления общесистемных закономерностей, устанавливающих отношения между значениями системных параметров. Об этом мы поговорим тогда, когда такие закономерности будут рассматриваться. А сейчас, если нет больше вопросов, мы вернемся к основам формализма.

Однако вопрос нашелся. Его задал Атос.

– Если мы Вас правильно поняли, сами понятия системы и значений системных параметров – это и есть основы формализма? Об этом речь уже шла выше, когда мы были заняты поисками формализма, отличного от обычной математики. Но теперь оказывается, что этот формализм – вроде бы уже и не формализм, и нужен новый, совсем иной формализм!

– Как говорится, дорогой Атос, вопрос, конечно, интересный. Ответ на него должен содействовать лучшему пониманию сути дела. Когда мы ранее говорили о значимости метода формализации в развитии науки, то понятие системы в качестве орудия формализации было сопоставлено таким математическим конструкциям, как число и фигура. Это верно. Но продолжим аналогию. Опираясь на понятие натурального числа, мы получаем арифметику. $2 + 2 = 4$ представляет собой чисто формальное соотношение. Оно не зависит от характера соотносимых друг с другом предметов. Характерно, что это соотношение может быть выражено без использования особого символизма в виде цифр, с помощью средств обычного языка: "дважды два равно четырем". Однако, здесь остается неясным, идет ли речь о сложении или умножении. Неясность исчезает в формальном арифметическом выражении. Вряд ли кто-то будет спорить с тем, что затем огромный шаг в развитии формализма

был связан с переходом от арифметики к алгебре. Здесь сами арифметические соотношения выступают уже в виде того содержания, которое формализуется в алгебре. Аналогично обстоит дело в геометрии. Отношения, формализуемые в понятии о той или иной геометрической фигуре, сами в свою очередь допускают формализацию, например, в виде тех или иных уравнений, что имеет место в аналитической геометрии.

– Соответственно тому,– увлеченно продолжал Профессор,– что верно для чисел и фигур, понятия системы и системных параметров формализуют знание содержательного характера. И для каких-то, достаточно простых задач на этом уровне формализации можно было бы остановиться. В этой связи можно понять, хотя и не оправдать, позицию Плесского. Но, как я уже пытался показать, значительные преимущества связаны с тем, чтобы идти дальше. Важно, чтобы дальнейшая формализация отображала специфику именно системного подхода, чтобы она исходила из того понятия системы, которое было определено выше. Если же мы будем строить формализм следующего уровня, опираясь на иные математические модели, скажем, числа, фигуры или множества, то мы извратим основные идеи системного подхода, подменим понятие системы иными понятиями. Последнее гораздо легче, ибо иные понятия – числа, фигуры, множества и т.д. уже имеют развитую формализацию. Поэтому многие идут по этой дороге. Но мы по ней не пойдем, и будем строить формализм путем вычленения тех элементов, которые имеют место в системной модели.

– Однако не сделать ли нам сначала небольшой перерыв, дорогие мушкетеры и потомки кардинала?

2. Правильно построенные формулы

После перерыва Профессор начал с того, что тоном ментора произнес:

– "Король Людовик XIII был выдающимся деятелем Киевской Руси".

– Это неправильно! – негодуя воскликнули мушкетеры, и были поддержаны потомками кардинала.

– В каком смысле "неправильно"? – осведомился лектор.

– Людовик XIII, и мы тому свидетели, жил в другой стране, да и в другое время!

– Я совершенно с вами согласен, – сказал Профессор. – И все же, быть может с какой-то точки зрения я сказал правильно? Сравните эту фразу с такой: "Деятели Русь Киевская Людовиком XIII выдающимся был король".

– В последнем случае – вообще бессмыслица.

– Да, бессмыслица – с точки зрения грамматики русского языка. Фраза сказана неправильно. А в первом случае?

– В первом случае фраза сказана правильно.

– Вот видите, вы сами признали, что в первом случае я сказал правильно. Иными словами, моя фраза *правильно построена*, хотя и выражает ложную мысль. Вы, вероятно, согласитесь, что прежде, чем спрашивать об истинности или ложности, фразу следует правильно построить? То же самое следует сказать о фразах, т.е. формулах искусственных языков. Они так же могут быть правильно и неправильно построенными. Так, формула алгебры $a + b$ правильно построена, но $ab +$ – построена неправильно.

Есть правила построения формул и в ЯТО. Если мы запишем уже известные вам символы t , a , A по отдельности, то каждый из этих символов будет представлять собой правильно построенную формулу (сокращенно – ППФ). Это будут элементарные ППФ, поскольку каждая из них не может быть разделена на части. В ЯТО только три указанные выше формулы являются элементарными ППФ. Это означает, что никакие другие символы, в частности, взятые из других формальных систем, не могут признаваться в качестве ППФ в ЯТО. Например, ими не могут быть знакомые вам со школьной скамьи символы переменных x , y или числа, скажем, 1, 2, 3, графические знаки и т.д.

Формулы, с помощью которых мы давали определение понятия системы, являются правильно построенными, но они не элементарны. Перепишем

дефиниенсы двух двойственных друг другу определений понятия системы, не используя пока символа тождества – йота-оператора:

$$\{([a(*A)])t\}, \{t([(A*)a])\} \quad (2.1)$$

Здесь мы применили фигурные скобки в качестве вспомогательных символов для того, чтобы не было путаницы – какой символ относить к одному определению системы, а какой к другому, двойственному первому. Никаким иным смыслом фигурные скобки не нагружены.

Рассмотрим более детально сначала первую формулу, выражающую дефиниенс определения системы с атрибутивным концептом. Она, как и вторая, состоит из частей, которые можно назвать подформулами. Одна подформула – $[a(*A)]$, другая – t . Вы помните, что первая обозначает "некоторое отношение, присущее произвольному предмету", вторая – "фиксированный объект". Для того, чтобы не переписывать каждый раз всю формулу (а в каких-то случаях она может оказаться очень длинной), целесообразно ее саму, в свою очередь, обозначить каким-то символом. В современной логике принято обозначать формулы буквами готического алфавита. Для начала нам будет достаточно всего трех букв: **A**, **B**, **C**.

Теперь символом **A** обозначим подформулу $[a(*A)]$, символом **B** – подформулу t . Тогда первая из приведенных в (2.1) формул будет в целом выглядеть как $\{(A)B\}$. Поскольку мы рассматриваем эту формулу отдельно, опасности отнесения какой-то ее части к другой части не возникает. Поэтому фигурные скобки спокойно можно опустить. Будем иметь: **(A)B**.

Атос спросил:

– Но Вы сами сказали, что готические буквы могут обозначать какие угодно формулы. Значит, мы можем подставить вместо них и что-то другое, не то, что имели в виду сначала?

– Совершенно верно, мы можем придать им различные значения. Так, символом **A** можно обозначит не только $[a(*A)]$, но и более простую фор-

мулу a . Вы ведь уже знаете, что t и a являются правильно построенными формулами.

А теперь примем соглашение: *Если A и B обозначают правильно построенные формулы – ППФ, то формула $(A)B$ также будет правильно построенной, т.е. ППФ.*

На основании этого соглашения, поскольку a и t являются ППФ, формула $(a)t$ будет ППФ. Но теперь мы знаем, что раз $(a)t$ – ППФ, то и $((a)t)t$ также будет ППФ. Но поскольку $(a)t$ – ППФ и $((a)t)t$ – тоже ППФ, в соответствии с соглашением будем считать ППФ также и формулу $((a)t)((a)t)t$.

Понятно, что этот процесс может быть продолжен до бесконечности. Мы можем в соответствии с описанным алгоритмом получать сколь угодно длинные формулы, и все они будут относиться к типу $(A)B$. Не забудьте только, что правильно построенная формула ничего не говорит нам об истинности или ложности суждений.

Все формулы такого типа имеют следующий смысл: *предмет, обозначенный формулой A , имеет свойство, обозначенное формулой B* . Опасной неточностью было бы использование следующего сокращенного оборота: «предмет A обладает свойством B ». Этот оборот создает иллюзию того, что у нас есть один определенный предмет и одно определенное свойство. На самом деле готические символы, напоминая, обозначают не определенные объекты, а определенные формулы. Объект же, обозначаемый формулой, является неопределенным, если только формула не состоит из одних символов t . Символ же a в формуле a или в формуле $(a)t$ в одном своем вхождении может обозначать один объект, а в другом – другой, если только эти вхождения не связаны йота-оператором, о чем уже говорилось выше.

Итак, мы определили элементарные ППФ и один тип сложных ППФ. Для того, чтобы определить другой тип сложных ППФ, обратимся к другой

части формулы (2.1), выражающей дефиниенс определения системы с реляционным концептом.

Обозначим через \mathbf{A} подформулу $[(A^*)a]$, обозначающую "некоторое свойство произвольного предмета". Символ \mathbf{B} , как и раньше, пусть обозначает формулу t . Тогда вторую часть формулы (1) можно выразить как $\mathbf{B}(\mathbf{A})$. Аналогично тому, как это было сделано выше, принимается соглашение: если \mathbf{A} и \mathbf{B} являются ППФ, то $\mathbf{B}(\mathbf{A})$ также будет ППФ. Используя это соглашение, как и выше, мы можем получать сколь угодно длинные формулы. При этом в качестве компонентов таких формул могут выступать не только элементарные ППФ: t , a , A или формулы типа $\mathbf{B}(\mathbf{A})$, но и рассмотренные выше формулы типа $(\mathbf{A})\mathbf{B}$. Например, зная на основании сказанного выше, что формула $((a)t)((a)t)t$ является ППФ, в качестве ППФ мы можем рассматривать и такую, например, громоздкую формулу: $t(a)((a)t)((a)t)t$.

В этом месте Рошфор, который с неослабевающим вниманием следил за рассуждениями Профессора, встал и, поглаживая бородку, ехидно сказал:

– Разрешите высказать одно критическое замечание. При рассмотрении таких формул может встретиться следующее затруднение. Возьмем в качестве \mathbf{A} формулу t , а в качестве \mathbf{B} – формулу $(a)a$. Та и другая формулы являются ППФ. Значит, ППФ будет и формула $(a)a(t)$. Но к какому типу относится эта формула? Мы строили ее как $\mathbf{B}(\mathbf{A})$. Однако эту формулу можно истолковать и иначе – взяв в качестве \mathbf{A} формулу a , а в качестве \mathbf{B} – формулу $a(t)$, мы получим $(\mathbf{A})\mathbf{B}$, т.е. формулу другого, рассмотренного ранее, типа.

– Вы совершенно правы, дорогой Рошфор, и Ваше замечание делает Вам честь! Двусмысленность действительно возникает, но она легко устраняется применением фигурных скобок: беря $(a)a$ в фигурные скобки, мы получим $\{(a)a\}(t)$, т.е. формулу типа $\mathbf{B}(\mathbf{A})$. Другая интерпретация становится невозможной.

Формулы типа $B(A)$ имеют следующий смысл: *предмет, обозначенный формулой A имеет отношение, обозначенное формулой B* . И здесь могут быть сделаны те же предостережения против описанных неточностей, что и выше.

Выделим из правой части (2.1) подформулу $(A*)a$. Она означает, что свойство a приписывается произвольному предмету A . В общем виде этот тип формул можно выразить с помощью готических символов следующим образом: $(B*)A$. Отличие от формул типа $(A)B$ заключается, как мы говорили, в ином направлении движения мысли: не от предмета к свойству, а от свойства к предмету. Это различие весьма существенно, поскольку мы оперируем не только определенными, но также неопределенными и произвольными объектами. Совсем не одно и то же сказать, что произвольный объект обладает каким-то свойством, и что какое-то свойство присуще произвольному объекту. Первое очевидно истинно, а об истинности второго следует задуматься.

– Примем еще одно соглашение: если A и B – являются ППФ, то ППФ будет и $(B*)A$. Понятно, что формулы и такого типа могут быть сколь угодно длинными. Примеров уже не стану приводить.

– Между прочим, движение мысли от предмета к свойству представляется более естественным, – заметил Профессор. – Поэтому формулы типа $(A)B$ и $B(A)$ могут быть названы *прямыми*. Тогда формула типа $(B*)A$ может быть названа обратной, или инверсной по отношению к $(A)B$. Какие еще инверсные формулы возможны?

Мушкетеры не затруднились с ответом. Они взяли второй тип прямых формул $B(A)$, выражающих наличие отношения у объектов, обозначенных формулой A , и с помощью звездочки после скобки выразили второй тип инверсных формул: $A(*B)$. Формулы такого типа означают, что отношение, выраженное формулой A , реализуется в объекте, представленном формулой

В. Мушкетеры же и привели пример: "Отношение, выраженное девизом «один за всех и все за одного», реализуется на объекте, именуемом мушкетером".

– Какое же соглашение вы предложите? – спросил Профессор.

Используя аналогию со сказанным ранее, мушкетеры предложили:

– *Если **A** и **B** – ППФ, то ППФ будет и **A(*B)**.*

– Посмотрите на формулу (2.1) и найдите среди ее подформул формулу рассматриваемого типа.

Мушкетеры нашли ее в первой части, которая представляла собой формализацию определения системы с атрибутивным концептом. Это оказалась формула $a(*A)$. Профессор остался доволен и продолжал лекцию.

– Рассмотренные выше два прямых и два инверсных типа формул выражают *суждения*. Мы уже говорили, что они могут быть поэтому названы *пропозициональными* (от англ. proposition – суждение). В натуральном языке они выражаются законченными предложениями. Но, кроме предложений, есть еще и *понятия*. Например, если мы зафиксировали суждением тот факт, что мушкетеры отправились в Англию, то в дальнейшем можно оперировать понятием "мушкетеры, отправившиеся в Англию".

– Обыкновенный причастный оборот, – буркнул знаток словесности Арамис. Профессор кивнул головой в знак согласия и продолжал:

– Если верно, что мушкетеры привезли подвески королевы, то мы имеем право оперировать понятием "мушкетеры, доставившие подвески королевы". – Подуставшие мушкетеры при этом охотно встали, воскликнув «Один за всех, все за одного!» и заверили Профессора в том, что все это – святая правда. Потомки кардинала, соответственно, нахмурились.

– Формулы, выражающие понятия, можно, в отличие от пропозициональных, назвать *концептуальными*. Посмотрите на дефиниенсы определений системы (1) и найдите там концептуальные формулы.

Арамис первым нашел в левой части, выражающей определение систе-

мы с атрибутивным концептом, формулу $[a(*A)]$ что значит "некоторое отношение, присущее произвольному объекту", а в правой части определения с реляционным концептом – формулу $[(A*)a]$ что означает "некоторое свойство, присущее произвольному объекту".

– Обратите еще раз внимание, – сказал Профессор, – на отличие концептуальных формул от пропозициональных. Концептуальная формула получается из пропозициональной замыканием последней в квадратные скобки. Выше была рассмотрена пропозициональная формула $a(*A)$. Ее замыкание дало $[a(*A)]$. Замыкание $(A*)a$ привело к $[(A*)a]$ поэтому концептуальные формулы можно называть также *замкнутыми* в противоположность *открытым* – пропозициональным формулам.

Таким образом, сформулируем следующее соглашение: ***если произвольная формула A представляет собой ППФ, то ее замыкание $[A]$ также будет представлять собой ППФ.***

В зависимости от того, к какому типу относится замыкаемая пропозициональная формула, получить 4 типа замкнутых формул:

$$[(A)B], [B(A)], [(B*)A], [A(*B)].$$

– Ну, а если замыкаемая формула A сама окажется замкнутой? – поинтересовался Портос. – Такое ведь возможно, если A – произвольная формула.

– Верно, дружище Портос. Можно замкнуть и уже замкнутую формулу. Но от этого ничего не изменится. Смысл замкнутой формулы останется тем же самым. Формально можно записать так: $[[A]] =_{df} [A]$, что будет означать, что дважды замкнутая формула синонимична просто замкнутой.

– Теперь, – продолжал Профессор, – после того, как мы сами определили 5 типов ППФ, не учитывая элементарных, которые можно считать шестым, а точнее, первым типом, ибо с них все начинается, сделаем следующее упражнение.

Покажем, что формулы, являющиеся дефиниенсами определения сис-

темы, являются правильно построенными. Первой рассмотрим формулу, соответствующую определению понятия системы с атрибутивным концептом. Начнем с наиболее "глубоких" подформул, окруженных наибольшим числом скобок. Такими у нас будут формула a , которую мы обозначим как A , и формула A , которую обозначим как B . Обе формулы являются ППФ, поскольку они входят в список элементарных ППФ нашего формализма. Если A и B – ППФ, то, в соответствии с одним из наших соглашений, будет ППФ и $A(*B)$, что в нашей интерпретации будет означать признание в качестве ППФ подформулы $a(*A)$. Отсюда, на основании последнего из наших соглашений, будет ППФ и замыкание этой формулы, т.е. $[a(*A)]$. Обозначим эту формулу как A , а формулу t – как B . Как мы только что показали, A – ППФ, B – ППФ, поскольку входит в список элементарных ППФ. Отсюда, в соответствии с первым из наших соглашений, будет ППФ и формула $(A)B$, т.е. $([a(*A)])t$.

– Первая часть нашей задачи выполнена, – сказал Профессор. – Аналогично, *mutatis mutandis*¹, можно показать, что будет ППФ и другая формула, выражающая дефиниенс определения системы с реляционным концептом.

А когда у нас появляется список, состоящий из двух ППФ, нам остается сделать еще один, завершающий шаг – заключить соглашение, согласно которому *список правильно построенных формул сам является правильно построенной формулой*. Формально: если A и B – ППФ, то A, B , – тоже ППФ.

– Хочу с самого начала подчеркнуть, – заметил Профессор, что беря список формул, мы еще не устанавливаем никакого отношения ни между формулами, ни между предметами, которые эти формулы обозначают. *Не устанавливаем*, но вместе с тем *и не отрицаем*, что какие-то отношения могут иметь место. Иными словами, образованию списка не соответствует ни-

¹ Т.е. с соответствующими изменениями – *лат. (Перевод Арамиса)*.

какого, как говорят философы, онтологического¹ эквивалента. В этом смысле использование списков похоже на использование фигурных скобок.

– Вот это очень плохо,– послышался глухой голос. Профессор недоуменно посмотрел на аудиторию. Но никто из присутствующих не взял на себя ответственность за эту реплику. Даже второй потомок кардинала.

– Обратите внимание,– продолжал Профессор,– на то, что беря список формул, мы не устанавливаем никакого порядка между ними. Конечно, мы вынуждены сначала записать или произнести одну формулу, а потом другую. Но это порядок выражения формул, а не самих формул, для которых все равно, какая из них идет первой. Если нам понадобится порядок, мы должны будем думать, как ввести его.

– Итак,– заключил Профессор,– у нас есть семь типов ППФ. Обычно, в книгах по логике, после перечня ППФ говорится о том, что никаких других типов ППФ нет. Мы этого говорить не будем. Это и так ясно. К тому же объявляется перерыв до следующей лекции.

3. Контекст и смысл – Тот факт, что мы с вами сейчас можем писать очень длинные формулы ЯТО,– начал Профессор следующую лекцию,– требует того, чтобы мы уточнили интерпретацию тех элементарных формул, которые в них входят. В естественных языках существуют два способа выражения смысла. Один способ – с помощью звукового или графического изображения. Об одних людях я могу сказать, что это – мушкетеры, о других: это – гвардейцы кардинала. Смысл этих слов понятен, он выражен звуками или же начертанием букв. Изменяются звуки – изменится смысл. Но смысл зависит не только от звуков и начертаний букв, но и от контекста, в котором то или иное слово сказано или написано. Вот сейчас я вам скажу: «Здание загорелось! Спасайся, кто может!» – а вы тем не менее сидите спокойно. Почему?

¹ Онтология – учение о бытии как таковом: раздел философии, изучающий фундаментальные принципы бытия, наиболее общие сущности и категории сущего (См.: *Философский энциклопедический словарь.*– М., 1989.– С.443).– *Примеч. Знаток.*

– Потому, что Вы произнесли это не с той интонацией,– ответил Арамис.

– Конечно, интонация – вещь важная. Но допустим, я пригласил на лекцию великого артиста и попросил его произнести эти слова с нужной интонацией. Вы побежите? Будете тушить пожар?

– Нет,– в один голос ответили мушкетеры.

– А почему? Ситуация не та. Вы воспринимаете эти слова в контексте лекции. Понимаете, что речь идет о примере. Значит, смысл слов зависит не только от того, *как* они написаны или произнесены, но и от контекста, от того, в каких условиях они произнесены или написаны. Ирония целиком основана на этой зависимости. В искусственных языках обычно стремятся освободиться как от иронии, так и от контекстной зависимости. Так, красный свет светофора всегда означает запрет движения, и бравый мушкетер вынужден, увидев красный свет, останавливать свою лошадь на всем скаку и терпеливо ждать, когда загорится зеленый, даже, если у него в кармане – подвески королевы.

Мушкетеры переглянулись. Они не могли припомнить такого случая.

– Формальные логические системы,– продолжал Профессор,– например, логика высказываний или логика предикатов, полностью исключают контекст как смысловозначительный фактор. Однако преимущество индо-арабской системы счисления над латинской связано с учетом контекста. Конечно, пять – всегда пять, но если справа от этой цифры есть другая цифра, то это уже пять десятков, если есть две цифры – пять сотен и т.д.

В ЯТО контекст играет значительную роль. Вы уже знаете, что различие между вещами, свойствами и отношениями в нем выражается позиционно. Начертания символов используются для различения определенного – t , неопределенного – a и произвольного – A . Однако, последовательно провести идею независимости смысла символа от контекста можно лишь применительно к символу определенного объекта t . Что же касается A , то смысл этого

символа существенно зависит от места, которое он занимает в формуле. Об этом речь будет идти ниже.

Сейчас же остановимся на смысле неопределенности, выражаемой символом a . Если этот символ взят отдельно, сам по себе, вне какого-либо контекста, то можно сказать, что он обозначает "чистую" неопределенность. a – это некий, все равно какой, первый попавшийся предмет. Сфера его неопределенности никаким контекстом не ограничена хотя бы потому, что никакого контекста нет. Теперь припишем этому объекту неопределенное свойство. Получим формулу $(a)a$, смысл которой вам уже знаком: "неопределенный предмет обладает неопределенным свойством". Но если сфера неопределенности предмета в данном случае ничем не ограничена, то этого нельзя сказать о свойстве. Свойство пришло не на пустое место. Оно уже попадает в определенный контекст. И этот контекст сужает сферу неопределенности свойства. Да, свойство неопределенно. Но оно – свойство не любого, а именно некоторого предмета. И поэтому оно *какое-то*, но не *первое попавшееся*. Вы ведь тоже не считаете, что первый попавшийся предмет обладает первым попавшимся свойством. Но совершенно верно, что первый попавшийся предмет каким-то свойством обладает. Именно так должны пониматься символы неопределенности в формуле $(a)a$. Таким образом, смысл понимания символа неопределенности зависит от контекста, в данном случае от того, какое место в формуле он занимает.

Возьмем пример из сказки о Василисе Премудрой в надежде, что все ее знают. Папа-царь решил поломать обычай, согласно которому царевич мог брать в жены любую девушку, какую он хотел, т.е. произвольный предмет A . И он заменил произвольный предмет неопределенным предметом. Но батюшка царь принял меры к тому, чтобы сфера неопределенности этого объекта ничем не была ограничена. Для этого, как вы помните, были использованы стрелы, которые могли упасть в любое место. И *первое попавшееся* живое существо должно было стать женой царевича. Какими же свойствами обладает

это живое существо?

– Их ведь может быть очень много,– удивленно ответил Портос.– Жена могла бы оказаться доброй или сварливой, умной или глупой, трудолюбивой или лентяйкой и т.д.

– Верно, свойства невесты царевича – неопределенные. Но сфера этой неопределенности ограничена контекстом. У невесты царевича – какие-то, но не первые попавшиеся свойства.

– Какие же особенности контекста определяют характер неопределенности? – заинтересовался Атос.– Может быть все дело в том, относится ли неопределенность к предмету или же к свойству?

– Или, например, к отношению,– продолжил вопрос Арамис.

– Да, действительно,– ответил Профессор,– в приведенном примере неопределенность, понимаемая в смысле "первая попавшаяся" относится к вещи, а неопределенность, понимаемая в смысле "какие-нибудь" – к свойствам. Но что произойдет, если мы поменяем местами свойство и предмет, что имеет место в инверсных формулах? Неверно было бы считать, что первое попавшееся свойство присуще первому попавшемуся предмету. Но вряд ли вы будете возражать против того, что первое попавшееся свойство присуще какому-то предмету. Значит, дело не в том, к предмету или свойству (или же к отношению) относится неопределенность, а в том, *с чего мы начинаем формулу*. Неопределенность, понимаемая в смысле "первая попавшаяся", имеет место тогда, когда с нее мы начинаем формулу. Такую неопределенность можно назвать *инициальной*. Сфера ее неопределенности ничем не ограничивается. Неопределенность, сфера которой ограничена контекстом, может быть названа *контекстуальной*. Это неопределенность, понимаемая в смысле "какая-нибудь", "хоть какая-нибудь".

Так, в формуле $(a)a$ первое вхождение a , совпадающее с началом формулы, представляет собой инициальную, а второе – контекстуальную неопределенность. В формуле $(a*)a$ начало формулы – справа от второй круг-

лой скобки. Неопределенность, выраженная символом a , стоящим на этом месте, является инициальной. Символ же объекта, которому это свойство приписывается, будет выражать контекстуальную неопределенность. Соответственно, в формуле $a(a)$ инициальная неопределенность выражена символом, стоящим на втором месте (внутри скобок), ибо с него начинается формула, а контекстуальная неопределенность – символом a на первом месте формулы. В инверсной формуле $a(*a)$ на первом месте – инициальная неопределенность.

– В сложных формулах, содержащих очень много символов неопределенного объекта a , только то a , которое стоит в начале формулы, истолковывается в смысле инициальной неопределенности (т.е. как "первое попавшееся"). Все остальные a имеют контекстуальное значение. Например, в формуле $([([(a)a])t]*)a$ неопределенность третьего вхождения объекта a понимается как инициальная, поскольку эта формула инверсная и должна читаться "с конца". Первые два вхождения – контекстуальны.

– Да, но ведь в начале формулы может и не быть a ? – спросил Рошфор.

– В таком случае все вхождения a в формулу – контекстуальны.

– Может случится так, – продолжил лектор, что мы захотим придать формуле такой смысл, при котором инициальная неопределенность будет пониматься как контекстуальная. Например, формулу $(a)t$ не следовало бы считать истинной, поскольку неверно, что первый попавшийся объект обладает свойством t . Но то, что какой-то предмет обладает t – верно. Желая написать истинную формулу, мы должны были бы истолковать a в *контекстуальном смысле*. Для этого воспользуемся особым знаком – черточкой над a . Формула $(\bar{a})t$ будет истинна. Это не новый тип ППФ, поскольку формулу, содержащую символ с черточкой, можно свести к формуле, не содержащей символа с черточкой: $(\bar{a})t =_{df} ([[(a)t])t$. В дефиниенсе этой формулы a

понимается по правилам как первое попавшееся, обладающее t .

4. Открытое и замкнутое тождество

– Определив способы построения формул, допустимых в нашем языке, – продолжил Профессор после небольшой паузы, – мы можем приступить к решению следующей задачи – формальному определению всех тех понятий, которые нам понадобятся для развития и практического применения формализма.

– Позвольте, Профессор, – перебил вдруг Атос, – задать Вам один вопрос, который уже давно не дает мне покоя. Вы сказали, что, кроме введенного Вами перечня ППФ, других типов ППФ быть не может. Но ведь при определении системы мы использовали символ тождества – йота-оператор. Формулы же с йота-операторами в перечень ППФ не включены. Как быть?

– Чтобы сохранить строгость, – с готовностью, как будто ожидая именно этого вопроса, ответил Профессор, – у нас есть два пути: или включить выражения с йота-операторами в список тех типов формул, которые считаются правильно построенными, или же свести выражения с йота-операторами к тем, которые мы уже признали в качестве ППФ. Сделать это можно путем формальных определений, подобных определению системы.

– Проще пойти по первому пути, – заметил Портос.

– Это кажущаяся простота, – отреагировал Профессор. – Один из выдающихся философов средневековья Уильям Оккам сформулировал важнейшее методологическое правило, получившее название "бритвы Оккама". Краткая формулировка этого правила звучит так: «*Entia non sunt multiplicanda sine necessitate*»¹. Это правило "требует производить возможно меньшее число допущений, признавать как можно меньше сущностных реальностей, минимизировать основные элементы, привлекаемые для экспликации смысла соответствующих терминов"¹.

– Вот и будем экономить на определениях, – не сдавался Портос. – Их тоже не следует умножать без необходимости!

¹ "Сущности не следует умножать без необходимости" – Перевод Арамиса.

– Но определение – не сущность. Это процедура, с помощью которой мы уменьшаем число независимых друг от друга сущностей. Несмотря на технические трудности, связанные с овладением определениями, в конечном счете система с минимумом исходных понятий окажется гораздо более простой и стройной по сравнению с системой с меньшим числом определений, но с большим – основных понятий. Все это станет более понятным в ходе дальнейшего развертывания формальной системы.

Помолчали, обдумывая глубину мысли средневекового монаха. А затем Профессор продолжил:

– Начнем с определения тождества. Тождество относится к числу наиболее фундаментальных логических категорий. Определяя тождество, мы будем исходить из некоторой философской традиции. Она представлена такими именами, как Аристотель, Фома Аквинский, Лейбниц. Мы будем выражать с помощью наших ППФ именно то содержание, которое эти философы вкладывали в понятие тождества. Вот как определил условие тождества (тождество по числу) Аристотель: "Ведь то, что сказывается об одном, должно сказываться и о другом, а о чем сказывается одно, о том должно сказываться и другое"². Как эту мысль можно выразить в ЯТО? Казалось бы, так:

$$(A)[(B*)A], (B)[(A*)A].$$

Смысл этой формулы таков: объект, обозначенный формулой **A**, обладает произвольным свойством объекта, обозначенного формулой **B**, тогда как объект, обозначенный формулой **B**, обладает произвольным свойством объекта, обозначенного формулой **A**.

Однако тождество формул в ЯТО, как мы говорили, не означает тождества объектов, обозначаемых этими формулами. Пусть в качестве **A** взята формула *a*. Но в левой части списка *a* может оказаться один объект, а в пра-

¹ См.: Курантов А.П., Стяжкин Н.И. Оккам.– М.: Мысль, 1978.– С.82.

² См.: Аристотель. Топика. 152в 25-30.– Соч.: Т.2.– М., 1978.– С.497.

вой – совсем другой. И это соответствует натуральному языку. Вчера я видел некоторого мушкетера, и сегодня я видел некоторого мушкетера. Но ведь это не значит, что и вчера и сегодня я видел одного и того же мушкетера. Поэтому в рамках ЯТО мысль Аристотеля должна быть выражена более сложной ШПФ, которую (ввиду ее сложности) мы здесь приводить не станем¹. Обозначим определение Аристотеля символом D1.

Теперь спросим себя, совпадает ли мысль Аристотеля с тем значением, которое выражается йота-операторами в наших определениях понятия системы? Внимательный анализ позволяет обнаружить достаточно тонкое, но вместе с тем существенное различие. Йота-операторами предваряются обозначения *объектов*, тождественных друг другу. Иными словами, здесь предполагается тождество, выраженное *замкнутыми (концептуальными)* формулами. Это – *замкнутое*, или *концептуальное тождество*.

Аристотель же высказывает *суждение*: одно тождественно другому. Это – утверждение, и оно должно выражаться открытой, пропозициональной формулой. Если для замкнутого тождества мы использовали символ \mathbf{t} , то для открытого, пропозиционального тождества нам потребуется иная буква, в качестве которой использована английская буква \mathbf{j} ("джей").

Различие между замкнутым и открытым тождеством можно пояснить через аналогию с некоторыми выражениями школьной алгебры. Возьмем $a + b = b + a$. Здесь имеет место два типа тождества. Одно из них выражается тождеством букв: a слева и справа от знака равенства – это одно и то же число. У нас же тождественность буквы (если только это не буква t) не означает обязательной тождественности обозначенных предметов. Поэтому, когда известно, что обозначенные предметы тождественны друг другу, используется буква \mathbf{t} .

Но в алгебре, кроме тождества, выражаемого тождеством букв, имеется

¹ Любопытным предлагается статья: *Уемов А.И.* Основы формального аппарата параметрической общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник, 1984.– М., 1984.– С.160.– *Примеч. авторов.*

и второй его тип, выражаемый специальным знаком тождества – знаком " $=$ ". Это – аналог открытого тождества. Знак " $=$ " приравнивает друг другу выражения, стоящие слева и справа от него. Вот этот тип тождества мы обозначаем буквой j .

– Теперь мы должны ввести еще одно уточнение, – улыбнувшись заметил Профессор. – Как вы думаете, в какую сторону направлено тождество?

Мушкетеры недоуменно переглянулись.

– Как понять Ваш вопрос, – спросил Портос, – тождество ведь симметрично, и если один предмет тождественен другому, то и другой тождественен первому.

– Это-то верно. И тем не менее направление тождества может оказаться весьма существенным. Если предмет a пахнет как предмет b , то запахи обоих предметов тождественны. И тем не менее, вывод одного известного сатирика о том, что туалет пахнет морем, на том основании, что море пахнет туалетом¹, не воспринимается как тривиальный. В нашем случае, когда мы оперируем неопределенностями, учет *направления отождествления* нередко оказывается необходимым. Это направление мы выразим с помощью перевертывания одного из операторов отождествления. Буквы j или l в прямом положении будут обозначать тот объект, с которым другой объект отождествляется. Перевернутый символ будет указывать отождествляемый объект.

Таким образом, выражение $! A j B$ означает, что объект, обозначенный формулой A , отождествляется с объектом, обозначенным формулой B . Символ j , использованный в формуле $j A j B$ говорит о том, что *в данном случае направление отождествления несущественно*.

Соответственно и для замкнутых тождеств. Имея, скажем, формулу: $([(lA)B])la, lA$, мы знаем, что la , и lA обозначают объекты, тождествен-

¹ Эти экологические проблемы нас действительно "достали"! Не обсудить ли их в этой книжке специально? – *Замечание и пожелание А.Б.Оригена.*

ные тому, который обозначен формулой A . В этом случае, *когда направление отождествления несущественно, используются только прямые йота-операторы.*

В формуле может быть несколько прямых и несколько обратных йота-операторов. Но формула, в которой есть только одиночный – прямой или обратный – йота-оператор, или же один обратный йота-оператор, не является правильно построенной.

Несколько йота-операторов встречается тогда, когда приходится производить сразу несколько отождествлений. Тогда для каждого из них используется свой йота-оператор. Скажем, одно отождествление осуществляется в помощь обычной буквы 1 , а другое – с помощью 1 , помеченной какой-либо меткой, или же – путем удвоения, утроения и т.п. этой буквы. Соответственно, для обратных йота-операторов.

Выражения с джей-операторами (т.е. открытое тождество) непосредственно определяются через ППФ с помощью формулы D1. Выражения же с йота-операторами определяются через открытое тождество. В некоторых случаях такие определения являются весьма громоздкими. Но нам важен факт, что их всегда можно сформулировать. Это и означает: *выражения с йота-операторами не являются особым типом ППФ*, которые следовало бы добавить к рассмотренному выше перечню, а являются лишь частным случаем ППФ этого перечня.

– Вот Вам и ответ на мучивший Вас вопрос, дружище Атос, – заключил
Профессор.

5. Импликации и связанные списки – Введение понятий открытого и замкнутого тождества дает нам возможность формально определить целый ряд важнейших для нашей системы понятий. Формулы ЯТО сопоставляются друг с другом с помощью отношения, названного **импликацией** – оно аналогично изучаемому в современной логике отношению импликации, но в то же время несколько отлично от нее, так как *может сопос-*

тавлять не только суждения, но и понятия.

Мы рассмотрим только две разновидности импликации в ЯТО. Одна из них формализует суждения, выражаемые с помощью глагола "есть" или "является". Такие суждения в аристотелевской логике называются *категорическими*. Например, "Атос является мушкетером", "Рошфор – гвардеец кардинала". Эти фразы означают, что Атос тождественен какому-то предмету, обладающему свойством "мушкетер". Рошфор тождественен какому-то предмету, обладающему свойством "гвардеец кардинала". Обобщая эти и другие подобные им примеры, мы можем дать следующее формальное определение атрибутивной импликации:

$$A \Rightarrow B =_{df} \exists x [(Ax) \wedge Bx] \quad (2.2)$$

Здесь A – антецедент (предыдущий), B – консеквент (следующий), \Rightarrow – знак атрибутивной импликации. Дефиниенс определения означает: предмет, обозначенный формулой A , тождественен некоторому предмету со свойством, обозначенным формулой B .

Такой тип импликации назван *атрибутивной импликацией*, поскольку предмет, отображенный в консеквенте, является свойством – атрибутом предмета, отображенного антецедентом.

Иной характер имеет импликация, названная *мереологической*. Для того, чтобы дать ее формальное определение, нам необходимо предварительно ввести понятие связного списка.

Ранее мы говорили просто о списках, т.е. о свободных списках формул A , B , которые не предполагают какого-либо соотнесения объектов, обозначенных формулами A и B , просто рассматриваются как один объект. Например, мы можем рассматривать мушкетеров и гвардейцев кардинала независимо друг от друга – в *свободном списке*, либо соотнести их друг с другом какими-то отношениями, хотя бы отношением взаимной неприязни. В последнем случае будем иметь *связный список*. Обозначим связный список

двух формул через $A \bullet B$, т.е. точкой между формулами. Можно дать следующее определение такого списка:

$$A \bullet B =_{df} [(\neg A) \{ [A (* A, B)] \Rightarrow [a (* \neg a)] \}] \quad (2.3)$$

Смысл этого определения сводится к тому, что в новом объекте, образованном связным списком, *любое отношение в одном из компонент, будет тем самым и некоторым отношением этого нового объекта*. Таким образом, опосредованно, через некоторый объект – "связный список" – объекты, обозначенные формулами A и B , оказываются соотнесенными друг с другом.

– Теперь, используя понятие связного списка, определим другой тип импликации, который обозначим символом \supset :

$$\{ A \supset B \} =_{df} A \{ B \bullet a \} \quad (2.4)$$

Импликация, определяемая приведенной формулой, названа *мереологической*, поскольку она соответствует обобщенному пониманию соотношения целого и части, при котором частью может быть названа не только часть целого в обычном понимании, например, голова человека, но и подмножество, и элемент, и свойство. "Мереологией" называлась логическая система одного из выдающихся представителей Львовско-Варшавской философской школы Станислава Лесневского, в которой соотношение «часть-целое» трактовалось подобным образом.

Дефиниенс приведенного определения означает, что антецедент тождественен консеквенту вместе с каким-либо объектом. Например, книга «Три мушкетера» мереологически имплицитует свои главы, отряд мушкетеров мереологически имплицитует Атоса, Портоса, Арамиса и Д'Артаньяна (кстати, почему он все еще не появился на этих страницах?), а осада Ла Рошели мереологически имплицитует саму Ла Рошель и осаждающую ее королевскую армию.

– А включает ли книга «Три мушкетера» все свои главы вместе взятые, т.е. саму себя? – не очень уверенно спросил Атос.

– Ради общности излагаемого Вами подхода Вам следует положительно ответить на этот вопрос, – поддел Профессора молчавший до сих пор первый потомок кардинала (который, кстати, как ни оглядывался, нигде не мог обнаружить бесследно исчезнувший фантом второго).

– Я и отвечу на вопрос положительно, поскольку в дефиниендуме определения мереологической импликации формула связного списка $\{B \bullet a\}$ ничего не говорит о том, находятся ли a вне предмета, обозначенного B , или же внутри него. Возможны оба случая. $\imath A \supset \imath B$ верно так же, как и $\imath A \Rightarrow \imath B$.

– Понятия атрибутивной и мереологической импликации, – продолжил свою мысль Профессор, – могут быть обобщены в понятии *нейтральной импликации*. Его можно определить следующим образом:

$$\{A \rightarrow B\} =_{df} ([A(*A \bullet B)]) \{[(\{A \Rightarrow B\}*)\imath A], [(\{A \supset B\}*)\imath A]\} \quad (2.5)$$

Здесь простой стрелкой \rightarrow обозначено отношение нейтральной импликации. Согласно этому определению *нейтральная импликация представляет собой всякое отношение связного списка, которое обладает произвольным свойством, принадлежащим как атрибутивной, так и мереологической импликации*. Например, если будет показано, что как атрибутивная, так и мереологическая импликация обладают свойством транзитивности, то это свойство можно распространить на нейтральную импликацию.

6. Истина и ложь. – А теперь – еще об одном очень важном вопросе, в связи с которым столетиями не утихают споры, – сказал Профессор. Обычно "истина" и "ложь" рассматриваются в рамках логики как неопределяемые, исходные понятия. Уже с их помощью в логике высказываний определяются логические связки: «и», «или», «если..., то...» и пр. Мы же определили необходимые нам логические связки, не используя понятий истинности и ложности. Вот почему в рамках ЯТО появляется возможность определения "истинности" и "ложности" или, по крайней мере, их подобий-

моделей, с помощью уже определенных нами логических отношений.

Поставим вопрос так: какими логическими свойствами обладает истина? Если импликация верна, и при этом антецедент истинен, то во всех типах импликаций будет истинен и консеквент. Иными словами, истина переходит от антецедента к консеквенту. Для ложности будет обратная ситуация. Ложность консеквента при истинности импликации будет означать ложность антецедента. Иными словами, ложность переходит с консеквента на антецедент.

Кроме того, имеет место свойство: «ложность ложности означает истинность». Используя все эти свойства, можно дать формальное определение истинности, которую мы обозначим символом **S** (от немецкого *Sein* – бытие) и ложности, которую обозначим символом **N** (от немецкого *Nichts* – ничто).

Существенно то, что, согласно нашим определениям, понятия истинности и ложности оказываются применимыми не только к пропозициональным – открытым, но и к концептуальным – замкнутым формулам. Мы можем отнести ложность как к суждению, например, «мушкетеры трусливы», так и к понятию: «трусливые мушкетеры».

S и **N** могут рассматриваться как особого рода свойства, которыми обладают ППФ. Применительно к таким свойствам используется термин "*валентность*". Это слово – омоним. Оно широко известно в логике так же, как и в химии, хотя его смысл в обоих случаях совершенно разный.

Валентности **S** и **N** в ЯТО не всегда исключают друг друга. Некоторым формулам – назовем их *амбивалентными* – можно приписать в качестве свойства и **S**, и **N**. Например, формула $(a)a$ будет амбивалентна. Ей можно приписать свойство истинности, ибо для первого попавшегося объекта a найдется такое свойство a , что будет иметь место $((a)a)S$. Вместе с тем, для этого же предмета найдется такое свойство, которым он не обладает, т.е. будет иметь место и $((a)a)N$.

Если объединить обе валентности в список $\{S, N\}$, то амбивалентная формула выразима в виде: $(A)\{S,N\}$. Формулы, имеющие предикаты S или N , называются *оваленченными*. Формулы, лишенные таких предикатов – *нейтральными*.

Предикаты S, N или $\{S, N\}$ составляют *валентное окончание* формулы. Формула, взятая без своего валентного окончания, называется *ядром* формулы. Предикат N , примененный к оваленченной формуле, является в то же время *операцией*, меняющей валентное значение формулы. Формула $((A)S)N$ означает, что имеет место $(A)N$. Смысл формулы $((A)N)N$ совпадает со смыслом $(A)S$. Отрицание N назовем *контрарным*. Оно не меняет ядра формулы.

От контрарного следует отличать *контрадикторное* отрицание – *n*, при котором *меняется* не только валентное значение формулы, но и ее *ядро*. Отрицание *n* не является предикатом. Это – *только операция*, которая выражается словами: "Неверно, что ...". В отличие от предикатов S и N , отрицание *n* не может применяться к нейтральным формулам, оно требует предварительного оваленчивания формул. Так, формула $(A)n$ не была бы правильно построенной. Правильно построенными являются формулы $((A)S)n$ и $((A)N)n$. Первая из них означает: "Не верно, что $(A)S$ ", вторая – "Неверно, что $(A)N$ ".

Мы не станем здесь определять, чему будет эквивалентно контрадикторное отрицание любой формулы. Но отметим, что $((A)S)n$ эквивалентно $(a)n$, а $((A)N)n$ эквивалентно $(a)S$.

В тех случаях, когда нам нужно *сохранить ядро отрицаемой формулы*, мы будем применять *контрарное отрицание*. Тогда же, когда требуется *показать лишь ложность оваленченной определенным образом формулы*, мы будем применять операцию "неверно, что...", т.е. *контрадикторное отрицание*.

Профессор испытующе посмотрел на слушателей.

– Кто из вас изучал логику?– спросил он.

– Я– признался Арамис.– Аристотелевская логика является необходимой составной частью духовного образования.

– Есть ли в логике, которую Вы изучали, аналог нашего различения контрарного и контрадикторного отрицания?

– Да,– подтвердил Арамис.– В логическом квадрате, который ввел в логику Михаил Пселл¹, есть контрарная противоположность между суждениями "Все S есть P" и "Все S не есть P" (т.е. "Ни одно S не есть P"). Что же касается контрадикторной, то она обнаруживается между "Все S есть P" и "Некоторые S не есть P". В последнем случае меняется не только связка, но и ядро формулы: вместо "Все S" мы имеем "Некоторые S".

Профессор похвалил Арамиса за хорошее знание традиционной логики и вдруг произнес:

– Людовик XIV княжил в Киеве.

Мушкетеры и потомок кардинала дипломатично промолчали.

– Почему же вы мне не возражаете, хотя в прошлый раз, когда я сказал нечто подобное, вы бурно протестовали?

– Мы не спорим именно потому,– ответил за всех Атос,– что в прошлый раз Вы нам пояснили, что хотели просто продемонстрировать свое умение правильно строить фразы русского языка, не обязательно истинные.

– Совершенно верно,– согласился Профессор.– В логике принято считать, что если мы выражаем некое суждение, то *тем самым* утверждаем истинность этого суждения. Известный современный логик Рудольф Карнап полагал, что сказать «Луна кругла» и «Суждение «луна кругла» истинно» – это одно и то же². Иными словами, согласно Карнапу, формулы A и (A)S – это синонимы. Этот тезис обычно называют *принципом утверждения*.

¹ До пострижения в монахи его, между прочим, звали Константином. В XI веке это был знаменитый византийский политический деятель, просветитель, философ, ученый, логик.– *Примеч Знатока*.

² См.: Carnap R. Introduction to semantics.– Cambridge, 1946.– P.26.

Ему противоречит языковая практика, поскольку языковые выражения не только отображают мир, но и выполняют массу иных функций. ЯТО в этом отношении более близко к натуральному языку, чем логические системы, основанные на принципе утверждения. *В ЯТО сфера применения принципа утверждения резко ограничена.* Широко используются нейтральные формулы, т.е. формулы, не оцениваемые с точки зрения истинности или ложности. Поэтому, если предполагается, что формула является истинной или ложной, то это обязательно должно быть выражено с помощью символов S или N.

Исключение, в силу ряда причин, делается для имплицативных формул. Предполагается, что их запись, скажем, $A \rightarrow B$ эквивалентна $(A \rightarrow B)S$. Контрадикторное отрицание импликации поэтому можно выразить с помощью ее отрицания: $(A \rightarrow B)n$, что эквивалентно $((A \rightarrow B)S)n$.

Очень важно отметить, что принцип утверждения не принимается не только для формул в целом, но и для подформул, которые могут быть как нейтральными, так и оваленченными. Например, формула $A \rightarrow a$ с нейтральными антецедентом и консеквенном, несомненно, верна, т.е. имеет место $(A \rightarrow a)S$. Однако, если A берется как истинное, в отличие от a , которое ложно, то импликация в целом будет контрарно ложной $(([(A)S] \rightarrow [(a)N])S)N$.

7. «В», «между» и порядок в отношении. – Обращаю ваше внимание, дорогие мушкетеры и потомок кардинала, что в формулах $C(*A, B)$ и $C(*A \bullet B)$ не предполагается, что отношение, выраженное формулой, существует *между* объектами, выраженными формулами A и B . Первая из этих формул эквивалентна формуле $C(*A), C(*B)$, что означает, что отношение, выраженное C , является отношением как A , так и B , взятым по отдельности. Во второй формуле имеется один объект, выраженный как $A \bullet B$, и отношение, выраженное C , есть отношение этого объек-

та. Понятие «отношение объекта» имеет обобщенный характер. Оно оставляет неуточненным, существует ли это отношение K этому предмету, или же B объекте, *между* его элементами.

Иногда требуется ясность в этом вопросе. Тогда мы можем ввести уточнения с помощью формальных определений. Отношение существует в объекте в том случае, если этот объект “включает”, т.е. мереологически имплицирует, это отношение. Формально это можно выразить так:

$$A_{in}(*B) =_{df} \{ \imath A(*\imath B) \} \bullet \{ \imath B \supset \imath A \} \quad (2.6)$$

Индекс «in» означает «в». Приведенное определение следует прочесть так: отношение, обозначенное A , существует в объекте, обозначенном B , по определению тогда и только тогда, когда это отношение является отношением этого объекта и этот объект включает в себя это отношение.

Здесь нам пришлось прибегнуть к помощи одинарных и двойных йота-операторов – вы помните: это для того, чтобы показать, что во второй скобке идет речь о тех же объектах, что и в первой. В повседневной речи мы используем слова «тот же самый», «этот» и т.п.

В соответствии с тремя оставшимися типами ППФ, в которых имеет место отношение, мы можем записать еще три варианта отношения, имеющего место «в» чем-то:

$$[A_{in}(*B)] =_{df} [([\imath A(*\imath B)]) \{ \imath B \supset \imath A \}] \quad (2.7)$$

Слева от знака $=_{df}$, т.е. в дефиниендуме, мы имеем «отношение, обозначенное формулой A , реализованное в объекте, обозначенном формулой B ». Справа от знака $=_{df}$, т.е. в дефиниенсе: «такое отношение, реализованное в таком предмете, которое обладает тем свойством, что этот предмет включает в себя это отношение».

$$B_{in}(A) =_{df} \{ \imath B(\imath A) \} \bullet \{ \imath A \supset \imath B \} \quad (2.8)$$

Здесь имеет место полная аналогия с предыдущей формулой (2.6). Различие только в том, что выше рассматривалась инверсная формула, а здесь – прямая.

$$[B_{in}(A)] =_{df} [([\iota A \supset \iota B]) \{ \iota A \supset \iota B \}] \quad (2.9)$$

Это определение построено по аналогии с формулой (2.7).

Теперь рассмотрим отношение типа «*между*». Объекты, между которыми существует такое отношение, обозначим связным списком формул $A \bullet B$. Само отношение обозначим формулой C с индексом «*int*» (от слова *inter* – между).

– Идея определения заключается в том, – сказал Профессор, – что отношение типа «*между*» имеет место в связном списке, но его нет в каждом из компонентов связного списка по отдельности. Не хочу лишать вас удовольствия попытаться выразить это самостоятельно на ЯГО, думаю, что Вы к этому уже готовы.

– Существуют ли другие типы отношений? – поинтересовался Атос.

– Да, существуют. Например, отношения типа «*к*». Их также можно определить формально, но, из-за недостатка времени, а также места в этой книжке, мы и этого не будем здесь делать.

– Не кажется ли Вам, что такие языковые конструкции, как “отношение типа «*в*»” или “отношение типа «*между*»” слишком уродливы и режут слух? – недовольно спросил Арамис.

– О, я вполне понимаю Вашу поэтическую натуру, дружище Арамис, – ответил Профессор. – Идя навстречу пожеланиям любителей красивых слов могу предложить вместо первого говорить «отношение *инъектировано*», а вместо второго – «отношение *интеръектировано*». Для интеръектированных отношений во многих случаях оказывается существенным направление, в котором рассматриваются корреляты отношения. Например, если отношение «победил» интеръектировано паре «мушкетер – гвардеец кардинала», то совсем не все равно, победил ли мушкетер гвардейца кардинала, или наоборот.

- Последнего не бывает никогда,— хором воскликнули мушкетеры.
- Опять вы забыли, что язык существует не только для того, чтобы общаться истины!

Мушкетеры успокоились.

– В том случае,— продолжил Профессор,— *когда порядок*, в котором берутся объекты, участвующие в отношении, *оказывается существенным*, необходимо использовать иную символику. Вместо точки в связном списке будем употреблять *точку с запятой*. Так, $C_{int}(*A; B)$ будет означать, что отношение, обозначенное C , имеет место между объектами, обозначенными формулами A и B и при этом порядок нам не безразличен. Например, $a(*A; t)$ имеет такой смысл: какое-то отношение имеет место между произвольным предметом и фиксированным объектом t .

– Понятие порядка, т.е. последовательности формул, может быть определено формально, но мы не будем давать такого определения, вам, как мне кажется, пора немного отдохнуть. Домашнее задание я вам только что дал.

8. Производные объекты и их формальные модели.

– Теперь,— начал Профессор следующую лекцию,— у нас есть почти все, чтобы приступить к формальному определению значения атрибутивных системных параметров. Но нужно еще ввести ряд производных понятий. Они в некотором роде аналогичны объектам, обозначения которых составили список наших элементарных ППФ, т.е. t , a , A . Можно даже сказать, что это некоторые особые случаи таких объектов.

– *Неопределенный объект* может обладать таким свойством, что он *отличен* именно *от* t . Обозначим такой объект символом t' . Дадим ему следующее формальное определение:

$$t' =_{df} [(t a) \{ [(t a *) t] N \}] \quad (2.10)$$

Дефиниенс здесь означает следующее: "некий объект, обладающий тем свойством, что t , приписанное ему, не имеет места".

Вместо неопределенного объекта с таким же свойством мы можем взять произвольный объект. Получим T' – *произвольный объект, отличный от t* :

$$T' =_{df} [(A)]t' \quad (2.11)$$

Помните сказку о Синей бороде? Синяя борода зафиксировал некую определенную комнату – t . Он разрешал своим женам посещать любые комнаты, кроме t , т.е. он имел в виду вещь T' .

– Ну, а если жена Синей бороды вдруг забыла, какую именно комнату ей не следует посещать? – забеспокоился Арамис. – В каком положении она окажется, даже если ей честно хочется выполнить приказ своего мужа?

– Конечно, помочь ей мы не в состоянии, – вздохнул Профессор. – Однако, можем отобразить эту ситуацию в символах. Обозначим ее с помощью символа A' . Формально, заменяя t в определении T' на a , получим:

$$A' =_{df} [(t A) \{[(t A^*) a]N\}] \quad (2.12)$$

Следующее интересующее нас понятие – это понятие *Подобъекта*. Его мы можем определить так, что *оно будет всегда отличаться от самого объекта, либо же не будем исключать такой возможности*. Нам могут понадобиться оба варианта.

Итак, первый вариант вводится следующим определением¹:

$$\overset{\square}{t} =_{df} [[(t t') \{t \supset t t'\}]] \quad (2.13)$$

Его мы будем называть *чэнсой* (аббревиатура – от первых букв слов: часть, элемент, подмножество, свойство, аспект).

Второй вариант будем называть просто *Подобъектом*, который определим так:

¹ Это определение соответствует (за исключением изменений в обозначениях) тому, которое приведено в статье: Уемов А.И. Основы формального аппарата параметрической общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник, 1984.– М., 1984.– С.175.

$$\check{t} =_{df} [(1a)\{t \supset 1a\}] \quad (2.14)$$

Для *Произвольной чэпсы* будет, соответственно, использоваться символ $[(A)\check{t}]$, а для *Произвольного подобъекта* – $[(A)\check{t}]$.

Надобъект t обозначим как $\overset{\Delta}{t}$. Его можно определить так:

$$\overset{\Delta}{t} =_{df} [(1t')\{1t' \supset t\}] \quad (2.15)$$

В данном случае это – *Некоторый надобъект*. Что же касается *Произвольного надобъекта*, то он обозначается так: $[(A)\overset{\Delta}{t}]$. Надобъект образуется присоединением новых элементов. Это, например, отряд мушкетеров после принятия в его ряды Д'Артаньяна (где же он, наконец?).

Диспарат объекта t – это объект, *несовместимый с* t , т.е. не являющийся ни t , ни подобъектом, ни надобъектом t . Например, гвардейцы кардинала образуют диспарат по отношению к отряду королевских мушкетеров. Формально диспарат можно определить так:

$$\overset{\circ}{t} =_{df} [(1t')\{ \{ ((1t'*)\check{t})N \} \bullet \{ ((1t'*)\overset{\Delta}{t})N \} \}] \quad (2.16)$$

Произвольный диспарат – $[(A)\overset{\circ}{t}]$.

И наконец, введем еще один объект – *Ограниченное* t .

Обратимся на этот раз к сказке о Коте в сапогах. Изучение этого классического первоисточника привело нас к следующей мысли: добавление к определенному предмету чего-либо еще обычно не означает, что предмет стал иным. Если Коту в сапогах надеть перчатки, он все еще останется Котом в сапогах, несмотря на то, что перчатки не являются частью сапог. Другое дело, если бы мы имели Кота *только* в сапогах, как, по-видимому, и следует полагать, следуя за автором сказки – за Шарлем Перро. Если нам захочется подчеркнуть именно этот момент, мы должны будем сказать, что все то, что оставляет определенный предмет самим собой: $\{ t \bullet 1A \} \Rightarrow t$, должно в него

входить: $t \supset \iota A$. Второе предполагается первым, является элементом первого. Определенный объект, обладающий указанным свойством, обозначим Lt . Исходя из сказанного, можно определить его следующим образом:

$$Lt =_{df} [(t) \{ \{ \{ t \bullet \iota A \} \Rightarrow t \} \supset \{ t \supset \iota A \} \}] \quad (2.17)$$

Все рассмотренные нами понятия связаны с определенным объектом t . Но они могут быть распространены и на выражения с йота-операторами: ведь "навесив" йота-оператор, мы превращаем объект в фиксированный. Например, можно говорить:

- об объекте, отличном от ιA , т.е. об объекте $\iota A'$,
- о произвольном объекте, отличном от ιA , т.е. $[(A)\iota A']$,
- о чэпсе ιA – т.е. $\iota \overset{\square}{A}$,
- о произвольной чэпсе ιA – $[(A)\iota \overset{\square}{A}]$,
- о подобъекте ιA – $\iota \overset{\cup}{A}$,
- о произвольном подобъекте ιA – $[(A)\iota \overset{\cup}{A}]$,
- о надобъекте ιA – $\iota \overset{\Delta}{A}$,
- о диспарате ιA – $\iota \overset{\circ}{A}$,
- о произвольном диспарате ιA – $[(A)\iota \overset{\circ}{A}]$,
- об ограниченном объекте ιA – $L \iota A$.

На этом Профессор закончил лекцию и попросил задавать вопросы.

Вопрос нашелся у Атоса.

9. Вопросы Атоса об определениях

– Уважаемый Профессор! Когда Вы определяли понятие системы, то в левой части определения, т.е. в дефиниендуме, использовали йота-оператор. В определениях импликаций и связанных списков операторы отождествления в левых частях определения отсутствуют, хотя в дефиниенсах они есть. То же произошло и

сейчас, при определении производных объектов, таких, как t' , T' и т.п. Чем это объяснить? И еще. Почему в определении связного списка йота-оператор сопоставляет разные объекты – прямой стоит перед A , а обратный йота-оператор – перед a ?

Задумчивость переключалась с лица Атоса на лицо Профессора. И вот что он сказал, спустя некоторое время:

– Определение становится более компактным и лучше понимаемым, если мы перенесем подформулу с йота-оператором из дефиниендума в дефиниенс. В натуральном языке такие преобразования представляются настолько естественными, что на них не обращают никакого внимания. Например, можно сказать, что «некоторая фигура будет квадратом, если она четырехугольник, и все ее стороны равны», а можно так: «квадрат – это некоторая фигура, которая является четырехугольником, и у нее все стороны равны». Вряд ли кто-нибудь заметит разницу.

И второй вопрос Атоса. В ЯТО разные предметы могут обозначаться одной и той же формулой. Надеюсь, что вы это хорошо усвоили. Но верно и обратное – один и тот же предмет может быть обозначен разными формулами. Так, *произвольный* предмет – это все же *некий, некоторый* предмет. Для выражения этого тождества мы и используем один и тот же оператор: прямой – перед A и обратный – перед a .

Мушкетеры как будто ответами удовлетворились. Потомок кардинала молчал, скептически закручивая ус.

Однако, Атос задал еще один вопрос:

– В дефиниенсах приведенных Вами определений некоторые подформулы иногда оценивались как ложные, т.е. оканчивались символом \mathbf{N} . Большая же часть формул никак не оценивалась. Не оценивались на валентность и дефиниенсы определений в целом. Означает ли это, что в качестве дефиниенсов определений всегда выступают нейтральные по Вашему определению формулы?

– Определение всегда предполагает,– ответил Профессор,– эквивалентность дефиниенса и дефиниендума. Это означает, что у них *одна и та же* валентность. Если дефиниендум ложен, то и дефиниенс ложен. Если же дефиниендум истинен, то и дефиниенс истинен. Обычно исходят из второго варианта. В таком случае, строго говоря, мы должны были бы давать оценку *S* обеим частям определения. Этот символ можно опустить, поскольку он предполагается. Но если дефиниенс истинен, отсюда следует истинность тех или иных подформул, после которых также можно не писать *S*. Но в тех случаях, когда валентность подформул не определяется истинностью формулы дефиниенса в целом, мы должны характеризовать их с помощью *S* или *N*.

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Может ли наличие формализма помочь выполнять требование: *строить системную модель объекта и указывать дескрипторы системы прежде, чем определяются значения системных параметров?*
2. Припомните те задачи системологии, для решения которых необходим формализм. Объясните себе, почему без формального аппарата эти задачи плохо решаются.
3. Что такое правильно построенная формула (ППФ)? Должна ли она быть непременно истинной?
4. Назовите элементарные ППФ в ЯТО. Что они содержательно означают?
5. Для чего в ЯТО используются фигурные скобки? Придумайте примеры, когда без них нельзя обойтись.
6. Что обозначают в ЯТО буквы готического алфавита? Зачем они используются?
7. Перечислите все соглашения, принятые в ЯТО для построения правильно построенных формул.
8. Какие формулы ЯТО называются *прямыми* и какие – *инверсными*? Чем они отличаются по смыслу?
9. Что такое *пропозициональные* и *концептуальные* (открытые и замкнутые) формулы? Придумайте примеры, интерпретирующие различия между этими формулами.
10. Чем различается *инициальная* и *концептуальная* неопределенность? Приведите примеры, где это различие существенно.
11. Какие виды *списков* различаются в ЯТО?
12. Зачем в ЯТО вводятся *йота-* и *джей-операторы*? В чем различие между ними?
13. Приведите пример текстов, в которых важно *направление отождествления*.
14. Важен ли порядок формул в *связном списке*?
15. Какие виды имплицативных отношений в ЯТО вы знаете?

16. Сформулируйте *принцип утверждения*. Что такое *валентность* формулы ЯТО? Какие виды валентности вы знаете? Какие формулы ЯТО являются амбивалентными?

17. В чем различие между *инъектированными* и *интеръектированными* отношениями? Приведите примеры тех и других.

18. В чем отличие между объектами: $t', T', \overset{\cup}{t}, \overset{\circ}{t}, \overset{\Delta}{t}, \overset{\square}{t}$? Приведите определения (формальные или содержательные) каждого из них.

Задачи и упражнения

1. Найдите в тексте нашей книги, начиная с первой страницы, фразы, которые можно выразить:

- открытыми формулами ЯТО;
- инверсными формулами ЯТО;
- замкнутыми формулами ЯТО.

2. Выразите на ЯТО логическую структуру высказываний: «сахар белый», «серый кардинал коварен», «слон и моська разного размера».

3. Какие типы формул ЯТО соответствуют заголовкам в этой книге?

4. Экзаменатор предлагает студенту взять *любой билет*. Какая формула ЯТО должна быть использована для обозначения этого объекта?

5. Представим, что экзаменатор перевернул все билеты вопросами вверх (есть же такие чудачки!) и опять предложил выбрать *любой билет*. Какой формулой ЯТО нужно воспользоваться в этом случае?

6. Рассмотрим два предложения:

- "Стол – полезный предмет обстановки" и б) "Стол стоит в углу комнаты".

Какими формулами ЯТО нужно воспользоваться для обозначения объекта «стол» в случаях (а) и (б)?

7. Следующие высказывания относятся к «коту» и притом, либо к виду *Felis domestica*, либо к соседскому коту. Рассмотрите применимость каждого из этих высказываний, во-первых, к индивиду, и, во-вторых, к виду. Какие из формул ЯТО нужно использовать в каждом из этих высказываний?

- Ему* миллион лет;
- Он* самец;
- В настоящее время *он* имеется на всех континентах;
- Он* дерется со своими братьями;
- Около половины *его* – самки;
- Он* усатый и видит в темноте.

8. The King is dead. Long live the King! (Король умер. Да здравствует Король!).

Какие формулы ЯТО должны использоваться для формализации объекта «The King» в первом и во втором предложениях?

9. Ошибка рядового Доббина (английский армейский анекдот):

- Что случилось, рядовой Доббин?
- Ничего особенного, сержант. Я чищу свое ружье, а ремень упал на пол.
- Почему же такой шум?
- Разве Вы не знаете, что ремень прикреплен к ружью?

а) О каком виде списков говорит рядовой Доббин? В чем его ошибка с точки зрения ЯТО? Приведите контекст, в котором этот список имел бы противоположный характер.

б) Правильным ли будет вот такой ответ: рядовой Доббин образует связный список

из ружья и ремня. Но в таком случае он не может приписывать предикат отдельно одному из компонентов списка. В свободном списке, например, «(ремень, ружье) нужно беречь», предикат приписывается каждому компоненту в отдельности.

10. Задача Портоса: рассмотрим совокупность надпалубных частей судового оборудования, которая называется рангоут: {мачты, стеньга, реи, гафели, гики, бушприт, утлегарь}. Каким списком является рангоут – свободным или связным?

11. Какой формулой ЯТО можно выразить перечень древнеевропейских диалектов: кельтский, аталийский, балтийский, славянский?

12. Формализуйте в ЯТО следующие предложения, используя йота-операторы:

- а) Атос читал книги; они интересные.
- б) Газету принес тот же человек, что и вчера.

13. В оперетте Кальмана "Сильва" Бони говорит Эдвину: "Я не знаю, что ты думаешь, но это не совсем то, что ты думаешь".

Выразите эту мысль на ЯТО.

14. В оперетте Штраусса "Летучая мышь" князь Орловский спрашивает Адель, сообщившую ему, что она недавно была в Париже, где именно она там останавливалась. Адель, немного замямвшись, ответила, что в этом году она останавливалась там же, где и в предыдущий раз.

Выразите на ЯТО, что хотел узнать князь Орловский, и что сообщила ему Адель.

15. Найдите в тексте этой книги примеры:

- а) атрибутивных импликаций
- б) мереологических импликаций
- в) импликаций, которые не могут рассматриваться как атрибутивные или мереологические.

16. Выразите с помощью ЯТО логическую структуру каких либо пяти фраз, взятых из настоящей книги.

17. Выявите с помощью ЯТО логическую структуру фразы: «Королева была очень рада тому, что мушкетеры привезли подвески». Интерпретируйте эту структуру на данном предложении.

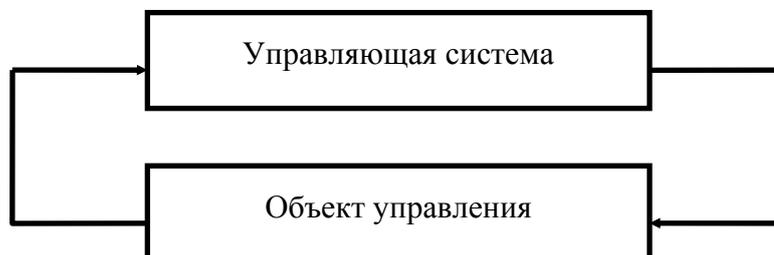
18. Какие предложения из «Трех мушкетеров» или другого художественного произведения (по вашему выбору) вы бы отнесли к классам истинных, ложных и нейтральных? Каких предложений оказалось больше всего?

19. Есть ли в тексте заданий и упражнений к этой главе предложения амбивалентного и нейтрального характера?

20. Приведите примеры по вашей специальности, выражающие отношения типа «в», «между» и таких, характер которых не определен. Выразите структуру этих предложений на ЯТО.

21. Уточните с помощью материала §4, п.7 ответы на задачу 12. Дайте интерпретацию полученных формул.

22. Рассмотрим некоторую систему, изображенную следующей схемой:



Выделите в ней *подобъекты*.

23. Какой формулой ЯТО нужно обозначить X в каждой из этих диаграмм?



24. Формализуйте в ЯТО предложение: «Пиво отпускается только членам профсоюза».

25. Какой формулой ЯТО нужно было бы обозначить объект «суп из топора» в известной русской сказке?

§ 5. Формальные модели значений

бинарных атрибутивных общесистемных параметров

Следующая лекция состоялась вскоре: Профессор боялся, что его слушатели позабудут что-нибудь важное из того логического аппарата, который он только что изложил и который был ему необходим для формализации значений общесистемных параметров – пока только атрибутивных и бинарных. Пришли все – и мушкетеры, и Рошфор. Последний пришел все с той же скептической улыбкой – как будто так и спал с ней. Очевидно, Рошфор считал адекватную формализацию значений системных параметров невозможной.

– Формализуя значения системных параметров (для краткости не будем каждый раз говорить, что речь идет о бинарных атрибутивных общесистемных параметрах), – начал Профессор, – необходимо иметь в виду, что каждое такое значение определяет соответствующий тип системы. Определяя, например, расчлененность, мы определяем расчлененные системы. Поэтому *в дефиниенс определения любого системного параметра должен включаться в том или ином виде дефиниенс понятия системы*. Как это сделать? Покажем на примере определения значений конкретных системных параметров. Ранее

были даны отдельные примеры таких параметров. Их выбор определен скорее практическими, чем теоретическими соображениями.

Систему системных параметров легче всего было бы построить, уже имея формальные модели их значений. Поэтому давайте приведем такие модели, используя некоторые параметры, рассмотренные ранее.

Расчлененность. Начнем с *расчлененности*. Надеюсь, вы помните, что в ответе на вопрос Атоса об определениях я говорил о двух возможных вариантах определений. Первый предполагает йота-оператор в дефиниендуме, второй переносит его в дефиниенс. Вы какой вариант предпочитаете?

Большинство слушателей предпочло второй.

– Превосходно. В таком случае в дефиндуме просто напишем на натуральном языке: «**Расчлененная система**». После знака $=_{df}$ запишем дефиниенс определения понятия системы, в который будет перенесен символ с йота-оператором. Таким образом, получим:

$$\text{Расчлененная система} =_{df} [(\iota A) \{ ([a (* \iota A)]) t \}]$$

Это, конечно, неполное определение. Оно формализует лишь родовое понятие – "система". Чтобы сделать его полным, необходима формализация видового отличия. Это можно сделать с помощью присоединения к дефиниенсу второй скобки, в которой субстрат системы представлен в виде связного списка своих чэпс, т.е. как $\iota \overset{\square}{A} \bullet \iota \overset{\square}{A}$. Здесь важно брать именно чэпсы, а не подобъекты, т.е. в наших обозначениях не $\iota \overset{\cup}{A} \bullet \iota \overset{\cup}{A}$, поскольку, как отмечалось при введении этих понятий, подобъекты могут быть тождественными своему объекту, что для чэпс исключается. Реально система, конечно, может подразделяться не на две, а на множество чэпс, но для того, чтобы выявить расчлененность, нам достаточно двух. Можно взять одну из чэпс и все остальные вместе взятые рассматривать, как другую. Для того, чтобы показать, что реляционная структура системы реализуется не только на субстрате, но и

на связном списке $\iota \overset{\square}{A} \bullet \iota \overset{\square}{A}$, используем для обозначения тождества структур дополнительный, двойной йота-оператор.

Получим следующую формулу:

$$\begin{aligned} \text{Расчлененная система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ \bullet \{ \iota \iota a(*\iota \overset{\square}{A} \bullet \iota \overset{\square}{A}) \} \}] \end{aligned} \quad (2.18)$$

– А почему Вы не указали во второй паре фигурных скобок – после знака связного списка, что и реляционная структура обладает атрибутивным концептом t ? – спросил внимательный Атос.

– Это излишне, дорогой Атос, – ответил Профессор. – Из нашего определения тождества следует, что, если объект ιa обладает свойством t , то тождественный ему объект также обладает этим свойством.

Помолчали. Затем Портос посетовал на то, что для такого простого и интуитивно очевидного понятия, как "расчлененная система", определение оказалось слишком сложным. Профессор неожиданно согласился, а затем упростил определение следующим образом:

$$\text{Расчлененная система} =_{df} [(\iota A) \{ ([a(*\iota \overset{\square}{A} \bullet \iota \overset{\square}{A})]) t \}] \quad (2.19)$$

Дефиниенс этого определения читается так: произвольно взятый объект, на связном списке чэпс которого реализуется отношение, обладающее заранее фиксированным свойством t .

– Как же определить тогда нерасчлененную систему? – спросил Портос.

– Здесь возможны два пути. В одном случае мы, оставляя первую часть дефиниенса, добавляем ко второй характеристику ложности – \mathbf{N} . Получим:

$$\begin{aligned} \text{Нерасчлененная система-1} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ \bullet \{ (\iota \iota a(*\iota \overset{\square}{A} \bullet \iota \overset{\square}{A})) \mathbf{N} \} \}] \end{aligned} \quad (2.20)$$

В другом случае к первой части дефиниенса добавляется характеристика ложности понятия о чэпсе объекта. Нет у него никаких частей, элементов и пр. Тогда получим:

$$\begin{aligned} \text{Нерасчлененная система-2} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([a(*\iota A)])t \} \bullet \\ \bullet \{ ([(\iota A) \iota A^{\square}])\mathbf{N} \} \}] \end{aligned} \quad (2.21)$$

В словесных формулировках различить оба эти случая весьма трудно. Однако, даже беглый взгляд на формальные выражения сразу показывает, что дихотомическое деление систем на расчлененные и нерасчлененные имеет место лишь при трактовке нерасчлененных систем в смысле первого из этих определений. Второе определение может рассматриваться как частный случай первого.

На содержательном уровне можно сколь угодно долго спорить о том, являются ли системы типа «Нарцисс» и «атом Демокрита» нерасчлененными. Формализм же сразу показывает, что они являются нерасчлененными в смысле определения (2.20) и не являются нерасчлененными в смысле определения (2.21). Зато нерасчлененной системой в смысле (2.21) является, например, точка в геометрии Евклида, которая, как известно, не имеет частей.

Завершенность. – Перейдем к следующему параметру, значениями которого являются *завершенность* (субстратная замкнутость) и *незавершенность* (субстратная открытость). Их формализация не представляет проблем и имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \text{Субстратно незавершенная (открытая) система} =_{df} \\ =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota a(*\iota A)])t \} \bullet [\iota a(*\iota A^{\Delta})] \} \}] \end{aligned} \quad (2.22)$$

Вы уже легко обнаружите, что первая часть дефиниенса – определение системы. Вторая часть связного списка утверждает реализуемость реляционной структуры на надобъекте, т.е. на расширении субстрата системы.

$$\begin{aligned}
 & \textit{Субстратно завершенная} \text{ (замкнутая) } \textit{система} =_{df} \\
 & =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \{ ([\iota \iota a(*\overset{\Delta}{\iota A})]) N \} \}] \quad (2.23)
 \end{aligned}$$

Профессор не дал никаких комментариев, полагая, что здесь итак все ясно. По аналогии с субстратной незавершенностью-завершенностью он далее определил *структурную незавершенность-завершенность*.

$$\begin{aligned}
 & \textit{Структурно незавершенная} \text{ (открытая) } \textit{система} =_{df} \\
 & =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \{ \iota \overset{\Delta}{\iota a}(*\iota A) \} \}] \quad (2.24)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \textit{Структурно завершенная} \text{ (замкнутая) } \textit{система} =_{df} \\
 & =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \{ ([\iota \overset{\Delta}{\iota a}(*\iota A)]) N \} \}] \quad (2.25)
 \end{aligned}$$

Имманентность. Построим теперь формальную модель имманентной системы. Для этого воспользуемся понятием ограниченного объекта – $L\iota A$. *Имманентная система* реализуется на своем субстрате, не захватывая своей реляционной структурой ничего, кроме него самого. Это можно выразить так:

$$\textit{Имманентная система} =_{df} [(\iota A) \{ ([a(*L\iota A)]) t \}] \quad (2.26)$$

Соответственно, формальное определение *неимманентной системы* будет выглядеть следующим образом:

$$\textit{Неимманентная система} =_{df} [(\iota A) \{ ([a(*\iota A \bullet \overset{\circ}{\iota A})]) t \}] \quad (2.27)$$

Здесь четко выражена та мысль, что системообразующее отношение реализуется на субстрате, выходящем за рамки системы ιA , т.е. включающем в себя ее диспарат – $\overset{\circ}{\iota A}$

Минимальность – Удобнее, сказал Профессор, – сначала оп-

ределить сначала *неминимальную систему*:

$$\begin{aligned} \text{Неминимальная система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ \bullet \{ \iota \iota a(*\iota A^{\square}) \} \}] \end{aligned} \quad (2.28)$$

– По-моему, – добавил Профессор, – и здесь все предельно ясно, вопросов возникнуть не должно. Соответственно:

$$\begin{aligned} \text{Минимальная система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ \bullet \{ (\iota \iota a(*[(A)\iota A^{\square}])) N \} \}] \end{aligned} \quad (2.29)$$

– Вы, наверное, обратили внимание, что я иногда пользуюсь жирными скобками. Никакого семантического значения в ЯТО они не имеют – я это делаю исключительно для того, чтобы вам было удобнее читать.

Центрированность – Иного типа модель я предложу для *центрированности*. Давайте построим ее вместе.

Вначале Профессор предложил сформулировать дефиниендум определения. Ответ на эту задачу был настолько прост, что мушкетеры не сразу сообразили, что нужно просто сказать «центрированная система». Очень простым было и начало дефиниенса. Это, конечно же, произвольный объект, являющийся системой. Но какой именно?

– Вопрос явно касается реляционной структуры, – заметил Атос.

– Верно. Теперь будьте внимательны. Эта структура, реализуясь в произвольном подобъекте субстрата¹, одновременно реализуется на особом объекте – центре.

Сказанное можно выразить с помощью довольно длинной, но, надеюсь, вполне понятной формулы:

$$\begin{aligned} \text{Центрированная система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ \bullet \{ \iota \iota \iota a \bullet [\iota \iota a(*[(A)\iota A^{\cup}])] \Rightarrow [\iota \iota a(*\iota \iota \iota a)] \} \}] \end{aligned} \quad (2.30)$$

¹ Здесь имеется в виду именно *подобъект*, а не *чэпса*, поскольку он может быть и несобственным, т.е. совпадать со всем субстратом. – *Примеч Догадливого.*

Центром здесь будет объект, обозначенный $\iota \iota \iota a$.

Мы выразили формально общее определение центрированности. Если же мы пожелаем уточнить, о какой центрированности – внутренней или внешней – идет речь, то должны будем добавить к дефиниенсу дополнительную информацию. Для внутренней центрированности она выразится в виде формулы: $\iota \iota \iota a \Rightarrow \iota \check{A}$, а для внешней – $\iota \iota \iota a \Rightarrow \iota \dot{A}$.

Кроме того, мы можем построить большое количество других формальных моделей, выражающих разнообразные оттенки центрированности, различие между которыми, зачастую, не заметны при содержательном рассмотрении. Так, вместо выражения во вторых фигурных скобках может быть записано условие, относящееся *не к структурному, а вообще к любому отношению*:

$$\dots\dots\{[A(*[(A) \iota \check{A}])] \Rightarrow [a(*\iota \iota \iota a)]\}$$

Учет этого различия вносит ясность в рассмотренную полемику по поводу центрированных систем.

Приведенное определение может быть ослаблено путем замены произвольного подобъекта на некоторый подобъект, т.е. $[(A) \iota \check{A}]$ на $\iota \check{A}$. В результате этого дефиниенс определения будет выглядеть значительно проще. Большая часть реально существующих центрированных систем являются центрированными именно в таком – ослабленном – смысле.

В соответствии с различными типами центрированности имеют место и различные типы *нецентрированности*. Их формальные выражения легко получить с помощью соответствующих отрицаний.

Ценные системы – Для того, чтобы определить формально ценные системы, – продолжил Профессор, – необходимо использовать понятия об *интеръектированных отношениях* и такой порядок формул, для выражения которого был предложен символ «;». Например, подформула

$\iota \iota a_{\text{int}}([(A) \iota \overset{\square}{A}]; \iota \overset{\square}{A})$ означает, что отношение $\iota \iota a$ имеет место между произвольной чэпсой и некоторой чэпсой объекта ιA – в указанном порядке.

Формальное определение цепной системы будет иметь вид:

$$\begin{aligned} & \text{Цепная замкнутая система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ & \bullet \{ \{ \iota \iota a_{\text{int}}([(A) \iota \overset{\square}{A}]; \iota \iota \{ \iota \overset{\square}{A} \}) \}; \{ \iota \iota a_{\text{int}}(\iota \iota \iota \{ \iota \overset{\square}{A} \}; \iota \overset{\square}{A}) \} \} \}] \end{aligned} \quad (2.31)$$

Тройной йота-оператор потребовался нам для отождествления подобъекта, выступающего в качестве второго компонента предыдущего звена цепи и первого компонента следующего звена. Поскольку первым компонентом может оказаться произвольная чэпса, мы определили не вообще цепную систему, а *замкнутую* цепную систему, в которой каждый подобъект может рассматриваться как первое звено цепи.

Для *незамкнутой системы* мы должны сделать некоторое исключение – последний элемент. Поэтому вместо произвольной чэпсы $[(A) \iota \overset{\square}{A}]$ следует взять "произвольную за некоторым исключением". Для такого объекта ранее был использован символ $\iota A'$.

Таким образом будем иметь:

$$\begin{aligned} & \text{Цепная незамкнутая система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ & \bullet \{ \{ \iota \iota a_{\text{int}}([(A') \iota \overset{\square}{A}]; \iota \iota \{ \iota \overset{\square}{A} \}) \}; \{ \iota \iota a_{\text{int}}(\iota \iota \iota \{ \iota \overset{\square}{A} \}; \iota \overset{\square}{A}) \} \} \}] \end{aligned} \quad (2.32)$$

Так же, как и в случае центрированных систем, с помощью формальных различий можно получить массу разнообразных вариантов цепных систем. Общее определение цепной системы получается путем абстракции аналогично тому, как это было сделано при определении нейтральной импликации.

Определение *нецепной системы* также несложно построить с помощью соответствующего отрицания. Сделать это было предоставлено мушкетерам в качестве домашнего задания.

**Системы с
опосредованием**

Мысль о том, что в системах без опосредования каждый элемент системы непосредственно участвует в реляционной структуре, может быть выражена довольно просто:

$$\iota \iota \overset{\cup}{a}([\!(A)\!L\!\overset{\square}{A}\!])$$

Как уже говорилось, здесь L – оператор ограничения, $\iota \iota \overset{\cup}{a}$ означает некий подобъект структуры¹.

Для систем с опосредованием требуются дополнительные объекты – a , участвующие в отношении, т.е. будет иметь место: $\iota \iota \overset{\cup}{a}([\!(A)\!\overset{\square}{a}\!]\bullet a)$.

Отсюда получаем определения:

$$\begin{aligned} \text{Система без опосредования} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ \bullet \iota \iota \overset{\cup}{a}([\!(A)\!L\!\overset{\square}{A}\!]) \}] \end{aligned} \quad (2.33)$$

$$\begin{aligned} \text{Система с опосредованием} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ \bullet \{ \iota \iota \overset{\cup}{a}([\!(A)\!\overset{\square}{a}\!]\bullet a) \} \}] \end{aligned} \quad (2.34)$$

В зависимости от характера "опосредующего" объекта a можно получить богатое разнообразие систем "с опосредованием".

Детерминированность Здесь Профессор предложил такие модели:

$$\begin{aligned} \text{Детерминирующая система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([a(*\iota A)]) t \} \bullet \\ \bullet \{ \{ \iota \overset{\cup}{A} \} \rightarrow \{ \iota \overset{\cup}{A} \}' \} \}] \end{aligned} \quad (2.35)$$

Формула $\iota \iota \{ \iota \overset{\cup}{A} \}'$ в этом выражении означает, что некоторый подобъект A отличается от подобъекта $\iota \iota \{ \iota \overset{\cup}{A} \}$.

¹ Здесь – подобъект, поскольку не исключено, что это – структура в целом. – Примеч. Догадливого.

$$\begin{aligned} \text{Недетерминирующая система} =_{df} & [(\imath A) \{ \{ ([a (* \imath A)]) t \} \bullet \\ & \bullet (\{ \{ \imath \overset{\circ}{A} \} \rightarrow \{ \imath \overset{\circ}{A} \}' \} n \} \}] \end{aligned} \quad (2.36)$$

Обратим внимание на то, что здесь имеет место контраридкторное отрицание импликации. Неверно, что эта импликация имеет место. Как отмечено выше, предполагается, что импликация всегда имеет валентную оценку S. Значит здесь *n* применяется к оваленченной формуле.

Стационарность – Для *стационарных* систем, – продолжал Профессор, – формальные модели также весьма просты:

$$\begin{aligned} \text{Стационарная система} =_{df} & [(\imath A) \{ \{ ([\imath \imath a (* \imath A)]) t \} \bullet \\ & \bullet (\imath \imath a (* \imath \overset{\circ}{A})) \} \}] \end{aligned} \quad (2.37)$$

$$\begin{aligned} \text{Нестационарная система} =_{df} & [(\imath A) \{ \{ ([\imath \imath a (* \imath A)]) t \} \bullet \\ & \bullet ((\imath \imath a (* [(A) \imath \overset{\circ}{A}])) N \} \}] \end{aligned} \quad (2.38)$$

Отметим, что наши определения предполагают *слабый смысл стационарности*: система сохраняется при хотя бы какой-то замене элементов. Напротив, *нестационарность* понимается в *сильном смысле* – система не сохраняется при любой замене элементов. И здесь тоже формально возможны разные варианты стационарности, не учитываемые при содержательном рассмотрении вопроса.

Стабильность Переходя к понятию *стабильной* системы, Профессор предупредил, что потребуются некоторые пояснения.

$$\text{Стабильная система} =_{df} [(\imath A) \{ \{ ([\imath \imath a (* \imath A)]) t \} \bullet ([\imath \imath a' (* \imath A)]) t \} \}] \quad (2.39)$$

$$\begin{aligned} \text{Нестабильная система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a (*\iota A)]) t \} \bullet \\ \bullet (([[\iota A] \iota \iota a'] (*\iota A)) t) N \}] \end{aligned} \quad (2.40)$$

Пояснения требует вторая часть дефиниенса определения (2.40): любое отношение, отличное от $\iota \iota a$, на субстрате ιA не будет обладать системообразующим свойством t . Значит, при любом изменении отношений в системе она разрушится.

Надежность – A теперь – об одном из значений важнейшего параметра *надежности*:

$$\begin{aligned} \text{Всецелонадежная система} =_{df} \\ =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a (*\iota A)]) t \} \bullet \{ \iota \iota a (*[\iota A] \iota \check{A}) \} \}] \end{aligned} \quad (2.41)$$

Здесь выражена мысль о том, что реляционная структура реализуется на любом подобъекте системы. Контрадикторное отрицание второй части дефиниенса системы даст нам дефиниенс определения *невсецелонадежной системы*.

Вариативность – Определяющую для *вариативности* мысль о том, что в системе имеют место не только отношения, входящие в реляционную структуру. Формально это можно выразить так:

$$\text{Вариативная система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a (*\iota A)]) t \} \bullet \{ \iota \iota \check{a} (*\iota A) \} \}] \quad (2.42)$$

Соответственно, в *невариативной системе* нет никаких отношений, кроме реляционной структуры. Иначе: все отношения, имеющие место в системе, атрибутивно имплицируют реляционную структуру:

$$\begin{aligned} \text{Невариативная система} =_{df} \\ =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a (*\iota A)]) t \} \bullet \{ ([\iota A (*\iota A)] \Rightarrow \iota \iota a) \} \}] \end{aligned} \quad (2.43)$$

Сила (валидность) – Начнем со *слабых* систем. В них свойства объ-

ектов, входящих в систему, т.е. $\iota A \supset a$, и не входящих в систему – $\iota \overset{\circ}{A} \supset a$, – одинаковы. Это можно выразить с помощью открытого тождества.

$$\begin{aligned} \text{Слабая система} &=_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota a (*\iota A)]) t \} \bullet \\ &\bullet \{ \{ [(\iota \iota \iota a) \{ \iota A \supset \iota \iota \iota a \}] \} \} \} \} \mathbf{j} [(\iota \iota \iota a) \{ \iota \overset{\circ}{A} \supset \iota \iota \iota a \} \} \}] \end{aligned} \quad (2.44)$$

В этом месте Профессора перебил Портос:

– У Вас объекты $\iota \iota \iota a$ тождественны друг другу. Значит, у них все свойства должны быть одинаковыми – согласно определению тождества. Зачем же нужно тождество, выраженное с помощью йота-операторов, усиливать еще приписыванием джей-операторов?

– Должен Вам заметить, дружище Портос, что джей-операторы, фиксирующие открытое тождество, приписываются не тождественным объектам, а *тождественным объектам, обладающим разными свойствами*. И естественно, возникает вопрос, сохраняется ли тождество при вхождении в систему. В сильной (валидной) системе это тождество не сохраняется. Отсюда определение:

$$\begin{aligned} \text{Сильная система} &=_{df} [(\iota A) \{ \{ ([a (*\iota A)]) t \} \bullet \\ &\bullet \{ \{ [(\iota \iota \iota a) \{ \iota A \supset \iota \iota \iota a \}] \} \} \} \} \mathbf{j} [(\iota \iota \iota a) \{ \iota \overset{\circ}{A} \supset \iota \iota \iota a \} \} \} \mathbf{S} \} \mathbf{n} \} \}] \end{aligned} \quad (2.45)$$

– Ничего не понимаю!– воскликнул Портос.– Почему Вы использовали тройной йота-оператор, хотя двойного не было? И почему для отрицания использовался символ n , а не N ?

– Йота-операторы можно навешивать какие угодно. Лучше всего, как я уже говорил, – с портретами мушкетеров в полный рост и со шпагами. Но такие портреты рисовать на доске несколько утомительно. Я же опасался использовать двойной йота-оператор из-за ложных ассоциаций: ведь ранее он приписывался к структурам, а здесь у нас вещи. Символ же n используется как простое отрицание тождества, без утверждения чего-то противоположно-

го, что связано с символом N . О различии между n и N достаточно подробно говорилось в соответствующем разделе (см. §4, п. 6).

Уникальность. В *уникальной* системе структура такова, что является структурой, реализующейся именно на данном субстрате. Это выражено с помощью атрибутивной импликации. Отрицание этой импликации означает признание реализуемости этой структуры на каком-то ином субстрате.

$$\begin{aligned} \text{Уникальная система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a (*\iota A)]) t \} \\ \bullet \{ \iota \iota a \Rightarrow \iota \iota a (*\iota A) \} \}] \end{aligned} \quad (2.46)$$

$$\begin{aligned} \text{Неуникальная система} =_{df} [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a (*\iota A)]) t \} \\ \bullet ([\iota \iota a (*\iota A')]) \}] \end{aligned} \quad (2.47)$$

Обращаю ваше внимание на отличие формальной модели неуникальности от модели стационарности. Там речь шла о совсем ином субстрате, т.е. о диспарате $-\iota \overset{\circ}{A}$, здесь же мы имеем лишь некоторое отличие.

– Итак, подведем некоторые итоги, – сказал в заключение лекции Профессор. – Мы с вами построили формальные модели значений 11 системных параметров из 15, которые раньше были разобраны на содержательном уровне. Модели четырех параметров оказались нерассмотренными по следующим причинам. *Регенеративность* и *автономность* – в связи с трудностями формализации понятий "регенерация" и "основной". Здесь требуется большая теоретическая работа. Однако, первые наброски таких моделей уже имеются¹. Понятие *гомогенности* на формальном уровне также проанализировано². Однако этот анализ слишком громоздок, чтобы излагать его здесь. И, наконец, разработаны формальные модели *индукционных*, *инерционных* и *ресурсных* систем, но для их изложения требуется привлечение теории опе-

¹ См.: Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. – М.: Мысль, 1978. – С. 158-160.

² См.: Уемов А.И., Сараева И.Н. Метод аналогий как основа прогнозирования развития социально-экономических систем. – Одесса: ИПРЭИ АН Украины, 1992. – С. 30.

раций ЯТО, что не позволяет сделать объем и задачи данного учебного пособия.

Однако, полагаю, и рассмотренных формальных моделей достаточно, чтобы оценить их преимущества. Прежде всего, они позволяют заметить многие оттенки значений системных параметров, которые обычно остаются вне поля зрения при содержательном рассмотрении и приводят, зачастую, к бесплодным дискуссиям.

Каждая формальная модель является основой алгоритма, позволяющего определить значение системного параметра. Сопоставление разных моделей дает возможность выявить закономерности их построения. Эти закономерности могут служить базой для формальной классификации системных параметров. В практике научного исследования те или иные системные параметры могут и не быть осознаны. Формальные модели в этом случае дают возможность определять эти значения теоретически. Иными словами, возможно конструирование значений системных параметров¹.

Поскольку ППФ ЯТО могут иметь сколь угодно большую длину, число возможных системных параметров неограниченно велико. Таким образом, вы, дорогие мушкетеры, получили ответ на вопрос: сколько же вообще может быть значений системных параметров.

Но мы разобрали только один вид системных параметров – атрибутивные бинарные системные параметры. Впереди нас ждут параметры реляционные.

§ 6. Реляционные системные параметры

По летнему жаркое солнце погнало мушкетеров к берегу моря. Обещал прийти и Профессор. В ожидании его мушкетеры решили искупаться. Рош-

¹ См.: *Сараева И.Н., Коздоба А.Л.* О методе конструирования значений системных параметров, выраженных в языке тернарного описания // Системный метод и современная наука.– Новосибирск: НГУ, 1979.– С. 50-60.

фор, правда, в воду не полез. Ему пришла в голову мысль, и он боялся уронить ее на дно. Дождавшись, когда мушкетеры стали, отфыркиваясь, выходить на берег, он торжественно произнес:

– Мне кажется, что я нашел серьезную ошибку в рассуждениях нашего Профессора. Вы помните, он говорил, что атрибутивные системные параметры характеризуют систему саму по себе, указывают на отношения второго порядка между дескрипторами? А на самом деле он то и дело говорил о соотношении системы с другими системами. У внешнецентрированной системы центр ей не принадлежит, внешнерегенеративные системы восстанавливают свои элементы с помощью других систем и т.д. Думаю, надо сказать Профессору, что он ошибочно включил в перечень атрибутивных некоторые реляционные параметры – отношения между системами.

– А я думаю, что никакой ошибки здесь нет, – сказал Атос. – Когда у Профессора шла речь о других системах, то слово "система" употреблялось не в терминологическом смысле. Без ущерба для смысла определений это слово можно было бы заменить на упоминание объекта, предмета, вещи. Ни внешний центр, ни тот объект, который организует регенерацию в интересующей нас системе, в качестве систем не рассматривались, по дескрипторам не расписывались.

– Тогда надо дать, наконец, дефиницию реляционным системным параметрам, чтобы не было путаницы.

Определение реляционного системного параметра

– Именно это я и собираюсь сделать, – веселым голосом сказал незаметно подошедший Профессор. – *Реляционные системные параметры* – это набор некоторых отношений, а именно таких, что любые системы находятся в каком-то отношении из этого набора. Все, что раньше говорилось о бессмысленности применения атрибутивных параметров к любым системам, применимо и к реляционным параметрам.

– Но в Вашем определении ни слова не говорится о соотношении *разных* систем,– возмутился Рошфор.

– А это сделано для того, чтобы охватить и так называемые "вырожденные" случаи. Ведь должен же я иметь право соотносить систему с ней же самой, например, сказать, что структура системы изоморфна самой себе.

– Что это еще за "изоморфизм"? – с подозрением спросил Арамис.

– Ну, об этом вам расскажет Рошфор. Ему это хорошо знакомо,– сказал Профессор.– А я пока пойду искупаюсь.

И пока Профессор, на зависть Рошфору, бодро отмерял саженками расстояние до волнореза, кардиналист утешался неожиданно выпавшей на его долю ролью преподавателя.

Изоморфизм. – К сведению гуманитариев,– сказал он важно,– *изоморфизм* – это совпадение систем по структуре. Точнее говоря, при изоморфизме устанавливается взаимно-однозначное соответствие так, что системообразующее отношение одной системы может быть "переведено" в такое же отношение другой системы, возможно с иными элементами. При этом можно осуществить аналогичный обратный "перевод". Так, династия Бурбонов с точки зрения отношения родства изоморфна соответствующему генеалогическому дереву.

– Изоморфны разные стихотворения, написанные в одном стихотворном размере,– подсказал Арамис.– Стремятся быть изоморфными переводы художественных произведений на другой язык, симфония и ее запись на магнитофонной ленте, близки изоморфизму характеры людей одного психологического типа...

– А также политическая карта мира по отношению к действительному расположению государства и других административных единиц,– добавил Атос.

– Изоморфны корабли одной серии,– не промолчал Портос,– а также портрет человека и он сам.

– А вот последний пример как раз не точен, – сказал Рошфор. – Портрет может быть выполнен, скажем, в модернистской манере, либо в карикатурной. И тогда, если даже человек узнаваем, обратный "перевод" структур затруднителен. Физические процессы подобны соответствующему математическому аппарату теории, но тот же аппарат может описывать совсем другие процессы. Аппарат математической логики высказываний может описывать и структуры рассуждений, и релейно-контактные схемы. В этих случаях, когда соответствие установлено лишь в одну сторону, т.е. отношение не симметрично, говорят о *гомоморфизме*...

– Значит системы могут быть изоморфными. А какие еще есть реляционные системные параметры? – спросил Портос.

Мушкетеры задумались.

– Обратите внимание, – пришел им на помощь прямо из воды Профессор, – что подобно тому, как мы говорили о совпадении структур, можно поставить вопрос *и о субстрате*. Например, реляционными системными параметрами окажутся такие отношения, как "полностью совпадать по субстрату", "частично совпадать по субстрату", "полностью исключаться по субстрату" – это трехзначный параметр.

Далее, можно вспомнить о *функциональном различии* вещей, отношений и свойств и спросить себя, не является ли, например, структура одной системы субстратом другой и т.п. Вообще, если между объектами обнаружено какое-то отношение, представляющее собой некоторое значение реляционного системного параметра, то это значит, что наши объекты, возможно, в неявной форме, рассматриваются как системы. Верно и обратное: между любыми системами всегда найдется отношение, являющееся значением реляционного системного параметра.

Именно это обстоятельство и обуславливает универсальную область применимости реляционных системных параметров, в отличие от "обыкновенных" отношений типа "умнее", "смелее", "тверже", "послушнее", "краснее" и т.д. Каждое отношение предполагает определенные свойства. Так, от-

ношение "умнее" предполагает, что соотносящиеся объекты интеллектуальны, отношение "краснее" – что они окрашены. Далекое не все предметы в мире интеллектуальны или окрашены. Но любые предметы можно представить в качестве систем. Поэтому то отношение, которое соотносит объекты по свойству "системности", и является универсальным.

– Вы выражали значения атрибутивных системных параметров в виде формул ЯТО. Возможны ли аналогичные формулы для значений реляционных системных параметров, скажем, для изоморфизма? – поинтересовался Атос.

Профессор взял в руки щепку и четко вывел на мокром песке:

$$\text{Изоморфизм} =_{df} [([\iota A(*a)])\{([\iota A]t)(*\iota A, \iota A')\}]. \quad (2.48)$$

– Абракадабра какая-то, – сказали мушкетеры.

– Я думаю, вы преувеличиваете. В формуле совсем нетрудно разобраться каждому, кто не забыл основы нашего формального аппарата. Выявим вначале структуру дефиниенса. Это замкнутая формула типа $[(A)B]$. В качестве A здесь взято отношение $[\iota A(*a)]$, которое само выступает в функции вещи. Формула $[\iota A(*a)]$ читается как "вещь ιA , являющаяся отношением в чем-то" – это инверсная формула. Свойство вещи $[\iota A(*a)]$ выражено в фигурных скобках. Прежде всего, это отношение должно обладать t в качестве структуры системы. А далее оно реализуется на разных объектах: ιA и $\iota A'$, выступающих как субстраты системы.

– А сколько же всего реляционных системных параметров? – поинтересовались мушкетеры.

– Если исходить только из содержательного определения, – сказал Профессор, – ответить на этот вопрос невозможно. Но мы построим таблицу, пользуясь которой можно получить все бинарные, т.е. имеющие два значения, реляционные системные параметры, значение которых может быть определено в рамках нашего языка.

Мы приведем лишь фрагмент таблицы, поскольку таблица, которая содержала бы все значения двухместных бинарных реляционных системных параметров, которые можно было бы сформулировать в нашем языке, была бы слишком длинной, чтобы ее можно было привести здесь целиком.

В левом верхнем углу таблицы – квадрат. По его диагонали – символы P , R , m , обозначающие, соответственно, концепт, структуру и субстрат системы. В вертикальном столбце против этих символов – символы алфавита нашего формального языка, фиксирующие характеристики концепта, структуры и субстрата одной системы. Горизонтальной частью таблицы представлена другая система. Характеристики этой системы определены с помощью установления соответствия с характеристиками первой системы. Отметим: тождество здесь имеет направленный характер, что выражается с помощью обратных йота операторов.

Таблица 1

				1	2	3	4	5	6	7	8
P				t	t	t	t	t	t	Lt	Lt
	R			$\imath a$	$\imath a$	$\imath a'$	$\imath a'$	a	$t' \cdot \imath a$	$\imath a$	$\imath a$
		m		$\imath \imath A$	$\imath \imath A'$	$\imath \imath A$	$\imath \imath A'$	$\imath a$	$\imath \imath A$	$\imath \imath A$	$\imath \imath A$
1	t	$\imath a$	$\imath \imath A$	<i>тожд.</i>							
2	t	$\imath a$	$\imath \imath A$		<i>изоморф.</i>						
3	t	$\imath a$	$\imath \imath A$								
4	t	$\imath a$	$\imath \imath A$								
5	t	$\imath a$	$\imath \imath A$								
6	t	$\imath a$	$\imath \imath A$								
7	t	$\imath a$	$\imath \imath A$								
8	Lt	$\imath a$	$\imath \imath A \cdot a$								

– Поглядите на таблицу, продолжал Профессор.– Системы, представленные первой строкой и первой колонкой, имеют все характеристики – и

концепт, и структуру, и субстрат – тождественными: так и запишем. Их можно считать одной и той же системой. Двигаясь по диагонали таблицы, мы видим, что системы, представленные второй строчкой и второй колонкой, различны по субстрату. Совместно вторая строчка и вторая колонка определяют некоторое значение бинарного реляционного системного параметра, а именно, различие субстратов при тождестве структур. Это отношение является более или менее точной экспликацией отношения изоморфизма.

Аналогичным образом можно определить и другие значения реляционных двузначных бинарных системных параметров. Упомянутое выше значение параметра, при котором субстрат одной системы является структурой другой, соответствует пятой колонке и пятому столбцу. Попробуйте самостоятельно подыскать им словесные эквиваленты – вы увидите, что это не так-то легко сделать: без использования формализма различные случаи значений реляционных параметров просто упускаются из виду. Вы можете также значительно расширить таблицу за счет использования чэпсы, диспарата и других производных объектов ЯГО.

Закончив свою мысль, Профессор вдруг оглянулся на одетую только в плавки аудиторию и, хитро прищурившись, неожиданно повернул разговор в другую сторону:

– А почему, друзья, вы так хаотически расположились? Рошфор стоит, как Воронцовский маяк, Атос и Портос сидят, как курочки на насесте и греют друг друга плечами, а Арамис возлежит особняком, будто он шах персидский. Где же *порядок*?

Не заподозрив подвоха Рошфор бросился расталкивать Атоса и Портоса, пытаясь усесться между ними...

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Чем отличаются реляционные системные параметры от атрибутивных?
2. Дайте определение реляционного системного параметра.
3. Применимы ли реляционные параметры при характеристике отношения системы к самой себе?

4. Что такое *изоморфизм*? Чем отличается *гомоморфизм* от изоморфизма?
5. Попробуйте назвать реляционные системные параметры, не упомянутые в тексте этого параграфа. Приведите примеры из той области знания, которая вас больше всего интересует.
6. Запишите определение найденного вами реляционного системного параметра в виде формальной дефиниции.

Задачи и упражнения

1. Не усмотрите ли вы наличие реляционного системного параметра в отношении между двумя системами, если о них известно, что

$$\{[\iota a(*A)]t\}, \{[a(*\iota a)]t\} ?$$

Подтвердите свой ответ примером.

2. Однажды философ Лейбниц получил в подарок ко дню рождения свой собственный бюст.

– Так вот, значит, то лицо, которое я ежедневно брею, – сказал он.

На какой реляционный системный параметр указал Лейбниц?

3. Атос в «Трех мушкетерах», не желая раскрыть Д'Артаньяну свое инкогнито, так рассказывает об истории своей несчастной женитьбы:

«Некий граф, родом из той же провинции, что и я, ... знатный, как Дандоло или Монморанси, влюбился, когда ему было двадцать пять лет...» И т.д.

Какими реляционными системными параметрами характеризуются отношения между «неким графом» и мушкетером Атосом? Запишите свой ответ формулой ЯТО.

Литература, рекомендуемая к Главе 2

1. Богданов А.А. Тектология: (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн.: Кн.1.– М.: Экономика, 1989.– 304 с.; Кн.2.– М.: Экономика, 1989.– 351 с.
2. Логика и методология системных исследований.– Киев-Одесса:Вища школа,1977.– С.36-57.
3. Проблемы формального анализа систем.– М.: Высшая школа,1968.– С.17-35.
4. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем.– М.: Мысль, 1978.– С.70-79; 89-97; 141-176.
5. Уемов А.И. Основы формального аппарата параметрической общей теории систем // Системные исследования: Методологические проблемы. Ежегодник. 1984.– М.: Наука, 1984.– С.152-180.
6. Уемов А.И. Теоретические основания и прикладное значение системного подхода // Проблемы методологии и современная наука.– Кишинев: Штиница, 1988.– С.47-84.
7. Цофнас А.Ю. Теория систем и теория познания.– Одесса: Астропринт, 1999.– С. 74-80.

Глава 3. Применение основ параметрической общей теории систем,

в которой прежде всего рассматривается проблема порядка – не без внимания к тому, что делается по этому вопросу в физике – с помощью странного существа с двумя лицами, а также одного лица, которое заслонило собой всех остальных. Здесь дается определение понятия порядка через понятие системы. Таким образом оно, естественно, оказывается относительным. Читатель знакомится с теоретико-системной оценкой анархизма и определяет свое отношение к государству. Затем даны системные оценки разных типологий личности и строится теоретико-системные типологии. Читатель узнает о конструкторах, организаторах и субстратниках. В заключение рассматриваются прогнозные выводы по аналогии. С помощью истории с деңициком определяется одно из теоретико-системных условий правомерности аналогий, что может послужить источником некоторого оптимизма в прогнозе исторических событий.



***Введение в главу,
оправдывающее ее название***

– Не нравится мне название

этой главы, – сказал один из авторов

настоящего пособия, – громоздко, и что это за «применение основ»?

– Ну, а как ее назвать? – возразил другой. – Выше уже были "основы", и теперь речь идет о применении именно этих основ. Конечно, можно было бы дожидаться, когда основы теории превратятся в теорию. Но как на это посмотрят читатели? Многие из них ожидают применений теории как можно более скорого. Еще до того, как сформулированы законы, может начать функционировать концептуальный аппарат теории, в том числе и вне ее самой. Использование этого аппарата, наряду с уже сформулированными принципами параметрической ОТС, дает возможность пролить свет на решение ряда проблем, имеющих весьма существенное значение для нашей жизни.

Можем обрадовать читателя сообщением о том, что для применения первых четырех параграфов этой главы вполне достаточно разобраться в первой главе пособия. Вторая глава понадобится лишь для следующих параграфов. Однако, на самый хвостик второй главы следует обратить внимание, по-

скольку этим хвостиком авторы связывают события первой главы с событиями третьей.

§ 1. Порядок и хаос

***Введение в параграф,
подчеркивающее его
(параграфа) значимость***

Пожалуй, нет для нашего общества проблемы более актуальной, чем проблема порядка. Истосковались по нему. Стоит только пообещать "навести порядок", и тебя выберут не только в губернаторы, но и в президенты. А что такое *порядок*? Спросите одного, другого, третьего – ведь не скажут. И не потому, что плохо учились. Это человечество до сих пор не смогло решить эту проблему. Вот что пишут знаменитые специалисты по порядку и хаосу Илья Пригожин и Изабелла Стенгерс: «В доставшемся нам научном наследии имеются два фундаментальных вопроса, на которые нашим предшественникам не удалось найти ответ. Один из них – вопрос об отношении хаоса и порядка»¹.

Но нашли ли этот ответ И.Пригожин вместе с И.Стенгерс? Если да, то в чем его теоретико-системный смысл? А если нет, то в каком направлении следует его искать? Что можно сказать по этому поводу, используя основные понятия параметрической ОТС?

Тот, кто заинтересуется этими вопросами, пусть читает дальше.

Беспорядки в Акватике

...Не заподозрив подвоха, Рошфор бросился расталкивать Атоса и Портоса, стремясь усесться между ними.

– В чем дело? – грозно спросил Портос и потянулся за шпагой. – Разве нельзя сесть просто рядом?

– Раз мы наводим порядок, то я, как представитель фундаментальной науки, должен помещаться в центре, вы, Портос, олицетворяете прикладное знание и должны находиться по мою правую руку, а Атос, представляющий

общественные науки, которые подражают физике, заслуживает места слева от меня. Что касается Арамиса, то он свою гуманитарную невинность вообще берегает от научного влияния, ему место – во втором ряду.

– Но почему бы нам, не мудрствуя лукаво, не расположиться просто по возрасту? Или по знатности наших древних родов? Или, на худой конец, по алфавиту? – возразил Атос, теснее прижимаясь плечом к Портосу.

– А вы, друзья, как ни садитесь, все в музыканты не годитесь, – насмешливо бросил Арамис. – Эта книга пишется, в первую очередь, для гуманитариев, а потому нам надо расположиться в порядке значимости муз. Тогда я, как уполномоченный сразу семи из этих олимпийских дочерей Зевса и Мнемосины – Эрато, Эвтерпы, Каллиопы, Полигимнии, Мельпомены, Талии и Терпсихоры – конечно, должен занять партер. Атос, присланный к нам музой Клио, займет амфитеатр – вот на этом камне; Рошфор, хоть и с натяжкой, может считаться посланцем музыки астрономии Урании, и его место на скале, т.е. на балконе первого яруса. Что же касается Портоса, которому никакой музыки не досталось, то чтобы не обижать друга, я бы поместил его не на галерку, а в ложу бенуара, вот здесь, сбоку.

Портос все же обиделся.

– Стоп, друзья! – прекратил беспорядки Профессор. – Давайте все-таки разберемся с понятием порядка. – Если вы помните, никто иной, как Арамис, пытался определить "систему" через понятие порядка – как "упорядоченное множество элементов". Теперь вы сами видите, что понятие порядка само довольно неясно, а Арамис хотел определить неясное через еще более неясное – весьма распространенный логический грех.

Арамис не возражал, но спросил:

– Так как же все-таки определить порядок?

¹ См.: Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М.: Прогресс, 1986. – С.36.

– Можно, я популярно проясню этим гуманитариям понятие порядка? – предложил свои услуги Рошфор, которому явно не хотелось расставаться с ролью преподавателя. – Ведь в физике оно давно используется.

– Извольте, – разрешил Профессор.

– Со времен Гесиода, который еще в VIII в. до н.э. в своей «Теогонии» описал рождение Космоса из Хаоса, повелось считать Хаос первичным. Гесиод видел Хаос зияющим беспредельным пространством, не имеющим никаких свойств именно потому, что был неупорядочен. Считалось, да и теперь многие так думают, что хаос не только предшествует порядку, но и, увы, его будущее, его судьба. Порядок поддерживается Богом, иными высшими разумными силами или непосредственно сознательной деятельностью человека. Каждая домохозяйка знает, что если порядок в доме не поддерживать, то сам по себе возникает только хаос.

Эти обыденные представления получили и естественнонаучное подтверждение. После того, как полтора столетия назад, вслед за открытием закона сохранения и превращения энергии, встал вопрос о направлении этих превращений, физик Р.Клаузиус точно сформулировал второе начало термодинамики. Не стану писать формул, но суть дела сводится к тому, что в замкнутых системах энергетические превращения могут происходить лишь в одном направлении, а именно, в сторону возрастания энтропии – особой величины, характеризующей состояние теплового равновесия, неупорядоченное хаотическое движение элементов, образующих систему. На этом основании Р.Клаузиус сделал вывод о якобы неизбежной тепловой смерти Вселенной. Эту теорию много критиковали, главным образом, за некритический перенос выводов, сделанных для замкнутых систем, на открытые системы, но должен признаться, что вопрос о замкнутости нашей Вселенной не до конца прояснен и до сих пор.

– А теплоту человеческих чувств и то, как была, а затем ушла любовь, можно оценить с помощью понятия энтропии? И формулу написать? – ехидно спросил Арамис.

– Можно и любовь измерить, если представить свои суждения о ней в виде отчетливой информации, – огрызнулся Рошфор. – Тем более, что с тех пор, как возникла теория информации, понятие энтропии играет в этой теории фундаментальную роль: это мера неопределенности ситуации с определенным числом исходов.

Но я хочу спросить Атоса: разве историку и социологу, определяющим свою "стрелу истории", т.е. выясняющим, от чего и к чему движется человеческое общество, не следует знать, что, как сказал один мой коллега¹, мы живем в ёлочно-палочном мире, а не в палочно-ёлочном: из ёлок легко делаются палки, а обратной дороги нет. С точки зрения классической термодинамики человечество, которое не более, чем часть природы, тоже направляется к максимальной энтропии, а если еще не достигло этого рубежа, то только потому, что является открытой системой и живет за счет безжалостного отношения к окружающей среде. И тем не менее, почему бы не предположить, что наше общее движение в сторону демократического устройства жизни есть выражение роста энтропии: ведь каждый человек перестает двигаться заданным ему курсом, а стремится следовать собственным устремлениям. Мера беспорядка возрастает.

Рошфор, кажется, сам был удивлен смелостью своей гипотезы, и теперь умолк, нахмутив лоб и обдумывая сказанное.

– Действительно, – задумчиво откликнулся Атос, – некоторые крупные социологи исходили из концепта распада и деградации общественной жизни. Платон, последовательный противник демократии, именно потому и строил свою концепцию идеального государства с очевидными тоталитарными чер-

¹ Нет, Рошфор не собирается умереть от скромности. Его "коллега" – известный американский физик Р.Фейнман. «Ёлочно-палочный» образ Рошфор нашел в популярной лекции «Различие прошлого и будущего» – См.: *Фейнман Р. Характер физических законов.* – М.: Мир, 1968. – С.114-136. – *Примеч. Знатка.*

тами, что демократия представлялась ему хаосом, слишком далеким уходом от архаического космоса. Для него Золотой век был позади, а не впереди¹, чтобы сохранить порядок таким, каким он его понимал, он хотел невозможного – законсервировать общественную жизнь. Чем не борьба с энтропией?

– Однако, – продолжал Атос, – были и другие концепции. Многие мыслители, например, Г.Спенсер, говорили прямо противоположное. По их мнению, вся история человечества – это не рост беспорядка, а, напротив, рост организованности: создание все более тонких и разветвленных государственных структур, упорядочение семейно-брачных отношений, возникновение и совершенствование транспортных, экономических, информационных и иных структур. Стрела истории идет в противоположном росту энтропии направлении, т.е. в сторону роста ее противоположности – негэнтропии.

– Современная физика может оправдать и эту концепцию, – радостно согласился Рошфор. – После работ Л.Больцмана, Дж.Гиббса и других наших классиков всем уже ясно, что законы физики говорят лишь о наиболее вероятном, т.е. носят статистический характер, а значит в природе возможны изменения и в обратную сторону, в сторону негэнтропии, так называемые "флуктуации". Мы готовы признать и негэнтропийный характер развития человечества, хотя это чрезвычайно редкое явление во Вселенной.

– Мне бы хотелось получить более подробное объяснение смысла явления флуктуации, – потребовал Арамис.

– Приведу такой пример, – с готовностью ответил Рошфор, вновь оседлавший своего конька. – Молекулы, скажем, газов, составляющих окружающий нас воздух, движутся хаотически во все стороны. Случайно они могут все двинуться вверх. Это, конечно, маловероятно, но, в принципе, не исключено. И тогда мы будем иметь флуктуацию.

– И умрем от удушья?! – с ужасом воскликнули мушкетеры.

¹ С более глубоким анализом взглядов Платона на историю можно познакомиться в уже упомянутом первом томе книги *К.Поппера* "Открытое общество и его враги", которая так и называется – "Чары Платона".

– А разве появление жизни на Земле и развитие человечества более вероятно, чем наша смерть от удушья вследствие флуктуации? – спросил Портос.

– О нет, – успокоил его Рошфор, – это еще менее вероятно, чем наша смерть от удушья.

– Вот это все и доказывает, что жизнь и человечество не возникли естественным путем вследствие какой-то флуктуации. Они созданы Богом! – заключил Арамис.

И вдруг... все присутствующие увидели, что к пляжу приближается весьма странное существо. У него было два лица, как у римского божества Януса. Одно – лицо умудренного опытом мужчины, другое – женское, значительно более молодое.

– Илья, – представилось мужское лицо.

– Изабелла, – представилось женское.

– Мы – мушкетеры короля! – вскочили мушкетеры.

Профессор протянул руку пришедшему. Рошфор был так ошарашен, что не смог выговорить ни слова.

– Мы решили ваши проблемы, – сказали Илья и Изабелла¹, – мы знаем, каким образом возникает порядок из хаоса. Дело вот в чем. Классическая термодинамика основана на понятии равновесия. В ней флуктуации, возникнув в системе, близкой к равновесию, имеют тенденцию к затуханию. Система как бы невосприимчива к флуктуациям. И потому – *стабильна*. В неравновесной же термодинамике изучаются неустойчивые состояния, когда определенные флуктуации вместо того, чтобы затухать, усиливаются и завладевают всей системой, вынуждая ее эволюционировать к новому режиму. Таким образом, при определенной скорости ламинарное (без завихрений) течение может смениться турбулентным (с завихрениями), а это уже *порядок*, по-

¹ Недогадливым следует вернуться к началу данного параграфа. – *Примеч. Догадливого.*

скольку означает когерентное, как бы согласованное поведение миллионов молекул.

Тот тип поведения, который устанавливается в неравновесных условиях, дает возможность представить проблему происхождения жизни в ином свете. Жизнь несовместима с принципом порядка Больцмана, но не противоречит тому типу поведения, который устанавливается в сильно неравновесных условиях.

Классическая термодинамика приводит к понятию *равновесной структуры*, примером которой может служить любой кристалл. Турбулентность и другие подобные структуры имеют иную природу. Мы их назвали *диссипативными структурами*. Теория диссипативных структур приводит нас к признанию некоего выделенного направления в пространстве. Таким образом, мы переходим от изотропного пространства Евклида, где все направления равнозначны, к неизотропному – Аристотеля!

Итак, источником порядка является *неравновесность*. В равновесном состоянии молекулы ведут себя независимо – каждая из них игнорирует остальные. Их можно было бы назвать гипнионами (лунатиками). Переход в неравновесное состояние их пробуждает и устанавливает между ними когерентность.

Очень хорошо поясняет сказанное образование коллективных колоний амёб и постройка гнезда термитами.

Новые составляющие системы приводят к новому типу реакций. Если система структурно устойчива, то новые единицы – инноваторы – гибнут. В противном случае возникает новый режим функционирования. Уже на уровне макромолекул возникает простейший вариант дарвиновской идеи "выживания наиболее приспособленного".

– Все это ужа-а-асно интересно,– сказали мушкетеры.– Но все же, что такое "порядок"? Ведь чтобы понять, каким образом он возникает из хаоса, нужно знать, что он из себя представляет. А заодно – и что такое "хаос"!

– Понятие порядка (или беспорядка) сложнее, чем можно было бы думать, – продолжал странный пришелец. Лишь в предельных случаях, например, в разреженных газах, оно приобретает простой смысл в соответствии с пионерскими трудами Больцмана. Свою точку зрения мы вкратце изложили. Об остальном вы узнаете, если прочитаете нашу книгу¹.

Но мушкетеры уже не слушали. Их внимание было отвлечено еще более удивительным событием, чем появление двуликого человека. К берегу подходил боевой корабль

– Фрегат, – безошибочно определил Портос.

По ветру вилял не Веселый Роджер с черепом и костями, – этот флаг известен любому мальчишке, – а что-то непонятное. Но Портос и здесь оказался на высоте.

– Флаг – итальянский, – сообщил он.

И вдруг корабль загремел всеми орудиями главного калибра.

– Черт побери! – воскликнул Атос. – Они, кажется, идут на нас с мечом!

– Это всего лишь приветствие, – успокоил его Портос.

Действительно, вскоре от корабля отчалила шлюпка. Когда она подошла к берегу, из нее вышли семеро.

– Феррачини, – представился первый.

– Паничелли.

– Бенасси.

– Ди Налло.

– Стейндлер.

– А я – доктор Стаффорд Бир, известный английский кибернетик, – сказал шестой.

Седьмой же представился так:

¹ См. выше: *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса.

– Сабелли, только что из Асиломара¹, где проходила ежегодная конференция международного общества системных наук!

– Мы хотели бы принять участие в дискуссии, – объяснили вновь прибывшие. – Так как мы боялись опоздать, нам пришлось прибегнуть к услугам итальянского военно-морского флота.

Вновь прибывшим была предоставлена возможность высказать свое мнение. Первыми начали итальянцы.

– Мсье Пригожин, Ваша теория неравновесной термодинамики вызывает в настоящее время огромный интерес. Однако, с нашей точки зрения ей присущи некоторые принципиальные дефекты, которые не позволяют рассматривать ее как общую теорию возникновения порядка. Существенным недостатком является то, что диссипативные структуры могут возникать лишь в некоторых, граничных условиях, крайне редких в природе. Далее, диссипативные структуры не могут полностью воспроизводить себя. Экологические, нейробиологические и морфологические системы с трудом поддаются термодинамическому описанию, не говоря уже о социально-экономических системах².

– Мои замечания еще более принципиальны, – сказал Стаффорд Бир. – В свое время я назвал господствующие представления о соотношении порядка и хаоса мифами, ведущими свое происхождение еще от древних греков и рассмотрел причины их живучести. В основе первого мифа лежат четыре утверждения:

- 1) изначальное состояние природы хаотично;
- 2) порядок есть нечто, вносимое в хаос, навязываемое хаосу в виде монопольной структуры, выдерживающее влияние случайных помех;
- 3) внутри этой структуры заключен скрытый хаос второго порядка;

¹ Местечко в Калифорнии, оборудованное для проведения научных конференций. – *Примеч. Дотошного.*

² См.: Ferracini A., Panichelli E., Benassi M., Di Nallo A., Stendler C. Self-organizing. Ability and Living Systems // Biosystems. – 10(19/8). – P.307-317.

4) как только энергия, необходимая для поддержания порядка, перестает поступать, все снова возвращается к хаосу.

Классическая, равновесная термодинамика всецело основана на этом мифе. Концепция, изложенная в книге “Порядок из хаоса”, порывает со вторым из этих утверждений – порядок может возникать из хаоса сам по себе, стихийно. В известной мере имеет место ослабление третьего и четвертого утверждений. Однако полностью сохраняется главное – первое утверждение, которое даже вынесено в заголовок книги уважаемых господ И.Пригожина и И.Стенгерс.

– Но, если порядок возник не из хаоса, то откуда же он мог возникнуть? – спросил Портос.

– А он и не возникал, а был с самого начала. Евангелие от Иоанна начинается словами: “В начале было слово”. В греческом тексте значит “В начале был *Логос*”, т.е. то, что можно назвать идеей *имманентности организации*. Мы вполне можем исходить из *Не-хаоса*.

Предоставленные самим себе процессы развиваются от неравновесных состояний к состояниям равновесия. Первые, характеризующиеся более низким значением энтропии, отождествлялись с порядком, а вторые, характеризующиеся повышением значения энтропии – с беспорядком. Равновесные состояния считаются наиболее вероятными. Так почему бы нам не настаивать на том, что наиболее вероятное следует считать и наиболее упорядоченным? Можно ли представить себе что-либо более упорядоченное, чем идеально равномерное распределение молекул, теплоты, энергии или каких-то иных объектов?

В таком случае оказывается, что порядок более естественен, чем хаос. И объяснять нужно не происхождение порядка из хаоса, а, скорее, наоборот, хаоса из порядка¹.

¹ См.: Бир С. Мифология систем под сводом сумерек // Бир С. Кибернетика и управление производством. – М., 1965. – С.275-290. Однако критики в адрес И.Пригожина там, естественно, не содержится и за нее несут ответственность авторы. – *Примеч. Дотошного.*

– Я готов во многом согласиться с Вами, мистер Бир, – сказало лицо И.Пригожина.– Сегодня мы знаем, что увеличение энтропии отнюдь не сводится к увеличению беспорядка, ибо порядок и беспорядок возникают и существуют одновременно. Например, если в две сообщающиеся емкости поместить два газа, допустим, водород и азот, а затем подогреть одну емкость и охладить другую, то в результате, из-за разницы температур, в одной емкости будет больше водорода, а в другой – азота. В данном случае мы имеем дело с диссипативным процессом, который, с одной стороны, творит беспорядок и одновременно, с другой стороны, потоком тепла создает порядок: водород – в одной емкости, азот – в другой. Порядок и беспорядок, таким образом, оказываются тесно связанными: один включает в себя другой. И эту констатацию мы можем оценить как главное изменение, которое происходит в нашем восприятии универсума сегодня¹.

Последним из прибывших на фрегате выступил американец Сабелли.

– Вообще энтропия, – сказал он, – скорее мера симметрии, чем мера беспорядка. Развитие в сторону увеличения энтропии, т.е. симметричности, производит различные типы порядка – от упрощения к гомогенности, и в то же время беспорядка, порождающего сложные структуры. Во всех случаях, где производились измерения, энтропия спонтанно растет. Нет никаких данных о том, что сложные эволюционирующие системы уменьшают свою энтропию вопреки тому, что допускали Шрёдингер и Пригожин. Зато есть эмпирические данные о том, что эволюция порождает разнообразие и сложность в живых организмах так же, как и в самой Вселенной.

Противоположные процессы существуют в каждый из моментов времени, хотя всегда один из них преобладает. Второй закон термодинамики представляет собой закон максимизации симметрии, являющейся следствием порождения противоположных процессов².

¹ См.: Пригожин И. Философия нестабильности // Вопросы философии.– 1991.– №6.– С.49.– Между первой публикацией этой статьи и первой публикацией книги “Порядок из хаоса” прошло 5 лет.

² См.: Sabelli H. Entropy as Symmetry: Theory and Empirical Support // New Systems Thinking and Action for a New Century. International Society for the Systems Sciences. Proceedings of the 38th annual meeting. Asilo-

Дискуссия окончилась. Но... мушкетеры не получили полного удовлетворения. Они так и не поняли, что же такое *порядок* и чем он отличается от хаоса.

Однако Профессор был настроен оптимистически. Он подчеркнул, что абсолютистский подход к понятиям порядка и хаоса, господствующий в классической термодинамике, обнаружил, как показала дискуссия, свою несостоятельность. Можно выделить несколько стадий в релятивизации этих понятий. Первая связана с “трудностью проведения четкой границы” между понятиями хаоса и порядка. На этой стадии, несомненно, находятся авторы "Порядка из хаоса". Они, в частности, пишут об этой трудности, приводя пример с тропическим лесом, который трудно отнести и к упорядоченным и к хаотическим системам.

Вторая стадия – признание известного равновесия между порядком и хаосом, взаимосвязи между этими категориями. Здесь можно отметить второе выступление И.Пригожина.

Третья, и высшая стадия, т.е. подлинная относительность – это нахождение порядка в том, что считается хаосом, и хаоса в том, что считается порядком. Стаффорд Бир и И.Сабелли показали, что равновесные состояния, считавшиеся термодинамиками, включая И.Пригожина, воплощением хаоса, с полным правом могут считаться и воплощением порядка. Правда, в этом случае, – заметил Профессор, – с нашей точки зрения, не следовало бы говорить о большей естественности порядка. Если обе категории соотносительны, то они и равноестественны: одна переходит в другую.

Признавая правоту и термодинамиков, связывающих равновесие с хаосом, и Ст. Бира вместе с Сабелли, утверждавших, что это – порядок, мы должны будем признать, что хаос – это порядок, а порядок – это хаос. Как будто бы возникает противоречие. Однако, оно легко разрешается, в рамках изложенного выше категориального аппарата параметрической ОТС.

Все становится на свои места, если, в противоположность тем, кто определял систему через порядок, *определить порядок через систему*. В первом случае структура системы отождествлялась с порядком, мы же должны порядок отождествить со структурой системы.

Используя системную модель с атрибутивным концептом, получим:

$$\text{Порядок}_1 =_{df} [(1A)\{([1A(*a)])t\}] \quad (3.1)$$

Эта формула означает, что порядок представляет собой такой объект, который чему-то приписывается в качестве отношения и обладает заранее фиксированным свойством t . Понятно, что тот объект, которому приписывается это отношение, будет представлять собой систему, в соответствии с определением системы. Относительность понятия порядка будет проявляться в том, что одно и то же отношение будет порядком для одного концепта и не будет порядком для другого.

В последнем случае можно дать такое определение

$$\text{Хаос}_1 =_{df} [(1A)\{((1A(*a)))t\}N\}] \quad (3.2)$$

Если взять в качестве t свойство производить работу, что было вполне естественно для термодинамики, то состояние равновесия должно быть ассоциировано с хаосом, так как при условии выравнивания температур система никакой работы выполнять не может. Наоборот, в состояниях, далеких от равновесия, система может выполнять работу. Именно здесь ищется порядок.

Смелость Ст.Бира и Сабелли состоит в том, что они заменили концепт. У них t – уже не способность совершать работу, а симметричность. По этому концепту равновесные состояния, т.е. состояния с максимальной энтропией, являются образцами порядка, а неравновесные, напротив, связаны с хаосом.

Фактически, ситуацию с относительностью порядка мы промоделировали с самого начала, когда рассматривался вопрос о том, как нам сидеть. То,

что является порядком по одному концепту t , окажется хаосом по другому, и наоборот.

Мы использовали одну системную модель, но могли бы использовать и другую – с реляционным концептом. В таком случае порядок будет представлять собой атрибутивную структуру, т.е. набор свойств, например, таких, как антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность. Таково обычное понимание порядка в математике, где в качестве отношений типа порядка выступают, в частности, такие отношения, как "больше", "выше", "меньше" и т.д. Могут быть названы и другие наборы свойств, которые определяют порядок иного типа. Формально можно записать:

$$\text{Порядок}_2 =_{df} [(1A)\{t((a*)1A)\}] \quad (3.3)$$

$$\text{Хаос}_2 =_{df} [(1A)\{t((a*)1A))N\}] \quad (3.4)$$

Иначе говоря, реляционным концептом выступают связи, которым должны удовлетворять определенные концептом свойства. Эти связи могут иметь разный характер. Например, когда мы говорили о порядке компонентов в составе связного списка, то связи предполагались иными, чем при определении отношений типа порядка.

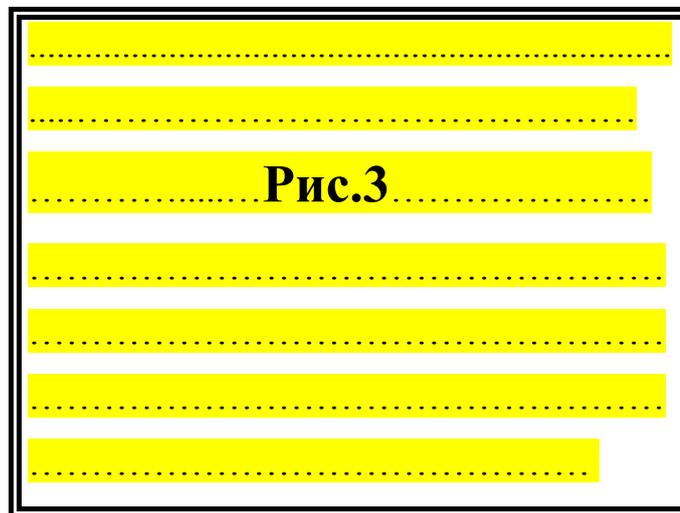
– И что же из чего возникает: все же порядок из хаоса или же хаос из порядка? – спросил Портос.

– Наш подход позволяет дифференцированно ответить на этот вопрос. Здесь все зависит от концепта t . Если в качестве атрибутивного концепта берется "способность совершать работу", как это обычно делается в термодинамике, то правы И.Пригожин и И.Стенгерс, говоря, как в древнем мифе, о возникновении порядка из хаоса. Если же t – это симметричность, то разумнее ставить вопрос о возникновении хаоса. Для каждого t будет свое соотношение между порядком и хаосом.

– Тогда какого же порядка жаждут народные массы и наведение какого порядка им обещают? – задал свой вопрос Атос.

– Вот в том-то и дело, что обычно это разные порядки, образующие системы по разным концептам. Массы в качестве t имеют в виду удовлетворение, по крайней мере, их основных потребностей, и порядком будут считать любую структуру, реализующую этот концепт. Но люди, обещающие "навести порядок", обычно имеют в виду, прежде всего, укрепление своей власти, иногда искренне считая, что только *сильная* (в системном смысле) власть способна удовлетворить чаяния народа. Слиянию обоих t в сознании масс способствует вера в тот самый миф, о котором говорил Ст.Бир: “порядок есть нечто, вносимое в хаос, навязываемое хаосу в виде монолитной структуры, выдерживающей влияние случайных помех”.

И вот, когда вера в благодетельность таким образом вносимого в хаос порядка берет верх, возникают тоталитарные системы. Это – древний Египет, Спарта, Рим. Это – фашизм. Это – Гитлер, Сталин, Мао Цзедун, Ким Ир Сен и др. Одна из таких тоталитарных систем малоизвестна, хотя и очень интересна. О ней мы поговорим в следующем параграфе, а пока взгляните на картинку:



– Это, конечно, карикатура,– продолжал Профессор.– Тем не менее идея порядка как тотальной, самодовлеющей власти, с одной стороны, и симметричности, с другой, здесь выражена весьма точно. Мы видим здесь центрированную систему. Это ее системно-параметрическая характеристика. Порядок – это структура, удовлетворяющая свойству симметричности, как

своему концепту: человечков можно пересаживать в любом порядке – ничего от этого не изменится.

Если отвлечься от того, что это именно человечки, и заменить их, скажем, молекулами, то мы получим термодинамическую систему, находящуюся в состоянии идеального равновесия, что бывает при температуре абсолютного нуля. Работа в этом случае не производится, никаких событий не происходит. Вот к чему приводит стремление к “полному порядку”.

– Это, конечно, ужасно,– сказал Атос.– Но получается, уважаемый Профессор, что Вы вообще отвергаете порядок, высмеиваете его. Не проповедуете ли Вы таким образом анархию? А может быть, вы вообще сторонник Бакунина, Кропоткина или, упаси боже, батьки Махно?

– Махно не был теоретиком,– ответил Профессор.– А вот у его духовных учителей – и у М.Бакунина, и у П.Кропоткина – было, с системной точки зрения, много правильного и даже пророческого. Анархисты, во всяком случае те, которых я назвал, не проповедовали анархию, как хаос. Отрицательные стороны такого хаоса они себе ясно представляли. Вот как М.Бакунин описывает то, что может случиться после торжества стихийной революции в России: «Нет более ни законов, ни власти. Взбунтовавшийся океан изломал все плотины. Вся эта далеко не однородная, а, напротив, *чрезвычайно разнородная*¹ масса, покрывающая необъятное пространство всероссийской империи всероссийским народом, начала жить и действовать из себя, из того, что она есть в самом деле, а не из того более, чем ей приказано быть, везде по-своему, – повсеместная анархия. Взбаламученная грязь, которой огромное количество накопилось в народе, всплывает вверх, является на разных пунктах, множество новых лиц, смелых, умных, бессовестных и честолюбивых, которые, разумеется, стремятся, каждый по-своему, овладеть народным дове-

¹ Здесь и далее *курсив* в цитатах классика анархизма принадлежит не ему, а авторам этой книги.–Примеч. Дотошного.

рием и направить его к своей личной пользе. Люди эти сталкиваются, борются, уничтожают друг друга. Кажется, ужасная и безвыходная анархия»¹.

Какой же выход может быть найден из такого, конечно же, не идеального положения?

Диктатура, в том числе и "диктатура пролетариата", не выход, ибо «никакая диктатура не может иметь другой цели, кроме увековечения себя»².

Выход из анархии, как из хаоса, Бакунин видит в анархии как организации – «самостоятельной свободной организации всех единиц или частей, составляющих общины, и их вольной федерации между собою, снизу вверх, не по приказанию какого бы то ни было начальства, даже избранного, и не по указаниям какой-либо ученой теории, а *вследствие* совсем *естественного развития* всякого рода потребностей, проявляемых самой жизнью»³.

Обратите внимание на выделенные курсивом места. Мы видим здесь систему в состоянии, далеком от равновесия. Именно в таких системах возникают диссипативные структуры – очаги порядка по И.Пригожину. И возникают эти структуры сами собой. Знаменитый лозунг "Анархия – мать порядка" оказывается лишь одной из иллюстраций более общего утверждения: "Порядок из хаоса".

– Но ведь Вы сами сказали, – возразил Атос, – что это миф!

– Это сказал не я, а Стаффорд Бир, хотя я ему и не возражал.

– В 1917 году революция произошла, хаос наступил, но порядок не возник из хаоса сам собой. Кто же ошибся – Бакунин, Кропоткин или же ... И.Пригожин?

Лицо Пригожина в этот момент встряло в дискуссию:

– Этот пример никак против нас не работает. Мы не говорим, что хаос всегда приводит к порядку. Диссипативные структуры возникают лишь при

¹ См.: Бакунин М.А. Письмо к С.Г.Нечаеву 2-го июня 1870 г. // Бакунин М.А. Философия, социология, политика. – М.: Правда, 1989. – С.548.

² Бакунин М.А. Государственность и анархия // Там же. – С.484.

³ Там же, С.503-504.

определенных, не обязательно часто встречающихся, условиях, которые мы изучаем.

– Анархисты это тоже понимали,– продолжил Профессор,– хотя и не читали И.Пригожина. И тоже пытались найти эти условия. М.Бакунин предлагал создать тайную вездесущую организацию, которая не становится над народом как государственная власть, не получает никакой выгоды, но, сильная своей мыслью, руководит народным движением. Людей в такой организации не требуется много – человек десять, да еще человек 50-60 кандидатов – "и за глаза довольно"¹.

М.Бакунин не дожил до революции. П.Кропоткин дожил. И был глубоко разочарован. Столкновение с открытым бандитизмом анархистов, провозглашавших его своим идейным вождем "должно было вызывать в этом чистейшим и честнейшем идеалисте жестокие нравственные муки"². Он пришел к выводу, что условием порождения порядка из хаоса является воспитание нового человека. И отойдя от активной политической деятельности, засел за "Этику", которую так и не успел закончить. Большевики жестоко расправились с анархистским движением. Порядок был наведен.

– Так что же делать, если и диктатура плохо, и анархия никуда не годится?! Ведь новый человек, при котором анархия порождает порядок, так и не был воспитан! – воскликнул Портос.

– Общая теория систем не претендует на решение всех на свете проблем. Она дает четкую, теоретико-системную формулировку, с помощью которой могут быть определены направления их решения. Поэтому вернемся к нашим формулам. Из них следует, что говорить о "порядке вообще" бессмысленно. Любое отношение можно будет считать порядком по соответствующему концепту. Порядок можно сравнить со скоростью. Ведь любому те-

¹ Бакунин М.А. Письмо к С.Г.Нечаеву // Там же.– С.551.

² См.: Никитин А.Л. Заключительный этап развития анархистской мысли в России // Вопросы философии.– 1991.– №8.– С.93.

лу можно приписать *любую* скорость, подобрав соответствующую систему отсчета.

– Значит, прав был барон Гольбах, который считал, что "в природе не существует порядка или беспорядка; мы находим *порядок* во всем том, что сообразно с нашим существом, и *беспорядок* во всем том, что противоположно ему"¹? – спросил начитанный Арамис.

– Не совсем, – ответил Профессор. – Я бы не стал говорить, что порядка и беспорядка нет в природе. В природе есть структуры систем так же, как в природе есть и скорости. Другой вопрос, что все это относительно. Скорость предполагает систему отсчета, системное представление – концепт системы. Когда говорят о скорости, физик требует указания системы отсчета. Когда говорят о социальном порядке, политик должен требовать указания концепта той системы, структуру которой образует этот порядок.

– А кто же должен задавать этот концепт? – не унимался Арамис.

– Вот это должен сделать, прежде всего, тот человек, который требует порядка, или же обещает "навести порядок". И тогда можно будет сравнивать разные порядки. Вся беда в том, что мы обычно больше внимания обращаем на средство реализации идеи, т.е. на структуру, чем на саму идею, т.е. на концепт. Важно понять, что просто "порядка" не существует. Порядок всегда *какой-то*. И прежде, чем определять свое отношение к "порядку" и "хаосу", необходимо выяснить, какой это порядок и какой хаос.

– Как же, исходя из такой точки зрения, следует относиться к государству? – заинтересовался Атос.

– Эта точка зрения не дает возможности определить отношение к государству. В зависимости от концепта, т.е. от того, *какого* порядка мы хотим, некоторое государство может олицетворять собой и порядок, и хаос.

– Неужели государство может выражать хаос? – удивился Портос.

¹ См.: Гольбах П.А. Система природы // Гольбах П.А. Избр. произв. в 2-х т.– Т.1, М.:Соцэкгиз, 1963.– С.107.

– Представьте себе, да. У меня есть очень любопытное письмо некой Светланы Гридасовой. Вот, что она пишет: “А если бы родное государство не мешало (уж про помощь не говорю) своим гражданам честно заработать, не давило б налогами, не позволяло б своим чиновникам на хороший закон выпускать сотни негласных подзаконных актов, его перечеркивающих, если б вообще оно поменьше лезло в нашу жизнь, – уверена, этих богатых и зажиточных становилось бы все больше... Ведь работать-то люди хотят, и жить получше – тоже”¹. Здесь концепт очевиден. Это то, что обеспечивает хорошую жизнь.

– Когда государство не только не облегчает жизнь граждан, а, напротив, мешает им действовать в их интересах – разве это порядок? Нет, это хаос. И из этого хаоса порядка по определенному выше концепту спонтанно не возникнет. Тут Пригожин не поможет. Значит, порядок надо *наводить*. Но не в обществе с помощью государства, а в самом государстве с помощью общества. Демократическое государство можно определить, как такое государство, в котором *общество навело порядок*. Тоталитарное государство же наводит свои порядки в обществе.

На этом дискуссия была закончена.

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Стоит ли определять систему через понятие порядка или лучше поступить наоборот?
2. Какова история понятий «порядок» и «хаос»?
3. Что вы усвоили из рассуждений Рошфора о соотношении порядка и роста (уменьшения) энтропии?
4. Как понимают "порядок" в современной термодинамике, кибернетике и других науках?
5. Действительно ли теоретики анархизма отрицают всяческий порядок?
6. Припомните случаи из своей профессиональной сферы, когда порядок связывают с ростом и когда – с уменьшением энтропии.
7. Различаются ли понятия порядка и беспорядка абсолютно или относительно?

¹ См.: Гридасова С. Только не мешайте жить // Аргументы и факты.– 1994 – №33722,.

Задачи и упражнения

1. Не раз случалось, что мушкетеры у А.Дюма обращали гвардейцев кардинала в беспорядочное бегство.

Почему же Дюма говорит, что бегство это было беспорядочным, если известно, что бежали они строго по чинам и в одном направлении – к своим казармам?

2. Укажите порядок в каждом из предложений мушкетеров относительно расположения коллег в Акватике. Что считать беспорядком? Какие реляционные параметры характеризуют все эти системы?

3. Подклассом какого класса систем характеризуются системы, энтропия которых растет?

4. Зайдя в комнату, консьержка в ужасе обнаружила, что произошло преступление. Вызвав комиссара Мегрэ, она немедленно навела порядок в комнате и, довольная собой, принялась ждать. Однако, прибывший комиссар, сердито предложил восстановить прежний "порядок вещей".

Кто из них правильно понимал слово "порядок"?

5. Найдите какую-либо систему, в которой упорядочены такие вещи, как голубой и желтый цвета.

6. Укажите систему, в которой натуральный ряд чисел предстает, как беспорядок.

7. Автор одной газетной статьи призывал сохранять нации, избегая межнациональных связей – свободных браков, взаимодействия культур и т.п. Он полагал, что межнациональные связи ведут к исчезновению национальных различий, к превращению людей в однородную массу и исчезновению "порядка вещей", и, тем самым, к гибели цивилизации.

На какую концепцию в естествознании опирался этот автор? Чего он не учел, говоря об опасности хаоса?

8. Ответьте на вопрос Арамиса: может ли "любовь" стать синонимом "порядка"?

9. Согласно Т.Н.Грановскому ("Лекции по истории средневековья", – М., 1986. – С.299-314), подлинный порядок истории еще никем не найден. Для одного историка история – совокупность событий (Геродот), для другого она – описание жизни народов (Аристотель), кто-то видел в истории источник нравочений (Диодор Сицилийский), кто-то рассматривал ее как историю церкви (Августин), монархий (Меланхтон), политических форм (Монтескье), цивилизаций (Шлецер), самопознания человека (Гердер), развертывания человеческих способностей (Кант), реализации абсолютной нравственности (Фихте) или абсолютных законов (Шеллинг и Гегель). У самого Грановского история имеет "предметом развитие духа рода человеческого" (С. 313).

Каков, по вашему мнению, подлинный порядок, который должен стать предметом интересов историка?

10. А.С.Пушкин по поводу трех историй – "Истории государства Российского" Н.М.Карамзина, "Истории российской" С.Н.Глинки и "Истории русского народа" Н.А.Полевого – приводит чью-то шутку: "...У нас есть три Истории России: одна для гостиницы, другая для гостиницы, третья для гостиного двора" (*Пушкин А.С. Соч. В 3-х томах. – Т.3. – М., 1987. – С.490.*)

Если эти три истории действительно различаются концептами, может ли у них быть одинаковым порядок представления исторических событий?

11. Бывший ассистент немецкого физика В.Нернста, известного своей безалаберностью, перешел в другую лабораторию и с восторгом рассказывал, что на новом месте ра-

боты – образцовый порядок. На каждом шкафу и даже на ящиках есть этикетки с надписью. Есть даже такая надпись: “Резиновые трубки”.

– Ну и что же в этом ящике? – спросил Нернст.

– Вы не можете себе представить, господин профессор! Там в самом деле резиновые трубки!

Скажите, если бы в этом ящике лежали бы не трубки, а, предположим, пробирки, можно ли было бы и это считать *порядком*?

§ 2. Могущество и падение Великого Инки

– **В**сем известно, что испанские конкистадоры огнем и мечом покорили одно из величайших государств мира – империю инков, расположенную на западе Южной Америки, на территории современного Эквадора, Перу и части Чили. В детстве, – сказал Профессор, – я, прочитав об этом, был полон негодования против испанцев и сочувствия к несчастным инкам. Литература, которой мне пришлось пользоваться, в духе идеологических установок того времени, истолковывала события именно таким образом. Уже гораздо позже, прочитав книгу Мирослава Стингла¹, я узнал, что государство инков было совсем не таким, каким его нам представляли. Это не было общество социальной справедливости. Напротив, империя инков – это чудовищно тоталитарная система, быть может более чудовищная, чем существовавшие в Европе и Азии.

Вот как описывает М.Стингл положение рядового крестьянина – пуреха: "Система власти, разветвленный государственный аппарат, давивший на пуреха огромным весом и высасывающий из него, как некий чудовищный вампир, соки, – все это было навязано ему сверху. По сути дела, даже личные вопросы человека: покинет он или нет свое селение, будет на основе миты надрываться на шахтах или нет, прольет ли он кровь на тропе войны, и, наконец, женится он или нет – за него решали, причем со всей полнотой власти, другие. Ему же, почти бесправному колесу безупречно отлаженного “деся-

¹ Стингл М. Слава и смерть «сыновей солнца». Государство инков. – М.: Прогресс, 1986. – 271с.

тичного” государственного механизма оставалось лишь одно: бесперебойно функционировать”¹.

Нет необходимости говорить о чудовищно жестоких наказаниях, которые настигали каждого, кто осмеливался хоть чуточку отклониться от данных ему предписаний. Интересно отметить, что такая чудовищная система, как утверждает Мирослав Стингл, явилась результатом сознательно продуманного замысла "внедрить порядок". Продумал этот замысел девятый великий Инка – Пачакути.

"Он верил, причем верил всем сердцем – и это как нельзя лучше подтверждает его сохранившиеся “максимы”, – что залогом процветания общества, империи является порядок, при котором каждый член общества знает свое место. Хорошо функционировать будет только такой механизм, в котором каждое колесико вращается по предписанию Инки. Пачакути был ревнителем строгой централизации власти. На вершине государственной пирамиды, по его мнению, должен находиться единственный, всемогущий, безраздельно властвующий и вместе с тем мудрый и приветливый правитель... Пачакути, никогда не довольствовавшегося малым, влекло не что иное, как установление мирового господства, объединение народов мира под его, как он был полностью убежден, совершенным и самым справедливым правлением”².

А вот как жил сам Великий Инка. Ему каждый день к столу доставлялась свежая морская рыба, несмотря на то, что столицу от океана отделяли сотни километров и цепи поднимающихся к небу гор. Ел он на тяжелых золотых, иногда серебряных блюдах. Все это после еды уничтожали, так как Инка до них дотрагивался. Ему непосредственно прислуживали до 8000 личных слуг. Когда Инка вступал на престол, ему приносили в жертву 200 специально отобранных мальчиков.

Вот так!

¹ Там же, С.152.

² Там же.– С. 89.

В связи с империей инков существуют две основные загадки, которые можно попытаться решить с помощью понятий общей теории систем. Первая – каким образом удалось создать такое чудовищное государство? Вторая – каким образом удалось это государство столь легко разрушить? 187 испанцев против 300 000 вышколено обученных солдат армии Великого Инки!

– Помните,– продолжал Профессор,– когда мы определяли значения системных параметров, то решали задачу сравнения совокупности мини-государств древней Месопотамии и древнего Египта. Выяснилось, что государства-номы древнего Египта образовывали цепную систему. Система государств древней Месопотамии цепную систему не образовывали. Следствием этого было то, что месопотамские города-государства, как отмечает И.М.Дьяконов, имели возможность вступать в разнообразные коалиции друг с другом. При усилении одного из городов против него объединялись соседи, и равновесие восстанавливалось. Иное дело – Египет, где каждый ном мог общаться, самое большее, с двумя другими соседями. Первый же усилившийся и покоривший соседа ном стал дальше громить остальных, не опасаясь образования враждебных коалиций. В результате Египет был объединен прежде, чем успели сложиться городские общины. Царская власть стала единственной политической силой в стране и единственным полноправным земельным собственником.

– Я здесь излагаю,– сказал Профессор,– послесловие к работе Стингла, написанное Ю.Е.Березкиным. Присоединяясь к гипотезе И.М.Дьяконова о роли цепных систем в генезисе тоталитарного государства, Ю.И.Березкин далее применяет ее к развитию государства инков.

В результате ряда исторических процессов "для жителей северного побережья окружающий мир стал таким же "одномерным", как и для древних египтян. Последних с двух сторон окружала пустыня, а цепочку североперуанских оазисов замыкал, с одной стороны океан, а с другой – горы. В таких условиях процесс образования первых государств пошел по "египетскому" пути. Оказавшееся сильнее других государство в долине Моче стало по оче-

реди захватывать земли соседей, не имевших возможности объединиться, чтобы дать отпор"¹.

В результате образовалось прибрежное царство Чимор длиной в 1000 км и шириной всего 50-70 км. Анализ многочисленных археологических данных показывает, что Чимор задолго до завоевания его инками явился воплощением свойственного инкам политико-экономического идеала. В результате войн за время жизни одного поколения в руках инков оказалась огромная территория, которой было необходимо управлять. Собственного опыта управления завоеванными территориями у инков не было. "Таким образом, у инков не осталось иного выхода, как воспроизвести у себя социальные и политические институты поверженного врага"¹.

В качестве подтверждения рассуждений Ю.И.Березкина можно сослаться на Александра Македонского, который также вынужден был воспроизвести на завоеванной территории персидского государства персидскую же систему управления.

Если решение первой загадки связано с тем, что образовалась *цепная* система, то вторая загадка легко решается, если учесть значение другого системного параметра.

– Но при чем тут системные параметры! – воскликнул Портос. – У испанцев были мушкеты – в этом все дело. Индейцы просто испугались огнестрельного оружия и разбежались!

– Но, дорогой Портос, объясните в таком случае, почему Магеллану, который имел 500 солдат и огневую мощь 5-ти кораблей не удалось разогнать несколько тысяч филиппинцев, которые засыпали испанцев тучей стрел и убили самого Магеллана! Следует заметить, что мушкет – это даже не автомат Калашникова!

– Нет, – заключил Профессор, – все дело именно в значении системного параметра, а именно в *центрированности*. Стоило испанцам пробиться к Ин-

¹ *Стингл М.* Слава и смерть «сыновей солнца». Государство инков. – С.260.

ке и захватить его в плен, как войну можно было считать законченной. Все связи сразу распались. Трое (!!!) испанцев овладели столицей империи и ограбили ее. Приказа не было. Никто не знал, что делать. Центрированные системы, как видно, не слишком-то надежны.

Вот какой предстает вся картина через призму значений системных параметров!

§ 3. Типы личностей

– **И** все-таки, дорогой Профессор,– заявил после перерыва Портос.– Ваш релятивизм как-то трудно переварить. Конечно, нас можно расположить и по росту, и по знатности рода, и по профессиям, но все же одно основание существенней, чем другие.

– Какое же основание самое существенное? – спросил Профессор.

– Я думаю – знатность рода.

– И все с этим согласны?

– Хотя мой род чрезвычайно знатен, я все же думаю, что важнее тип личности,– неожиданно повернул тему разговора Атос.– Потому про нас и интересно читать, что мы все разные.

– Но какую же классификацию нам выбрать? – вновь задал вопрос Профессор. – Ведь и типологий личности, построенных по разным основаниям, великое множество. Людей делят на холериков, сангвиников, флегматиков, меланхоликов (такая классификация была у древних греков, И.П.Павлова), на мыслителей и художников (тот же И.П.Павлов), на рассудочных и разумных (Н.Кузанский, Г.Гегель, И.Кант), на интровертных и экстравертных (К.Г.Юнг), на циклоидов и шизоидов (Э.Кречмер), на висцеротоников, соматоников и церебротоников (У.Шелдон)² ...

¹ Там же– С.260.

² Интересующимся типологией личности можно посоветовать, например: Психология индивидуальных различий. Тексты.– М.: МГУ, 1982.– 319с.– *Примеч. Знатока.*

– А мы как-то сами, вместе с преподавателем философии, придумали классификацию людей, работающих в творческом коллективе, – перебил Портос. – Вся терминология у нас была техническая. Сначала мы их разделили на: а) *генераторов*, выдвигающих ценные идеи – с разным, конечно, коэффициентом полезного действия – и б) *детекторов*, а затем среди детекторов были обнаружены: 1) *аккумуляторы*, полагающие, что смысл их деятельности в том, чтобы как можно больше получить информации (преподаватель сказал, что существует даже кумулятивная концепция развития науки), 2) *репродукторы*, ориентированные на воспроизведение, как правило, не ими полученных сведений (преподаватель согласился, что для части его коллег главное – это пересказ чьих-то идей, желание высказаться, не только в лекции, но и в публикациях, выступлениях на конференциях и т.п.), 3) *трансформаторы* двух видов – повышающие и понижающие (частенько, как нам показалось, оба вида трансформаторов выдают себя за генераторов, особенно в области "прикладных" наук), 4) *сепараторы*, полагающие не начальной, а конечной целью исследования расчленение и классификацию объекта (нет нужды говорить, что сама сепарация может быть генеративной, как это было в случае с Д.И. Менделеевым, а может оказаться только иллюстративной или вообще носить лишь наукообразный характер – какая из курсовых работ и даже, говорят, диссертаций не завершается классификацией?), и, наконец, 5) *коммутаторы* – их функция состоит в обеспечении согласия и взаимопонимания, в том числе через перевод, порой смутных, идей пифий-генератора на общедоступный язык.

– Что касается меня, – вступил в беседу Арамис, – то мне больше по душе та классификация типов личности, которую связывают со знаками Зодиака и с 12-летними годовыми циклами, принятыми в древнекитайском календаре. Привлекает уже то, что $12 \times 12 = 144$, т.е. получается 144 типа личностей, а это больше, чем в любой из научных классификаций. Но ведь и человек весьма сложен и разнообразен, а потому и классификация должна быть достаточно сложной. Однако, не могу не признать, что моя классификация

составлена по признакам, указывающим на отношение человека к различным ситуациям. Сами ситуации, порой, кажутся случайными. А за каждым человеческим типом еще закреплены и аналогии с определенным животным. Я, например, "коза" и "рыба".

– А я вам расскажу о том, как делил людей науки А.Эйнштейн,– сказал Рошфор.– В 1918 году на юбилее Макса Планка автор теории относительности говорил, что и в храме науки люди весьма различны: "Некоторые занимаются наукой с гордым чувством своего интеллектуального превосходства; для них наука является тем подходящим спортом, который должен им дать полноту жизни и удовлетворение честолюбия. Можно найти в храме и других: плоды своих мыслей они приносят здесь в жертву только в утилитарных целях. Если бы посланный богом ангел пришел в храм и изгнал из него тех, кто принадлежит к этим двум категориям, то храм катастрофически опустел бы. Все-таки кое-кто из людей как прошлого, так и нашего времени в нем бы остался. К числу этих людей принадлежит и наш Планк, и поэтому мы его любим"¹

А.Эйнштейн вовсе не хочет сказать, что люди первого и второго типа бесполезны в науке. Напротив: "Я хорошо знаю, что мы только что с легким сердцем изгнали многих людей, построивших значительную, возможно даже наибольшую, часть науки; по отношению ко многим принятое решение было бы для нашего ангела горьким"². И тем не менее, главное в науке делается людьми третьей категории: без них "храм не поднялся бы, как не мог бы вырасти лес из одних только вьющихся растений"³.

– Удивительно, что физики тоже умеют красиво говорить! – воскликнул Арамис.– Я убежден, что все сказанное вполне справедливо для всех творческих профессий.

¹ Эйнштейн А. Мотивы научного исследования // Собр.научн.трудов.– Т.IV.– М.: Наука, 1967.– С.39.

² Там же

³ Там же.

– Можно спорить,– вступил в разговор Профессор,– относительно того, существуют ли столь уж "чистые" типы людей. Вероятно, характеризуя личность, было бы лучше строить ее модель в пространстве из указанных Эйнштейном (а до него, пожалуй, еще Пифагором, который говорил, что "жизнь подобна игрищам: иные приходят на них состязаться, иные – торговать, а самые счастливые – смотреть"¹), по крайней мере, трех измерений, полагая какую-либо из осей доминирующей. Но нам важно ответить на вопрос о том, *что*, собственно говоря, в данном случае характеризуется. Если представить личность, играющую те или иные социальные роли и решающую определенные задачи, в виде системы, т.е. как нечто, на чем реализуется отношение с заранее фиксированным свойством, то мы должны будем признать, что эйнштейновская типология относится к выбору концепта – к тому, что связано с ценностной установкой личности, с зачастую неосознаваемым решением вопроса о смысле личного бытия.

Но при этом, ответив на вопрос о том, почему или зачем человек решает свою задачу, мы еще ничего не узнаем о том, *как* он ее решает. Системный подход обнаруживает здесь некоторые особенности. Вот, скажем, известный сотрудник и соавтор самого Эйнштейна Л.Инфельд пишет, что по типу интеллекта сам Эйнштейн, как и Ньютон, относился к тем ученым, кто мыслит преимущественно "логическими категориями". С другой стороны, простоту и оригинальность концепций Фарадея и Бора Инфельд склонен объяснять образным характером мышления, "воображением, граничащим с ясновидением". Фарадей как бы "видел" силовые линии электрических и магнитных полей, а Бор так же "видел" устройство атома. При этом оба оперировали сравнительно простыми математическим средствами²...

Здесь в разговор вновь вмешался Рошфор.

– Вы, дорогой Профессор, применили к анализу типологии людей науки свои термины: концепт, структура. Но ведь это только язык. Никаких со-

¹ Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов.– М.: Мысль, 1979.– С.334

² Инфельд Л. Страницы автобиографии физика // Новый мир.– 1965.– №9.– С.178.

держательно новых результатов Вы таким образом не получаете. И свою классификацию не построили.

– И то правда,– согласился Профессор.– Но с помощью нашего языка ее можно построить. Рассмотрим те возможности, которые связаны с использованием системных дескрипторов и затем – системных параметров.

Вас, конечно же, заинтересовал феномен тоталитаризма. Каким образом получается так, что тоталитаризм, от которого больше всего страдает простой народ, зачастую этим народом и поддерживается? Здесь опять-таки возникает проблема типологии личности.

Жизнь каждого человека связана с системами. Но одни – конструируют системы, другие – участвуют в их реализации. Используя понятие о системных дескрипторах, можно сказать, что первые задают концепты. Иногда они же разрабатывают структуру и добывают субстрат, и все остальное – все другие дескрипторы, необходимые для создания системы. Классический пример – Робинзон Крузо. У него был реальный прототип – моряк Селькирк, который, между прочим, говорил Даниэлю Дефо, что годы, проведенные на острове, были лучшими годами его жизни. Девятый Великий Инка Пачакути также создавал систему, но, конечно, лишь на уровне концепта. Для остального были другие люди.

И Робинзона Крузо, и Сайруса Смита из романа Жюль Верна “Таинственный остров”, и любого скваттера на диком Западе и русского крестьянина-переселенца на диком Востоке можно назвать конструкторами, но лишь в том случае, если *конструирование* систем будет составлять смысл их жизни. Средневековые ремесленники, создающие шедевры,– тоже конструкторы. Конструкторы есть во всех сферах социального бытия. Мы можем совершенно по-разному оценивать результаты их деятельности, восхищаться одними и проклинать других – в зависимости от того, принимаем или отвергаем их концепты. Но тем не менее к конструкторам следует отнести Аристотеля и Данте, Иисуса Христа и Магомета, Бетховена и Эйнштейна, Ленина и Гитлера.

Другой тип людей – участвующие в реализации систем. Для них смысл бытия в том, чтобы разрабатывать структуру, исходя из заданного концепта (*структурные организаторы*) или же организовывать субстрат в соответствии со структурой (*субстратные организаторы*). Им нравится быть мажор-домами, министрами, директорами предприятий, надсмотрщиками, бригадирами, менеджерами. Классически чистый тип такого организатора описан, в частности, в книге А.Бека “Новое назначение”.

И, наконец, самый многочисленный класс людей – *субстратные люди*. Им не надо ничего создавать, ничего организовывать, им важно быть элементами, винтиками системы. Если организаторы лишь отчасти находятся в рабстве у систем¹; над ними лишь концепт, то субстратные люди – в полной мере зависимы от системы: над ними и концепт, и структура. Но им это нравится. Ибо таким образом, отождествляя себя с системами (государством, религиозной сектой, фирмой, бандой, нацией, партией и т.д.), они приобщаются к тому могуществу, которое имеет система.

Конструкторы – индивидуалисты. Они могут жить независимо от коллектива и вне него. Они любят свободу. Организаторам и субстратным людям свобода ни к чему. Они, естественно, коллективисты, ибо через коллектив приобщаются к системе. Иногда они попадают в положение рабов и могут даже не страдать от этого. Но если и страдают, все страдания преодолевает радость от сознания могущества той системы, к которой они принадлежат.

М.Бакунин приводит мнение своего "швейцарского приятеля" (не станем брать на себя ответственность за связь типов личности с национальной психологией. Разные типы личности есть в каждой нации, хотя, пожалуй, действительно, в те или иные периоды истории какой-то один тип может в ней преобладать): "Теперь всякий немецкий портной, проживающий в Японии, в Китае, в Москве, чувствует за собою немецкий флот и всю немецкую силу; это гордое сознание приводит его в сумасшедший восторг: наконец-то

¹ См. интересную книгу Ачильдиева "В рабстве у систем" (М., 1992).

немец дожил до того, что он может, как англичанин или американец, опираясь на свое государство, сказать с гордостью: “я – немец”. Правда, что англичанин или американец, говоря “я – англичанин”, “я – американец”, говорят этим словом: “я – человек свободный”; немец же говорит: “я – раб, но зато мой император сильнее всех государей, и немецкий солдат, который меня душит, вас всех задушит”¹.

Если "швейцарский приятель" прав, то это во многом объясняет успехи Гитлера. Однако, столь же хорошо объясняются успехи Сталина и та ностальгия, которую некоторые до сих пор испытывают по его временам.

– Таким образом, мы видим,– заключил Профессор,– что весьма существенные различия между типами людей соответствуют структуре системной модели.

– Но в таком случае, Профессор,– с тоской сказал Портос,– тоталитаризм вечен, ибо он проистекает из самой сущности системной модели!

– Я такого не говорил,– возразил Профессор. – Тоталитаризм возможен лишь в том случае, если "субстратников" подавляющее большинство. Но в том-то и дело, что их доля меняется от места к месту и меняется со временем. И здесь огромную роль играет воспитание. Если человек с раннего детства привык строить системы самостоятельно, из него не вырастет субстратник. Напротив, то что обычно называется муштрой, производит пресловутые "винтики". Вообще, в педагогике благодатная сфера для применения теоретико-системного подхода.

– Вы говорите о классификации типов личности по системным дескрипторам, а обещали еще что-то сказать и про значения параметров,– напомнил Рошфор.

– Верно. Здесь я могу сослаться на то, что значения некоторых системных параметров непосредственно являются важнейшими характеристиками личности. В литературе встречается, например, термин "когнитивная слож-

¹ Бакунин М. Государственность и анархия // Бакунин М.А. Философия. Социология. Политика. – М., 1989. – С.497.

ность", который определяется как "способность конструировать социальное поведение на основе многочисленных параметров. Испытуемый с большой степенью когнитивной сложности обладает более дифференцированной системой измерений для восприятия поведения других по сравнению с испытуемым с меньшей степенью когнитивной сложности"¹.

Сложность, как отмечалось ранее, один из линейных атрибутивных системных параметров. Подробнее о нем мы поговорим позже. С помощью этого же параметра можно объяснить такое расхожее слово, как "аккуратность". Приведу перечень других свойств, которым, по моему мнению, можно было бы дать экспликацию с помощью значений атрибутивных системных параметров: активный, бездельник, борец, бюрократ, глупый, дальновидный, деспотичный, догматичный, избалованный, искренний, консервативный, косный, лживый, надежный, неуравновешенный, неустойчивый, откровенный, пассивный, приспособленец, притворщик, прямодушный, равнодушный, рассудительный, самолюбивый, самоотверженный, самоуверенный, творческий, умный, фантазер, хитрый².

Конечно, здесь мы имеем лишь постановку задачи, некую программу. Реализация этой программы требует больших усилий. Но если она будет выполнена, это будет означать возможность формального анализа свойств личности и, таким образом, возможность получения новых сведений – выявления скрытых черт на основании тех, которые уже проявились. Этого нет ни в одной типологии содержательного характера.

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Какие вам известны типологии личности? Какими из них вы пользуетесь для характеристики своих друзей и знакомых? Представьте свою "любимую" классификацию в виде системы, т.е. укажите ее концепт, структуру и элементы, а заодно укажите наиболее характерные для нее значения системных параметров.

2. В чем различие смыслов выражений:

¹ См.: Франселла Ф., Баннистер Д. Новый метод исследования личности.– М.: Прогресс, 1987.– С.105-107.

² См.: Уемов А.И., Жариков В.Ю. К проблеме системной типологии личности (опыт постановки задачи) // Философские науки.– 1977.– №3.– С.133-137.

- а) Типология личности как система.
 - б) Системная характеристика типологии личности
 - в) Системная типология личности
 - г) Системно-параметрическая типология личности
3. а) Зачем нужно рассматривать типологию личности как систему?
 б) Зачем нужно давать системную характеристику типологии личности?
 в) Можно ли различать системно-дескрипторную и системно-параметрическую типологию личности?
 г) В чем основное преимущество системно-параметрической типологии личности?
4. Вернитесь к тексту первой главы и определите, что означают "двойственность" и "дополнительность" системных моделей объектов.

Задачи и упражнения

1. Сопоставьте эйнштейновскую классификацию людей науки с той, которая дана по системным дескрипторам.
2. Какие из перечисленных в конце этого параграфа характеристик человека больше всего подходят к: а) конструкторам; б) структурным организаторам; в) субстратным организаторам; г) субстратникам.
3. Из писем графа Воронцова к близким приятелям можно видеть лишь то, что он почему-то очень опасался Пушкина как человека ненадежного и несерьезного во всех отношениях (См. *Олег Губарь*. Воронцов и Воронцова // *Одесский Вестник*, 27.08.1994).
 Какие из данных характеристик могут иметь теоретико-системное истолкование?
4. Рассмотрите изложенную ниже идею с точки зрения системно-дескрипторной типологии личности. Истинность каких теоретико-системных утверждений предполагается автором этого предложения?
 "Есть патент за № 5050450, который выдан на имя изобретателя Андрея Московца из Нью-Йорка. Он предложил совершенно новый вид тюрьмы, где каждый заключенный будет существовать как самостоятельная экономическая единица. На большой площади предполагается строительство отдельных однокомнатных блоков с набором необходимых удобств. К каждому блоку примыкает небольшой земельный участок, площадью около 300 м². Каждый заключенный сможет сажать на участке огород, фруктовые деревья или же учиться и овладевать какой-либо специальностью на дому с помощью компьютера и телевизора" ("Аргументы и факты", 1994, октябрь, № 43/732)

§ 4. Пройдет ли фашизм?

Следующую тему для беседы выбрали сами мушкетеры. Им очень захотелось заглянуть в будущее, и они спросили Профессора, может ли им помочь в этом общая теория систем. Профессор ответил, что дело это очень сложное. Но общая теория систем может внести свою лепту в решение столь трудной задачи. Здесь есть два пути: первый – использование общесистем-

ных закономерностей, о которых еще будет идти речь, второй – использование аналогии с прошлым, сравнение с ним.

– Как,– всполошился Арамис,– разве Вы не знаете того, что известно любому французу: “*Comparaison n'est pas raison*”¹?

– Знаю, знаю,– ответил Профессор. – Однако, эту пословицу приводят только те, против кого работает сравнение. Мне еще не приходилось встречаться с тем, чтобы на нее ссылались те, мнения которых подтверждались сравнением.

Однако сравнение сравнению рознь. Одни из них, действительно, поверхностны и ничего не доказывают. Другие настолько убедительны, что трудно подвергать сомнению вывод, на них основанный. Француз Дидро считал, что в физике вообще все наши знания основаны на аналогии. Значит, нужно найти критерии, которые помогли бы нам отделить надежные аналогии от ненадежных. Этим должна была заниматься формальная логика. Но... пары тысячелетий ей оказалось мало, чтобы сделать впечатляющий шаг в решении этого вопроса.

– И вот,– продолжал Профессор,– в достаточно современных учебниках формальной логики мы найдем мало нового в сравнении с тем, что Аристотель говорил о *парадегме* (примере). Аристотель прогнозировал, что война афинян с фиванцами добра не принесет, сравнивая эту войну с войной фиванцев с фокейцами. Последняя была явным злом. У обеих войн – в прошлом и будущем – было то общее, что это были войны соседей с соседями.

Пусть A_M – формула, обозначающая тот объект, который является *моделью* (в нашем случае – войны фиванцев с фокейцами), A_P – формула, обозначающая *прототип*, т.е. тот объект, на который переносится информация, полученная при исследовании модели (война афинян с фиванцами). Тогда схема вывода будет иметь вид:

¹ Сравнение – не аргумент (франц.)

$$(A_M, A_P) a \vdash \frac{(A_M) \iota a}{(A_P) \iota a} \quad (3.5)$$

В этой схеме a – свойство, общее модели и прототипу (война с соседями), ιa – свойство, обнаруженное в модели – т.е. зло. Черта отделяет посылку от заключения. Знак \vdash – знак, отделяющий основание вывода от самого вывода.

Аристотель предполагал, что у модели и прототипа общим является всего одно свойство. Конечно, такой вывод маловероятен. В новое время в учебниках логики подчеркивалось, что общих свойств нужно выделять как можно больше. Существует еще ряд и других логических правил, выполнение которых позволяет повысить вероятность вывода по аналогии типа аристотелевской парадейгмы¹.

Кроме парадейгмы существует еще, по крайней мере, несколько десятков форм выводов, которые могут быть названы выводами по аналогии² и использованы для определения будущего. Но для нас пока достаточно вывода по аналогии типа парадейгмы.

Обратите внимание на то, что модель строится как *система с реляционным концептом*. Концепт здесь: подобие прототипу. Это означает, что наряду с чисто логическими, могут быть теоретико-системные условия надежности выводов по аналогии. Ранее (гл. 2), когда мы рассматривали значения атрибутивных системных параметров, последним был рассмотрен параметр, значения которого определяют индукционные, инерционные и ресурсные системы.

Аналогия типа парадейгмы правомерна лишь применительно к *инерционным и индукционным* системам. В последнем случае степень ее правдопо-

¹ См.: Уемов А.И. Логические основы метода моделирования.– М.:Мысль, 1971.– С.161-171.

² См.: Уемов А.И. Аналогия в практике научного исследования.– М.: Наука, 1970.

добия увеличивается. Это можно проиллюстрировать на простейших примерах, в том числе, и на традиционном примере вывода об обитаемости Земли и обитаемости Марса.

В каком случае система «Земля-Марс» могла бы быть ресурсной по отношению к свойству обитаемости? Если бы жизнь на планетах Солнечной системы создавалась внешней этой системе цивилизацией с ограниченными ресурсами, которых хватило бы, скажем, на создание жизни лишь на одной планете. Тогда обитаемость Земли не увеличивала бы правдоподобие вывода об обитаемости Марса, а снижала бы его. Аналогия была бы неправомерной. Однако, ее правомерность резко возросла бы при наличии положительной обратной связи, т.е. индукционности системы. Интересно, что Алексей Толстой в своей «Аэлите» использовал именно эту идею: жизнь на Земле стимулировала жизнь на Марсе. Механизмом такой стимуляции послужило переселение жителей Земли – атлантов, спасавшихся от катастрофы. Можно заселить Марс и иначе – на основе воображения. Этот путь испробован Р.Бредбери в «Марсианских хрониках».

Если в качестве элементов системы берутся ее состояния в различные моменты времени, то аналогия становится *экстраполяционной*. В таком случае вывод делается от одних состояний к другим. Именно такого типа аналогия имела место в рассмотренном выше случае с поручиком Оболенским. Поручика подвело то обстоятельство, что система состояний аппетита его денщика оказалась ресурсной.

– Все это очень простые примеры, дорогой Профессор, – сказал скептик Рошфор. – А вот были ли в истории такие случаи, чтобы люди делали ошибки в прогнозировании именно потому, что один тип системы принимали за другой?

– Были. И я приведу пример. В свое время известный политический деятель Лев Троцкий издал две книги под названием «Куда идет Англия». В одной из них он прогнозировал скорую социалистическую революцию в Англии, а в другой приводит полемику по поводу этого прогноза. В этой поле-

мике участвовал один из крупнейших английских философов Б.Рассел.

По мнению Л.Троцкого, Англию ждет новая политическая революция, более мощная по своим масштабам, чем революция XVII столетия.

Для обоснования этого тезиса используется четкая историческая аналогия: "Политическая революция XVII столетия, выросшая из всего предшествующего развития, подготовила индустриальную революцию XVIII столетия. Сейчас Англия, как и все капиталистические страны, нуждается в хозяйственной революции, далеко превосходящей по своему историческому значению индустриальную революцию XVIII века. Но эта новая экономическая революция – перестройка всего хозяйства по единому социалистическому плану – не может быть разрешима без предварительной политической революции"¹.

Правомерность аналогии, используемой Л.Троцким, зависит от того, каков характер системы, с которой он имеет дело, является ли она ресурсной или индукционной. Л.Троцкий исходит как из само собой разумеющегося предположения, что это индукционная система. Тот факт, что английский национальный характер, столь ярко проявившийся в XVII веке, будет лишь способствовать тому, что он не менее ярко проявится и в XX веке. И если даже гипотеза ложна, т.е. радикальность проявлений в XVII веке не зависит от национального характера, т.е. случайна, будучи обусловлена конкретными обстоятельствами, факт их проявления в XVII веке не может снизить вероятности подобных проявлений в XX веке. Троцкому это кажется очевидным. Но именно это обстоятельство не очевидно для его оппонентов. Вот, что пишет газета «The Morning Post» от 18.06.1925 г.: "...Троцкий забывает, что Англия имеет за своей спиной горький опыт революции. Ошибка его аргументации заключается в том, что он считает "великий мятеж" XVII века обнаружением душевного склада англичан, тогда как в нем следовало бы видеть только печальный опыт, который англичане не скоро забудут... Стачки и другие насильственные меры, подорвавшие нашу хозяйственную жизнь, лишний раз подтвердили ту истину, что насилие никогда не достигает поставленной цели"².

¹ См.: *Троцкий Л.* Куда идет Англия? – М.-Л.: Госиздат, 1925.– С.37.

² См.: *Троцкий Л.* Куда идет Англия? – Вып.2.– М.-Л.: Госуд. изд-во, 1926.– С. 78.

Автор статьи в газете доказывает, что система, о которой рассуждает Троцкий, ресурсная, и, значит, аналогия неправомерна.

Рассмотрим еще один пример, на этот раз относящийся не к нашему прошлому, а к будущему.

Один из наиболее мрачных прогнозов развития стран СНГ – это прогноз возникновения фашистского государства на территории одной или нескольких республик этого содружества. Поскольку имеется в виду обычно не итальянский, а немецкий вариант фашизма, более подходящим термином является национал-социализм или нацизм.

Такие прогнозы делаются как за пределами СНГ, так и в самом СНГ. Так, шведский политолог и советолог Андерс Ослунд говорил об угрозе нацизма в России. Его прогноз прямо связан с использованием вывода по аналогии. Он считает, что ситуация в бывшем Советском Союзе, а теперь и в России в настоящее время во многом напоминает положение в буржуазно-демократической Веймарской республике, существовавшей в Германии после революции 1918 года и открывшей в конце концов путь к установлению фашистской диктатуры. Это сходство он прежде всего усматривает в крайних формах политической и экономической нестабильности. В 1990 году национальный доход в странах Восточной Европы, включая Советский Союз, упал, по данным Андерса Ослунда, в среднем на девять процентов, а в 1991 ожидалось падение на 18 процентов. Такое падение оценивается как экономическая катастрофа. А.Ослунд ожидает суперинфляцию¹.

Далее, в республиках развернулась острая борьба за власть, а между ними самими усилились территориальные разногласия, в России вопрос о самостоятельности становится все более актуальным для 16 автономных образований. По сравнению с Веймарской республикой положение усугубляется тем, что у нас все еще не создано правовое общество. И при этом довольно распространенными являются расистские настроения, возникли нацистские

¹ См.: Зубко М. Попытка прогноза // Известия, 15.11.1991.

группировки. Не исключено, что все это вкупе будет способствовать тому, что в «Веймарской России в свое время» может появиться свой Адольф Гитлер.

Аналогичные взгляды высказывались в российской прессе. Л.Бабич, как и Ослунд, в качестве главной причины победы нацизма в Германии рассматривает экономический кризис. «Когда просматриваешь германские курсы валют двадцатых годов, картина выглядит до боли знакомой: в январе 1921 года за доллар давали 45 марок, летом – 60, в сентябре – 100, а в декабре – уже 160. Как пишет американский историк Питер Гей в книге «Веймарская культура», в октябре 1923 года за буханку хлеба или отправку письма уже платили не миллионы, а ... триллионы марок. “Демократическое правительство” пошло на жесткие меры: была введена новая марка и прекращено печатание денег. Но миллионы простых людей, чьи вклады в банках оказались «съеденными» инфляцией, это не утешило. Приходя в булочные, они вспоминали кайзеровскую империю с такой ностальгией, как мы – времена, когда батон хлеба стоил тринадцать копеек. А Гитлер обещал им «обеспечение старости» и «народную экономику», которая «служит государству и через него – обществу». Что это значит, он как следует не объяснял, следуя главному принципу своей пропаганды – играть не на разуме “масс”, а на их чувствах”.

Л.Бабич отмечает и другую причину успеха нацистов – не экономическую, а психологическую. И эта причина имеет место в странах СНГ, прежде всего, в России. “Второй причиной прихода Гитлера к власти было ощущение национального унижения, охватившего в это время Германию. Страна недавно проиграла первую мировую войну. В результате территориальных уступок Германии по Версальскому договору 7 миллионов 325 тысяч германских граждан оказались иностранцами во Франции, Польше, Литве и других государствах. ...Теперь уже ясно, что и наша страна проиграла войну. Ее называли “холодной”, но гибли в ней люди живые – в Афганистане и Вьетнаме, в Корее и Венгрии. Устами президента Ельцина Россия признала “советскую”

долю вины в “холодной” войне. Эта война, по счастью, не привела к оккупации, но расшатала экономику страны и была одной из главных причин ее развала на самостоятельные государства, в результате которого десятки миллионов людей оказались вдруг “иностранцами”. Национальное унижение, которое они ощущают, – это тоже правда, хотя его главный виновник вовсе “не нынешнее правительство”. Вроде бы есть существенное отличие народов стран СНГ и Германии. Однако, оно, как отмечает Д.Бабич, кажущееся. Когда “ультраправых” спрашивают об угрозе фашизма в стране, они неизменно отвечают: что вы, русский (грузинский, литовский и т.д.) народ такой мирный, он никогда не покусится на свободу других народов... Старая истина: сами народы никому не желают зла, но политики, часто обманом, против воли втягивают их в дурное дело. Приходя к власти, Гитлер не говорил о мировом господстве и не обещал мировую войну, а всего лишь выступал сторонником ”воссоединения страны”¹.

Одесский публицист Л.Заславский отмечал: "Ситуация в странах бывшего СССР сейчас настолько похожа на германскую 20-х годов, что приход к власти нового фюрера или генсека более, чем возможен. Неизвестно имя вождя, но его программа не тайна. Это реванш и порядок. Восстановление Союза и диктатура. Баланда и смерть миллионам, остальным – дешевая колбаса. Если выживут”².

Все сказанное свидетельствует о чрезвычайной социальной значимости рассматриваемой аналогии. Трудно говорить о ней без эмоций. Тем не менее научный подход требует отвлечения от них.

Проанализируем эту аналогию в чисто логическом плане. Ее структура имеет достаточно четкий характер. Некоторая причина породила определенное следствие в прошлом. В настоящее время мы имеем сходную причину. Предполагается, что в будущем будем иметь сходное следствие. Эта аналогия напоминает ту аналогию следствий, которая была разобрана выше на приме-

¹ См.: Бабич Л. Сбудется ли мечта фюрера? // Комсомольская правда, 22.01.1993.

² См.: Заславский Л. Короткая память – длинные беды//«Юг», 7.09.1993.

ре аналогии, проведенной Л.Троцким, прогнозирующим английскую социалистическую революцию. Однако, между обеими аналогиями имеет место одно достаточно существенное различие. Л.Троцкий говорит об одной и той же причине – английском национальном характере, который остается одинаковым на протяжении веков, порождая в XVII веке одну радикальную революцию, а в XX веке – другую. В случае с фашизацией мы имеем похожие причины, но не одни и те же. Различия определяются тем, что причины действуют не только в разное время, но и в разных странах. Они относятся к разным народам. Вполне возможно, что если бы не было немецкого нацизма 30-х годов, нацизм мог бы победить и в России, Украине или какой-либо иной из стран СНГ. В этом случае малоактивное большинство могло бы поверить в тот рай, который обещают нацисты. Но ведь немецкий нацизм уже был. И все знают, к чему он привел, в том числе и немецкий народ. Значит, наличие первого следствия снижает вероятность второго. Система оказывается ресурсной. Значит, нет фатального вывода о неизбежности победы нацизма. Но вместе с тем нет и фатального вывода о невозможности этой победы. В конечном счете все будет определяться эффективностью борьбы с нацизмом в каждой из стран СНГ, в том числе, и вашей борьбы, дорогие мушкетеры.

Литература, *рекомендуемая к Главе 3*

1. *Ачильдиев И.У.* В рабстве у систем.– М.: Информэлектро, 1993.
2. *Бакунин М.А.* Философия, социология, политика.– М.: Правда, 1989.– С.291-568
3. *Бир С.* Мифология систем под сводом сумерек // Бир С. Кибернетика и управление производством.– М., 1965.– С.275-290.
4. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса.– М.: Прогресс, 1986.– 260 с.
5. Система природы // Гольбах П.А. Избр. произв. в 2-х томах.– Т.1.– М., 1963.
6. *Стингл М.* Слава и смерть «сыновей солнца». Государство инков.– М.: Прогресс, 1986.– 271с.
7. *Уемов А.И.* Логические основы метода моделирования.– М.: Мысль, 1971.– 312с.
8. *Уемов А.И.* Основы практической логики с задачами и упражнениями.– Одесса: ОГУ, 1997.

9. Цофнас А.Ю. Теория систем и теория познания.– Одесса: Астропринт, 1999.– С. 80-278.

10. Эйнштейн А. Мотивы научного исследования // Собр. научн. трудов.– Т. IV. – М.: Наука, 1967.– С. 39-41.

Глава 4. Общесистемные закономерности

в которой мушкетеры отправляются в Ницу, где их ожидает встреча с Фантомасом, набившим руку в выведении эмпирических общесистемных закономерностей. Потомок кардинала Рошфор ищет закономерности в башне из слоновой кости и находит их; они добываются с помощью формального аппарата и являются гораздо более надежными.



§ 1. Эмпирические общесистемные закономерности

Портос требовал общесистемных законов. Но Профессор сказал, что ему некогда, и дал мушкетерам записку в некую контору под названием "Ница". Там якобы должны были рассказать им об эмпирических общесистемных закономерностях. С трудом нашли мушкетеры эту контору, ибо была она в подвальном помещении. В углу громыхала некая машина величиной с динозавра подросткового возраста. На столе, правда, стоял современный компьютер, а у дисплея сидел явно не отличающийся любезностью шуплый тип, на голове которого флоры было не больше, чем на бильярдном шаре.

“Вылитый Фантомас” – тотчас подумал Портос.

***Эмпирический
способ установления
общесистемных
закономерностей***

Фантомас сразу же начал читать лекцию. Сначала он отметил значимость статистических закономерностей в современной науке. Общая теория систем, вопреки довольно распространенному мнению, также должна начинаться с них. Но что значит – установить статистическую закономерность? Для нас это означает обнаружить устойчивые корреляции, зависимости между системными параметрами. Результат же – в простом случае – имеет логическую структуру: если некая система обладает таким-то набором значений одних атрибутивных параметров, то она с такой-то вероятностью (от 0 до 1) обладает еще и такими-то значе-

ниями других. Когда результат получен, он позволяет нам делать различные предсказания.

– Но ведь систем – бесчисленное множество! – воскликнул неизвестно каким образом (наконец-то!) появившийся здесь Д'Артаньян.– Как же Вы подбираете свои системы для обнаружения корреляций? Не может ли получиться так, что в подобранных Вами системах некоторые параметры связаны, а в других группах систем такой связи не будет?

– Вы правы, молодой человек, – не повернув головы, ответил этот человек-компьютер.– Всегда есть опасность нечаянно выбрать для изучения системы только одного типа. В естествознании, чтобы избежать искусственного подбора объектов исследования, пользуются таблицей случайных чисел. Мы же пошли по такому пути: взяли обыкновенный орфографический словарь и в промежутке между «абажуром» и «ящуром» произвольно выбрали несколько тысяч слов-существительных. Затем, опираясь на принцип универсальности системного представления, который вы, полагаю, знаете, тысячи объектов, обозначенных этими словами, мы представили как системы.

В дальнейшем каждая система характеризовалась определенным набором значений атрибутивных параметров, а вот этот компьютер и та адская машина в углу помогли нам подсчитать степень связности параметров. Это и есть *общесистемные закономерности*. Учитывая то, что число параметров не является конечной величиной, можно уверенно сказать, что и число закономерностей бесконечно. Другое дело, что в каждом конкретном случае не всякая закономерность для нас значима, но это, как везде: если хочешь что-нибудь найти, надо знать, что ищешь.

Помолчали. Неизвестный представитель фауны с параметрами как мухи, так и стервятника, жужжа, пытался пробить окно под потолком. Наконец, молчание нарушил многоопытный Атос:

– Мне кажется, Вы допустили одну серьезную ошибку. Допустим, мне задано слово «муха», и я должен образовать систему из соответствующего

объекта. Следуя требованию "четко расписывать систему по дескрипторам», я, тем не менее, могу из «мухи» получить самые разные системы – ведь известно, что каждую вещь, если она не какая-нибудь "голая" абстракция, можно представить как систему, многими способами. Одно дело по «мухой» понимать двукрылое насекомое, а совсем другое – «быть под мухой». А «шпанская муха» – это вообще не муха, а сплошной кошмар... Я еще не упомянул про «белых мух», летающих зимой, и прочая, и прочая. Что уж тогда говорить про такие многозначные слова, как «человек», «общество», «культура», «нация», «язык» и многие другие из лексикона гуманитариев!

– Дорогие коллеги,– вдруг подобрел Фантомас.– Ваши тонкие замечания делают вам честь. Но не делайте из мухи слона. Когда мы хотим получить системные закономерности эмпирическим путем, нас совершенно не будет интересовать, какая именно «муха» вас укусит – лишь бы вы это *зафиксировали* и затем искали значения системных параметров в своей системе. А если к тому же учесть, что для выполнения этой трудоемкой работы привлекались студенты и аспиранты самых разных специальностей, то можно надеяться, что наша выборка представляла самые различные области мира, т.е., как говорят, была вполне репрезентативной. Впрочем, с деталями можно ознакомиться по публикациям¹

Фантомас помолчал с минутку и добавил скрипучим голосом:

– Гуманитарии имеют дело с такой деликатной системой, как человек, а потому чаще всего проводят *мысленные* эксперименты над своей моделью. Натурные же эксперименты проводит сама жизнь.– Оставаясь совершенно серьезным, этот удивительный человек вдруг резко рассмеялся каким-то одному ему известным мыслям: "Ха-ха-ха!". И продолжил как ни в чем ни бывало:

¹ См.: Богданович В.И., Плесский Б.В., Уемов А.И. Автоматический учет корреляций между системными параметрами // Проблемы формального анализа систем.– М.: Высшая школа, 1968.– С.75-90; Портнов Г.Я., Уемов А.И. Установление общесистемных закономерностей с помощью ЭВМ // Системные исследования. Ежегодник, 1971.– М., 1972.– С.103-127; Портнов Г.Я., Сараева И.М. Кореляційні та логічні зв'язки між системними параметрами // Філософські проблеми сучасного природознавства.– Вип.27.– К., 1972.– С.63-69.

– Обычно производят четыре типа операций: мысленное добавление элементов, их выведение, перестановка и замена на другие. В частности, Атос, который, говорят, интересуется соотношением тоталитарных и демократических социальных систем, мог бы спросить себя, сохранится ли тоталитарный режим как система, если в нее ввести разделение властей на законодательную, исполнительную и судебную. Или наоборот: сохранится ли демократический характер системы общественных отношений, если слить законодательную и исполнительную власть.

Фантомас помолчал, давая время осознать его мысль.

– Я уже сказал, что все наши закономерности носят вероятностный характер. Мы, например, изучая связи между двадцатью атрибутивными параметрами, подвергали статистической обработке множество систем (25 серий по 400 систем в каждой), но ведь систем, как вы верно заметили, бесчисленное множество! Мы широко пользовались индуктивными заключениями, но эти выводы, несмотря на разные способы повышения их правдоподобия, тоже остаются лишь вероятностно достоверными.

– А-а-а,— догадался Портос,— вот почему Рошфор не пошел с нами!

– И поступил неблагоприятно,— мгновенно отреагировал Фантомас.— Во-первых, хотя закономерности и вероятностны, они, тем не менее все же достаточно надежны. Во-вторых, и это главное, эмпирические результаты мы можем сформулировать в виде теорем, которые затем подлежат доказательству в общей дедуктивной теории систем. Так наводятся мосты между эмпирическим и теоретическим уровнями исследования.

– Ваши рассуждения кажутся основательными,— резюмировал методологически подкованный Атос,— но не соблаговолите ли, сударь, сформулировать нам, допустим, закономерности связей между значениями атрибутивных бинарных системных параметров?

**Некоторые закономерные
связи атрибутивных
общесистемных параметров**

– Излагать все закономерности, которые мы исследовали, я не буду – слишком мало места отведено мне в

этой книге, – сказал Фантомас. – Да в этом и нет необходимости: вы ведь можете заглянуть и в другие книжки¹. Назову лишь некоторые закономерности, может быть как раз наиболее интересные присутствующей здесь публике.

– Мы – не публика, а коллеги, – уточнил Портос, подняв левую бровь.

– Прощу прощения, коллега! – охотно извинился Фантомас. – Поскольку гуманитарии – от медиков до искусствоведов – чаще всего имеют дело с системами, которые, чтобы выжить, должны сами себя восстанавливать – это относится и к человеку, как биологическому, так и социальному организму, и к человеческому сообществу, и к культурам, и к психике, и к отдельным социальным институтам – остановимся для примера на параметре *авторегенеративности* (ради экономии я буду обозначать его аббревиатурой *AP*). Вот несколько закономерностей:

1. Если система *AP* по элементам, то она *AP* и по отношениям.

– Верно, – удивился Д'Артаньян, – если печень способна к самовосстановлению, то это относится и к ее структуре².

– Бюрократическая система, восстанавливая утраченные элементы, восстанавливает и отношения субординации, – добавил Атос. – Во всяком случае, об этом свидетельствуют знаменитые законы Паркинсона³.

– С этой закономерностью, – продолжал Фантомас, – связано еще два почти очевидных закона:

2. Если система *AP* по элементам, то она, как правило, *стационарна*.

3. Если система *AP* по элементам, то она окажется *стабильной по структуре*.

¹ Кроме названных ранее, см. уже знакомую: Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. – С.180-187.

² Любознательный Портос, по-видимому, прочел какую-то книжку по анатомии. – *Примеч. Дотошного*.

³ См.: Паркинсон С.Н. Законы Паркинсона. – М.: Прогресс, 1989. – С.9-59.

– Это что же получается,– сказал Д'Артаньян, еще не успевший как следует ознакомиться с содержанием этой книги.– Вот я собираюсь стать юристом. Если я когда-нибудь решу восстановить некоторые статьи прежнего Уголовного кодекса, то структура его не подлежит изменению?

– Не совсем так, молодой человек,– бесстрастно проскрипел Фантомас.– Вы перепутали внешнюю регенеративность с авторегенеративностью. Ваш вопрос лежит в плоскости следующей закономерности, согласно которой, восстанавливая статьи Уголовного кодекса, вам нельзя надеяться на то, что сама по себе восстановится и его структура;

4. Если система *внешнерегенеративна* (обозначим это как *BP*) по элементам, то она, скорее всего, окажется *BP* и по отношениям (вероятность исключений $q \approx 0,013$).

А вот указание на связь регенеративности и надежности:

5. Если система *не обладает свойством внешней регенеративности*, то она обычно и *невсецелонадежна* ($q \approx 0,019$).

Изучая саморазвивающиеся объекты, которыми полна общественная жизнь,– поучал человек-компьютер,– очень важно знать еще одну закономерность, без которой трудно описать различие, например, живого и неживого:

6. Система, как правило, обладает *либо свойством AP по отношениям, либо BP по отношениям*. Вместе эти значения атрибутивных системных параметров встречаются довольно редко ($q \approx 0,07$).

– А нет ли случайно такой закономерности,– спросил давно молчавший и тяготившийся ролью статиста Портос,– которая намекала бы на преимущество демократического общества перед диктаторскими режимами?

– Случайно есть, и даже не одна,– ответил Фантомас, не долго думая.– Вот для примера кое-что:

7. Если система *AP по отношениям*, то она, как правило, *стабильна* ($q \approx 0,032$).

– А почему Вы соотносите только по два значения системных параметров? Нельзя ли установить корреляции трех и более значений? – спросил Атос.

– Можно. Я как раз собирался это сделать. Приведу несколько закономерностей, а вы сами поищите интерпретации и следствия для них в интересных для вас областях знаний.

8. Если система *не является AP по элементам и по отношениям*, то в большинстве случаев ($q \approx 0,67$) она является *невсецелонадежной*.

– Вот ахиллесова пята диктаторских режимов, – не выдержал Портос. Но Фантомас бесстрастно продолжал:

9. Ни одна система одновременно *не обладает свойствами AP по элементам, неимманентностью и нестабильностью по структуре*.

10. Крайне *редко* (вероятность – одна на тысячу) *встречаются* системы, которые были бы одновременно AP по элементам, минимальными и гомогенными по субстрату.

И т.д., и т.д. Каждый из вас, решая конкретную задачу, может поинтересоваться, не найдется ли соответствующей системной закономерности.

Опять помолчали – каждый о своем. На этот раз молчание нарушил Портос, который, казалось, был чем-то всерьез озабочен:

– Скажите, а могу ли я на основании закономерностей под номерами 1,4 и 6 сделать такой вывод: *если система внешнерегенеративна по элементам, то у нее практически нет шансов быть авторегенеративной по элементам, и наоборот?* Отсюда следовало бы, что механизмы авторегенерации и внешней регенерации исключают друг друга.

– Это, я полагаю, именно так, – согласился Фантомас.

После этого он Фантомас опять громыхнул – Ха-ха-ха! – и не совсем вежливо осведомился:

– Дорогие гости, а не утомились ли от вас хозяева?

Но мушкетеры и не подумали обижаться: во-первых, Фантомас им все больше нравился, и было как-то неудобно отвлекать занятого человека, а во-вторых, все услышанное требовало размышлений, и, главное, интерпретаций.

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Каковы преимущества и недостатки эмпирического исследования, вообще, и эмпирического способа нахождения общесистемных закономерностей, в частности?
2. Не могли бы вы дать определение того, что называется общесистемной закономерностью?
3. Почему общесистемные закономерности носят вероятностный характер и что позволяет надеяться на их достоверность?
4. Можно ли считать, что общесистемные закономерности имеют объективный характер?
5. Какие из общесистемных закономерностей вам запомнились? Вы уже нашли для них интерпретацию в области собственных интересов?
6. Попробуйте, опираясь на свою, конечно же, очень хорошую интуицию, самостоятельно сформулировать какие-либо из не приведенных в этой книжке общесистемных закономерностей, а затем загляните в указанную литературу: не найдется ли там чего-нибудь похожего?

Задачи и упражнения

1. Когда мушкетеры подходили к лаборатории "Ница", они пытались расшифровать, как им казалось, эту аббревиатуру. Все согласились¹ с тем, что НИЦ – это научно-исследовательский центр. Но что такое А?
 - Акула? Абордаж? Астролябия? Аврал? Америка? Азия? Аркадия? Армада? Архипелаг? Акватика? – предложил Портос.
 - Абсурд? Авангардизм? Амфибрахий? Анапест? Афоризм? Аллегория? Актер? Ангел? Апофеоз? – откликнулся Арамис.
 - Тогда уж – атавизм, афазия, аффектация, амбулатория, анализ, аллергия, анатомия, анемия, анестезия, – предположил проходивший мимо медик Гипп.
 - А почему не архаика, ареопаг, альтруизм, аутодафе, антагонизм, антропология? – спросил Атос.

Представьте предложения каждого из слушателей как некоторую систему с атрибутивным концептом. Определите дескрипторы этих систем. Сопоставьте системы друг с другом. Определите значение реляционного системного параметра, характеризующего отношения между этими системами.

2. Вернитесь к упражнению № 20 к §3 Гл.2 и скажите: какая системная закономерность внушает вам уверенность, что деревянная нога матроса не могла срастись сама собой?

3. Характеризуя Портоса, Дюма в «Трех мушкетерах» пишет о своем герое, что "ему было безразлично, слушают его или нет. Он разговаривал ради собственного удовольст-

¹ А зря согласились! Эта лаборатория помещалась в подвале и сначала именовалась "Гробницей". Потом "гроб", в связи с неприятными ассоциациями, удалили. Осталась "Ница". – *Примеч. А.Б.Оригена.*

вия слушать самого себя". Похоже, что Портос для восстановления душевного равновесия не нуждался ни в чьем обществе.

На какую системную закономерность указывает эта черта характера Портоса?

4. Однажды в разговоре с известным французским писателем и ученым Бернаром Фонтенелем, который, между прочим, жил ровно 100 лет, врач сказал, что кофе – это медленно действующий яд.

– Я тоже думаю, что кофе – медленный яд. Ведь я пью его уже восемьдесят лет, – ответил Фонтенель.

Как вы думаете, стоило ли Фонтенелю прекратить употребление кофе? Обоснуйте свой ответ ссылкой на системную закономерность.

5. Почему у ящерицы вырастает хвост именно той формы, какой был хвост, оторванный преследователем?

§ 2. Аналитические общесистемные закономерности

**Башня
из слоновой кости**

А в это время Рошфор направлялся в башню из слоновой кости, бормоча дорогой:

– Все-таки эмпирические закономерности не вызывают у меня особого доверия. Ведь насколько я понимаю, они верны только с некоторой степенью вероятности. Что же это за закономерности такие, которые можно выиграть в рулетку? Так ведь и проиграться можно в пух и прах!

Куда больше у меня доверия к теореме Пифагора. Да и, вообще, в математике никакой результат не может быть зачеркнут даже дальнейшим развитием науки. Однажды доказанная теорема уже никогда не станет неверной, хотя впоследствии может выясниться, что она является лишь тривиальным частным случаем какой-то более общей истины. Математические знания не подлежат пересмотру, и общий их запас может лишь возрастать.

Поэтому, если уж известно, что все люди смертны, и что король человек, то я могу быть абсолютно уверен, что и король умрет. Правда... не известно, откуда берется предположение насчет смертности всех людей. Если это – эмпирический факт, то он носит вероятностный характер. Быть может, мушкетеры и не зря отправились искать эмпирическую базу системных исследований. В конце концов, должны же и гуманитарные науки пройти эмпирическую стадию своего развития.

Башня из слоновой кости оказалась светлой комнатой с видом на море. Не обращая внимания на остальные книги, Рошфор сразу же зарылся в многочисленные тома «Системологии в Одессе» – аккуратно собранные и переплетенные по годам сотворения труды системологов – для внутреннего, так сказать, пользования. Вот что он нашел в одном из томов:

"Для того, чтобы построить дедуктивный (аналитический) метод нахождения общесистемных закономерностей, нужно, прежде всего, определить (или задать) формальную систему, в рамках которой мы собираемся их находить...".

– Постой-постой, – задумался Рошфор, вспоминая. – Формальная система... формальная система... А, ну конечно же, еще Евклид в своих «Началах» сформулировал вначале небольшое количество аксиом, а затем строгие логические правила вывода, с помощью которых получал новые предложения. Все вместе в дальнейшем и получило название формальной системы. А сам процесс вывода новых предложений из аксиом называют доказательством.

Да вот же как раз об этом:

"Формальная система состоит из *конечного множества символов* и *конечного числа правил*, по которым эти символы можно объединять в *формулы* (называемые правильно построенными) или предложения. Некоторые из этих предложений рассматриваются как *аксиомы*; повторное применение правил системы позволяет получать все новые и новые предложения. *Доказательство* некоторого данного предложения (формулы) представляет собой конечную последовательность предложений, начинающуюся с одной из аксиом и заканчивающуюся требуемым предложением. Каждое промежуточное предложение из этой последовательности либо является аксиомой, либо выводится при помощи правил данной системы из предшествующих предложений."

– Уф-ф, – перевел дух Рошфор. – Насколько я понимаю, для выведения общесистемных закономерностей всякие там точки, прямые и плоскости, используемые Евклидом в качестве исходных объектов своей формальной сис-

темы, нам не подходят. Вот тут некий г-н Тьмутаратайкин предлагает использовать для этих целей язык тернарного описания. Он пишет:

"Ограничимся следующим набором исходных символов языка тернарного описания:

$$t, a, A, t', T', \overset{\cup}{t}, \overset{\square}{t}, \overset{\circ}{t}, \overset{\Delta}{t}, Lt,$$

значения которых были определены выше.

Будем различать два типа импликации: атрибутивную и мереологическую (обозначается символами \Rightarrow и \supset). В случае, когда соотношение справедливо как для атрибутивной, так и для мереологической импликации, получим нейтральную импликацию (обозначается \rightarrow).

– Да я все это уже знаю! – воскликнул Рошфор. – Погодите-ка, да тут дальше предлагается не одна формальная система, а несколько! И аксиомы, и правила вывода у них разные.

Вот **аксиомы** одной из систем:

- | | | |
|-----------------------|--|--|
| 1. $t \Rightarrow t$ | 5. $[(A) \overset{\square}{t}] \Rightarrow \overset{\square}{t}$ | 9. $\overset{\circ}{t} \Rightarrow t'$ |
| 2. $A \Rightarrow a$ | 6. $t' \Rightarrow a$ | 10. $\overset{\Delta}{t} \Rightarrow t'$ |
| 3. $t \Rightarrow a$ | 7. $\overset{\square}{t} \Rightarrow t'$ | |
| 4. $Lt \Rightarrow t$ | 8. $[(A) \overset{\cup}{t}] \Rightarrow t'$ | |

– Пресвятая дева Мария! – прошептал Рошфор, почесав макушку, – как их понять?.. Впрочем...

Ну, первая, вроде бы, ясна. Определенный объект является самим собой. А кем же ему еще являться? Читаем дальше: произвольный объект является некоторым объектом. Тут нужно вспомнить, что нам говорил Профессор о выборе невесты Иваном-царевичем.

Третья аксиома тоже не вызывает возражений: определенный объект каким-то, некоторым объектом, конечно, является. Четвертая аксиома: ограниченный определенный объект является определенным объектом – это тоже

ясно. И пятая не может вызвать возражений: произвольная чэпса является какой-нибудь чэпсой. И шестая ясна – некоторый объект, отличный от t , является некоторым объектом. Ну, и конечно же, некоторая чэпса и произвольный подобъект, и надобъект и диспарат (аксиомы №№ 7-10) – все это объекты, отличные от t , т.е. t' .

Хорошо. Читаем дальше:

Принимаются следующие **правила вывода**:

Правило реистического ограничения:

$$\{ \imath A \Rightarrow \imath \imath B \} \rightarrow \{ \imath A \bullet \imath \imath \imath C \Rightarrow \imath \imath B \bullet \imath \imath \imath C \}$$

О чем же говорит это правило? Если какой-то объект, обозначенный формулой $\imath A$, является объектом, обозначенным формулой $\imath \imath B$, то этот объект $\imath A$ вместе с объектом $\imath \imath \imath C$ будет являться объектом $\imath \imath B$, рассмотренным совместно с объектом $\imath \imath \imath C$. Например, «Мушкетер – это слуга короля; тогда мушкетер со шпагой будет являться слугой короля со шпагой»¹.

Следующее правило:

2. *Правило субъектного атрибутивного ограничения:*

$$\{ \imath A \Rightarrow \imath \imath B \} \rightarrow \{ [(\imath \imath \imath C)\imath A] \Rightarrow [(\imath \imath \imath C)\imath \imath B] \}$$

Оно выражает схему рассуждения, известную в логике как "ограничение третьего понятия". Например, если мушкетер – воин, то французский мушкетер является и французом-воином.

Для отношения, соответственно, используем:

3. *Правило предикатного реляционного ограничения*

$$\{ \imath A \Rightarrow \imath \imath B \} \rightarrow \{ [\imath \imath \imath C(*\imath A)] \Rightarrow [\imath \imath \imath C(*\imath \imath B)] \}$$

4. *Правило транзитивности:*

$$\{ \imath A \Rightarrow \imath \imath B \} \bullet \{ \imath \imath B \Rightarrow \imath \imath \imath C \} \rightarrow \{ \imath A \Rightarrow \imath \imath \imath C \}$$

¹ Очевидно, шпага здесь относится к слуге, а не к королю. – Примеч. Дотошного.

Обратим внимание на то, что консеквент первой импликации и антецедент второй связаны одним и тем же йота-оператором – $\iota \iota$.

– Проиллюстрируем это на примере, – размышлял Рошфор. – Если мушкетер – слуга короля, и слуга короля – это человек, преданный королю, то мушкетер – это человек, преданный королю. Это бесспорно.

Еще одно правило, известное в логике под названием *модус поненс*, или *правило отделения*:

$$5. \{ \{ \iota A \rightarrow \iota \iota B \} \bullet \iota A \} \rightarrow \iota \iota B$$

Оно означает, что наличие импликации и ее антецедента дает основание сделать вывод о наличии ее консеквента.

– Например, если Д'Артаньян привез подвески, то он спас королеву. Д'Артаньян привез подвески. Следовательно, он спас королеву.

Для упрощения доказательств вводится еще одно эвристическое правило – *правило локальной замены*, применения которого в строго формальных доказательствах можно избежать. Оно звучит так: *любым объектом с йота-оператором можно оперировать как с определенным объектом, если нет опасности смешать его с другим определенным объектом*. Заменяя объект с йота-оператором на t , мы затем можем вернуться к первоначальному обозначению.

Теперь можно приступить к **доказательству теорем**. В качестве примера докажем следующее:

Теорема 1. *Всякая субстратно-открытая система является неуникальной.*

Формально в языке тернарного описания это будет выглядеть так:

$$\begin{aligned} & [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet [\iota \iota a(*\iota A^\Delta)] \} \Rightarrow \\ \Rightarrow & [(\iota A) \{ \{ ([\iota \iota a(*\iota A)]) t \} \bullet [\iota \iota a(*\iota A')] \} \end{aligned}$$

Антецедент этой импликации представляет собой дефиниенс определения субстратно-открытой системы, а консеквент – дефиниенс неуникальной системы¹.

Доказательство.

Шаг первый. Выберем аксиому № 10: $t \Rightarrow t'$.

Шаг второй. Используем принятое нами правило локальной замены и заменим в этой аксиоме t на $\imath A$ в антецеденте и в консеквенте импликации.

Получим: $\imath \overset{\Delta}{A} \Rightarrow \imath A'$.

Шаг третий. Применим правило предикатного реляционного ограничения:

$$\{\imath \overset{\Delta}{A} \Rightarrow \imath A'\} \rightarrow \{[\imath \imath a(*\imath \overset{\Delta}{A})] \Rightarrow [\imath \imath a(*\imath \imath A')]\}$$

Шаг четвертый. Применяя модус поненс, получаем

$$\{[\imath \imath a(*\imath \overset{\Delta}{A})] \Rightarrow [\imath \imath a(*\imath \imath A')]\}$$

Шаг пятый. Применяем правило реистического ограничения, добавляя к антецеденту и консеквенту формулу, являющуюся дефиниенсом определения понятия системы. Получаем:

$$\{([\imath \imath a(*\imath A)])t\} \bullet [\imath \imath a(*\imath \overset{\Delta}{A})] \Rightarrow \{([\imath \imath a(*\imath A)])t\} \bullet [\imath \imath a(*\imath A')]$$

Шаг шестой. После применения правила локального атрибутивного ограничения получаем то утверждение, которое требовалось доказать.

– Как все просто! – произнес Рошфор удивленно.– Далее здесь говорится, что все эти доказательства может выполнять компьютер самостоятельно. Вот, например, какие закономерности были им обнаружены²:

- *Всякая всецелонадежная система является неминимальной;*

¹ См.: Гл.2, §2.

² См.: Сараева И.Н., Уемов А.И. Об алгоритмическом подходе к установлению общесистемных закономерностей // Системный метод и современная наука.– Новосибирск: НГУ, 1981.– С.92-103.

- *Всякая всецелонадежная система является неуникальной;*
- *Все системы с опосредованием являются расчлененными, неминимальными и неуникальными;*
- *Внешнецентрированные системы неминимальны и неуникальны.*

И т.д., и т.д.

– А чем я хуже какой-то бездушной железки? – сказал себе Рошфор. – Попробую-ка доказать первую из них. Тем более, что эмпирически эта закономерность кажется вполне состоятельной. Итак, запишем:

Теорема 2. *Всякая всецелонадежная система является неминимальной.*

Формально это можно представить следующей формулой ЯТО:

$$\begin{aligned} & [(\iota A)\{\{([\iota a(*\iota A)])t\} \cdot [\iota a(*[(A) \iota \overset{\checkmark}{A}])]\}] \Rightarrow \\ & \Rightarrow [(\iota A)\{\{([\iota a(*\iota A)])t\} \cdot [\iota a(*[(A) \iota \overset{\square}{A}])]\}] \end{aligned}$$

Но здесь... взгляд Рошфора упал на старинные часы, висящие на стене, и он понял, что безнадежно опаздывает на встречу с мушкетерами.

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. В чем состоят недостатки эмпирических методов нахождения общесистемных закономерностей?
2. Что такое формальная система?
3. Какие суждения называются аксиомами?
4. Что такое доказательство?
5. Какие аксиомы принимаются в предлагаемой выше формальной системе?
6. Как вы думаете, можно ли построить с помощью языка тернарного описания и другие формальные системы?
7. Если на предыдущий вопрос вы отвечаете "да", то могли бы вы предложить свои аксиомы для такой системы?
8. Что по смыслу означает правило отдаления?

Задачи и упражнения

1. Докажите ту теорему, которую не успел доказать Рошфор.

2. Попробуйте доказать следующую теорему: *всякая неминимальная система является неуникальной.*

Литература, *рекомендуемая к Главе 4*

1. Леоненко Л.Л., Сараева И.Н. О применении языка тернарного описания к моделированию значений системных параметров и установлению общесистемных закономерностей // Системные исследования: Методологические проблемы. Ежегодник, 1984.– М.: Наука, 1984.– С. 181-193.

2. Логика и методология системных исследований.– Киев-Одесса: Вища школа, 1977.– С.58-79.

3. Портнов Г.Я., Уемов А.И. Исследование зависимостей между системными параметрами с помощью ЭВМ // Системные исследования: Ежегодник, 1971.– М.: Наука, 1970.– С. 103-127.

4. Сараева И.Н. К проблеме определения понятия «общесистемная закономерность» в рамках параметрической общей теории систем // Системный метод и современная наука.– Новосибирск: НГУ, 1983.– С. 3-13.

5. Сараева И.Н., Уемов А.И. Об алгоритмическом подходе к установлению общесистемных закономерностей // Системный метод и современная наука.– Новосибирск: НГУ, 1981.– С. 92-103.

6. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем.– М.: Мысль, 1978.– С. 177-187; 188-198.

Глава 5. Применение общесистемных закономерностей,

в которой одна эмпирическая закономерность используется если не для получения, то для сохранения здоровья, а одна дедуктивная – для победы над пространством и временем.



§ 1. Кое-что о здоровье

Ночь длинных ножниц

Пока мушкетеры, как, впрочем, и Рошфор, мирно спали, переводя полученную за день информацию об общесистемных закономерностях из левого полушария головного мозга в правую, ординатора одной из городских клиник доктора Гиппа мучила бессонница. Он сидел за столом, заваленном папками, задумчиво обводил свой "монблан" взглядом инквизитора, затем хищно прицеливался близоруким глазом в какую-то из папок, медленно развязывал тесемки и, доставая один лист за другим, безжалостно калечил их громадными ножницами. Бумаг, предназначенных к аутодафе, накопилась уже целая корзина.

Увы, ординатор расправлялся со своей, уже почти готовой, диссертацией на тему: «Лекарственные препараты в борьбе с дистрессом»¹. Насколько можно было судить, он пересматривал именно концепт своего научного труда. По привычке человека, много времени проводящего в одиночестве, ординатор разговаривал сам с собой:

– Теперь-то я понимаю, отчего в одном американском городишке, в котором врачи бастовали больше года, статистика показала не только резкое снижение заболеваемости – возможно, больных просто никто не регистрировал, – но и ...значительное уменьшение смертности горожан. Все дело в том,

¹ Как стало известно из источников, заслуживающих доверия, диссертант не раз менял название своей работы. Во всяком случае, в библиотеках диссертация с таким названием не обнаружена. – *Примеч. Дотошного.*

что врачи, внешне как будто соблюдая знаменитую заповедь клятвы Гиппократов «Не навреди», подсознательно стремятся в первую очередь не навредить самим себе.

– Теперь-то я понимаю,— продолжал размышлять вслух прозревший диссертант,— что принеся клятву не вредить больному, мы все-таки вредим, потому что превращаем *авторегенеративную систему* организма во *внешнерегенеративную*, а они, согласно общесистемным закономерностям, *несовместимы*. Стоит "посадить" больного на инсулин, как его организм совсем перестает выбрасывать в кровь этот гормон поджелудочной железы, нарушается саморегуляция углеводного обмена и увеличивается количество сахара в крови. Больной на всю жизнь превращается во внешнерегенеративную систему. Это напоминает алкогольную зависимость: в этом случае организм тоже перестает сам вырабатывать спирты и возникает дипсомания.

Пошагав, как солдат, по комнате, диссертант обратился к воображаемому Ученому Совету:

– Уважаемые господа! Не кажется ли вам странным, что именно ветеринары, которые как раз лишены возможности доказывать животным свою социальную значимость, первыми переинтерпретировали заповедь «Не навреди!» как требование «Помоги себе сам!»? Во всяком случае, в любом национальном парке туристам категорически запрещено кормить животных — не столько из опасения, что какой-нибудь гризли получит иголку в куске колбасы, а именно потому, что, привыкнув получать пищу из окна автомобиля, медведь перестает охотиться сам и ему грозит естественная смерть от недоедания. Выживут ли на воле животные из зоопарка?

– А врачи...— продолжал ординатор с пафосом. — Многие мои коллеги убеждены, что лечение тогда пойдет успешнее, когда больной безоговорочно и слепо верит врачу. На этом основан эффект плацебо, имеющего внешний вид лекарства, но лекарством не являющегося. Плацебо действительно помо-

гает, однако плата за это – зависимость от врача, т.е. та же внешняя регенеративность.

Но, между прочим, еще в 1913 году один знаменитый философ¹, который начинал как врач-психиатр, в своем труде «Всеобщая психопатология» указал на возможность существования врачей 3-х уровней:

1) тех, кто держит больного в полном неведении относительно болезни и вынуждает больного полагаться на его, врача, незыблемый авторитет. Такому врачу больной несет свой организм так же, как относит в починку часовщику свои часы;

2) тех, кто относится к больному как к своему коллеге, т.е. учит его рассматривать свой организм как объект лечения, и ...самого пациента обучает превращению себя во внешнерегенеративную систему. Клиент чинит свои часы сам, под наблюдением часовщика;

3) тех, кто способен на эмпатию, умеет войти в положение больного, избавить его от одиночества и страха, и вместе с ним преодолевать его недуг. Наиболее мудрый психиатр, а всякий врач обязан быть в какой-то степени психиатром, вообще не относится к пациенту, как к часам, а рассматривает его как самоорганизующуюся сложную систему, способную поддерживать свои параметры при изменении внешних и внутренних условий функционирования, сохраняя *стабильность* и *стационарность*. Разумеется, речь идет не об удалении аппендикса или стоматологических процедурах, но о таких сложных вещах, как обмен веществ, психическая гармония и, вообще, обо всем, что относится к системе организма в целом.

Ординатор еще походил по комнате, напряженно о чем-то думая, а затем решил записать итоги своих размышлений в виде тезисов² к первой главе диссертации:

¹ Речь, несомненно, идет о *Карле Ясперсе* – См.: *Гайденко П.П.* Человек и история в экзистенциальной философии Карла Ясперса // Ясперс К. Смысл и назначение истории.– М.: Политиздат, 1991.– С.10-12.– *Примеч Знатока.*

² Как оказалось позже, некоторые из этих тезисов удивительным образом перекликаются с идеями известного биолога из Канады *Ганса Селье*, автора знаменитой концепции адаптационного синдрома.– См.: *Селье Г.* Стресс без дистресса.– М.: Прогресс, 1982.– 125с. Интересующиеся этикой или просто обдумыв-

Системный подход и принципы лечения

1. Общесистемные закономерности применимы к исследованию любого уровня живого, независимо от того, идет ли речь об организме или отдельной клетке, о какой-либо из подсистем организма – нервной, эндокринной, кровообращения и т.д., о растении ли, либо о биосфере в целом.

2. Все живое пытается сохранять свое состояние гомеостаза, т.е. динамического равновесия, путем адаптации, т.е. стремится быть такой разновидностью *вариативных* систем, которые имеют значения параметров *авторегенеративности, стабильности, стационарности*.

3. То, что называют "стрессом", т.е. неспецифической реакцией живой системы на возмущающее воздействие, и вызванная стрессом попытка адаптации, есть не что иное, как проявление свойства *авторегенеративности* (АР) системы.

4. Свойство АР проявляется и осуществляется двумя способами:

а) *синтоксическим*, т.е. путем приспособления, толерантности, мирного сосуществования с вторгшимся стрессором;

б) *кататоксическим*, т.е. путем атаки, разрушения, борьбы со стрессором.

5. Синтоксичность и кататоксичность могут рассматриваться как *субпараметры* (линейного характера) всего класса АР систем.

На полях ординатор пометил карандашом: "Предложить Фантомасу свои услуги в исследовании закономерностей, связанных с этими субпараметрами".

6. Нормальная АР система в обычных условиях справляется со стрессорами естественным образом и, пока не исчерпан *ресурс*, сохраняет свою авторегенеративность. "Помощь" АР системе необходима лишь при сбоях в самой системе или при отклонениях в интенсивности стрессоров.

7. При выполнении требования «Не навреди!» врачебная помощь АР системе должна осуществляться путем соблюдения следующих тактических шагов:

а) выяснить, нужна ли вообще помощь, либо система восстановится самостоятельно. Может быть пациент нуждается лишь в сочувствии. Если помощь все-таки нужна, то:

б) выяснить, какой из субпараметров – синтоксический или кататоксический – должен быть подавлен, а какой усилен;

в) только в случае неэффективной работы механизма авторегенеративности приступать к попыткам внешней регенеративности. Всегда есть опасность, что внешнерегенеративная система утратит способность к авторегенеративности – согласно одной из общесистемных закономерностей.

Прочитав написанное, ординатор снова надел очки и приписал карандашом: "Предложить мушкетерам сформулировать аналогичные нормы для политиков, педагогов, экологов, социальных работников, менеджеров. Ведь и государство, и этносы, и культуры, и естественные языки, и нравственность явно обладают признаками АР систем".

Светало. Мысли диссертанта утратили четкость, он уронил голову на свой научный труд и, уже засыпая, все еще бормотал:

– Вместо «Врач, исцелись сам!» надо бы запустить поговорку «Пациент, помоги себе сам!»

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Почему не стоит кормить животных, живущих в национальных парках? Обоснуйте свой ответ с помощью параметрической ОТС.

2. Если есть разные типы отношения врача к больному, то наверняка есть и разные типы отношения больного к врачу. Какие?

3. Сформулируйте по памяти тезисы, согласно которым должна строиться тактика отношения к АР системе.

Задачи и упражнения

1. Если система обладает свойством гомеостата и адаптивностью, то какое значение какого атрибутивного общесистемного параметра у нее обнаружится?
2. Стоит ли «сбивать» температуру всем и при всех заболеваниях?
3. Известно, что организм сам способен вырабатывать антитела для борьбы с инфекцией. В некоторых случаях антитела вводятся в виде инъекции. Могут ли снизиться защитные силы организма в результате таких инъекций?

§ 2. Преодоление пространства и времени, или о неуникальности человека

Однажды мушкетеров и Рошфора пригласили на Всемирный конгресс по космонавтике. На конгрессе ставился вопрос об освоении Млечного пути. Было рассмотрено огромное количество проектов разных космических кораблей, необходимых для путешествий в отдаленные области нашей галактики. Один из проектов был предложен Рошфором.

Но все проекты, включая и рошфоровский, давали возможность путешествовать лишь со скоростью, значительно меньшей скорости света. А даже свет до ближайшей к нам звезды Альфа Центавра идет целых три года!

И здесь выступил один юный математик, горячий последователь основоположника кибернетики Норберта Винера:

– Уважаемые дамы и господа! – заявил он. – Все предложенные проекты путешествий в космическом пространстве предполагают перенос тел. Эти тела могут быть весьма массивными. И потому перенос тел в отдаленные области вселенной – это чистой воды фантазия! Но ведь человек – это не тело. Это скорее структура. Как говорил мой учитель, великий Винер, именно форма строения, сохраняемая гомеостазом, представляет собой пробный камень нашей личной индивидуальности. Наши ткани изменяются на протяжении нашей жизни: принимаемая нами пища и вдыхаемый воздух становятся плотью и кровью нашего тела, а преходящие элементы нашей плоти и костей ежедневно удаляются из нашего тела известными способами (Протестующие

женские возгласы). Мы лишь водовороты в вечно текущей реке. Мы представляем собой не вещество, которое сохраняется, а форму строения, которая увековечивает себя.

Индивидуальность тела есть, скорее, индивидуальность огня, чем индивидуальность камня. Это – индивидуальность формы строения, а не кусочка вещества. Эта форма может быть передана или видоизменена и скопирована, хотя в настоящее время мы лишь знаем, как скопировать ее на близком расстоянии. Когда одна клетка делится на две или когда один из генов, в котором заложено наше телесное и духовное первородство, расщепляется, подготавливая условия для редуccionного дробления зародышевой клетки, тогда мы получаем процесс деления материи, которым обусловлена способность формы живой ткани воспроизводить себя. Раз это так, то нет абсолютного различия между типами передачи, которые мы можем использовать для посылки телеграммы из страны в страну, и типами передачи, которые, по крайней мере теоретически, возможны для передачи живых организмов, подобных человеку¹.

Аудитория протестующе зашумела.

– Все это бред, все это не доказано! – слышались гневные голоса. – Человек неповторим, и об этом знает каждый школьник!

– Доказано! – это, как ни странно, был голос Арамиса. – В рамках параметрической ОТС, с использованием ее формального аппарата, доказана теорема о том, что всякая субстратно-открытая система является неуникальной (см.: гл.IV, §2).

Аудитория недоуменно молчала.

– Совершенно очевидно, – продолжал он, с трудом пробившись к трибуне, – что и человек, и любое животное являются субстратно-открытой системой. Это ясно уже из того, что они едят. Значит, человек – система неуникальная. А раз так, то... она может быть воспроизведена на другом субстрате!

¹ Речь ученика Винера представляет собой почти буквальное повторение слов его учителя. – См.: Винер Н. Кибернетика и общество. – М.: ИЛ, 1958. – С. 104; С. 110. – *Примеч. Дотошного.*

Ссылка на то, что человек иногда принимает пищу, была воспринята как намек на необходимость сделать *coffee break*¹.

После перерыва дискуссия возобновилась. Критиков Арамиса можно было разделить на две категории. Первые – математики. Они придирались к доказательству, которое воспроизвел для них Рошфор. Однако, математики, шаг за шагом, вынуждены были признать адекватность формализации значений соответствующих системных параметров, неоспоримость предлагаемых аксиом и правомерность предлагаемых правил вывода. Сдав последний рубеж, они капитулировали.

Значительно сложнее обстояло дело с другой группой критиков – гуманитариями. Они ссылались на то, что представления о единственности и неповторимости человеческой личности складывались в Европе в течение двух тысячелетий, и их нельзя отвергнуть с помощью пары фокуснических фраз.

И здесь уже Арамису пришлось мобилизовать всю свою эрудицию.

– Еще Аристотель, – отвечал он своим оппонентам, – трактовал душу как форму тела. Но мы прекрасно знаем, что одна и та же форма может быть присуща разным телам. Развил учение Аристотеля Фома Аквинский. Он трактовал душу как субстанциальную форму.

Самое поразительное, что Арамис смог сослаться даже на такого мыслителя, как Ф.Ницше, который в своей «Воле к власти» предполагал, что те состояния сознания, которые мы переживаем, связаны с разными субстратами: ““Субъект” есть фикция, будто многие наши одинаковые состояния суть действия одного субстрата”². Наш современник В.В.Налимов очень высоко ценит эти мысли Ф.Ницше, считая, что Ницше разрушил представления о единственности и неповторимости человеческой личности³.

Как и всякие философские споры, этот спор не мог закончиться признанием чьей-либо правоты. Но тем не менее, аргументы Арамиса повлияли

¹ Перерыв на чашку кофе. – *англ.* – Перевод Атоса.

² Цит. по: *Налимов В.В.* Спонтанность сознания. – М.: Прометей, 1989. – С. 66.

³ Там же. – С. 150-151.

на то, что выводы, полученные с помощью общей теории систем, были занесены в коллекцию точек зрения.

На следующем заседании мысли мушкетеров приобрели несколько иное направление. Вместо пространства они начали думать о времени.

А что, если уже сейчас им записать всю информацию, которую они имеют о себе, как структуре своего тела, и организовать, как продолжение таинственной НИЦА, некий НИЦБ – научно-исследовательский центр бессмертия?! В будущем, на основании полученной информации, их можно будет восстановить. Во всяком случае, сохранение структуры – более реальная вещь, чем сохранение тела, что пытаются сделать некоторые американские миллионеры.

С другой стороны, если собрать всю информацию о мушкетерах и затем восстановить их?! У мушкетеров закружилась голова. А может быть, они и есть те самые мушкетеры короля, о которых когда-то писал Дюма?!

Литература, *рекомендуемая к Главе 5*

1. *Винер Н.* Кибернетика и общество.– М.: ИЛ, 1958.– С. 109-110.
2. *Логика и методология системных исследований.*– Киев-Одесса: Вища школа, 1977.– 255с.
3. *Налимов В.В.* Спонтанность сознания.– М.: Прометей, 1989.
4. *Селье Г.* Стресс без дистресса.– М.: Прогресс, 1982.– 125 с.
5. *Уемов А.И.* Системный подход и общая теория систем.– М.: Мысль, 1978.– С. 208-270.

6. Целевые комплексные программы хозяйственного освоения ресурсов мирового океана / *А.И. Уемов, Ю.В. Веселов, В.Е. Глушков* и др. – Киев: Наукова думка, 1988. – 180 с.

7. *Ясперс К.* Смысл и назначение истории. – М.: Политиздат, 1991.

Глава 6. Линейные системные параметры,

в которой рассматриваются объективность сложности и методы определения ее значений, начиная с пионерской работы Нельсона Гудмена. Затем выделяются типы сложности в соответствии с системными дескрипторами. Формулируются энтропийные меры структурной и субстратно-структурной сложности. Определяется качественный подход к сравнению по сложности разных типов систем. Излагается трактовка целостности как линейного системного параметра, аналогичного сложности. Выделяются типы целостности по системным дескрипторам и рассматривается проблема построения измерительной шкалы для целостности. Затем сложность и целостность находят применение при оценке методов спасения человечества от экологической катастрофы.



§ 1. Проблема объективности простоты-сложности.

– **Вы** помните,– сказал Профессор после того, как мушкетеры вернулись с конгресса по космонавтике,– когда мы определяли системные параметры, то наряду с бинарными выделяли и линейные системные параметры. До сих пор наше внимание было обращено лишь на бинарные системные параметры. Теперь пришла пора *линейных*, т.е. таких, которые имеют бесчисленное множество значений.

Среди линейных системных параметров особое значение в науке и культуре имеют "сложность" и "целостность". Начнем с первого из них. Но прежде, чем излагать теоретико-системный подход к проблеме сложности, я бы хотел задать всем вопрос: где мы встречаемся с понятием сложности и с его противоположностью –с понятием простоты?

Первым ответил Атос:

– Мы говорили в свое время о простых и сложных характерах и Вы обещали вернуться к этому вопросу впоследствии.

– Существует древний принцип: «Simplicitas est sigillum veri», т.е. «Простота – печать истины» – сказал Арамис и, подумав, добавил:

– Важнейшее требование педагогики заключается в том, что изучение любого предмета следует начинать с наиболее простого и затем переходить к более сложному.

Профессор с одобрением посмотрел на мушкетеров и попросил их продолжать. Наступила пауза. Мушкетеры думали. Профессор помог им, задав вопрос:

– Что такое диалектика?

Мушкетеры, да и присутствующий при этом Рошфор, оказались в затруднении. Профессор предложил им разыскать философскую энциклопедию. И здесь в первом томе на стр.474 мушкетеры прочитали: «Диалектика – теория и метод познания действительности, наука о наиболее общих законах развития природы, общества и мышления»¹.

– А что такое развитие? – не унимался Профессор.

Пришлось взять четвертый том. И там прочитать на стр.453: «О развитии можно говорить лишь применительно к объектам с простым или сложным системным строением».

– Так вот, – обобщил прочитанное Профессор, – важнейшее понятие диалектики, а, значит, и всей философии марксизма, определяется через понятия простого и сложного. Но это еще не все.

Теперь слово взял Портос.

– Проблема простого и сложного, – сказал он, – играет весьма существенна в упрощении.

– Вот видите, какое огромное значение имеют понятия простого и сложного в науке и во всей нашей жизни! Что же такое простое и сложное? – спросил Профессор.

¹ Философская энциклопедия, – Т1. – М.: Советская энциклопедия, 1960.

– У каждого эти понятия свои,– сказал Портос.– То, что одному кажется простым, для другого будет очень сложным. Никакой объективной простоты и сложности не существует!

– Подумайте, что произойдет, если мы станем на такую точку зрения,– возразил Профессор.– Тогда деление характеров на простые и сложные будет лишено смысла. Мы не смогли бы использовать понятие простоты-сложности в решении проблемы истинности теоретической конструкции. Произошел бы полный крах педагогики. Каждый учитель начинал бы с того, что ему кажется простым. Так, одни предпочли бы начинать с таблицы умножения, а другие, например, с ЯТО. А что ожидало бы диалектику, как теорию развития?! То, что считалось бы переходом от простого к сложному для одного, не было бы таковым для другого. Естественно было бы невозможно сформулировать какие-либо общие законы развития. Не было бы надежды и на упрощение систем управления.

– Но, дорогой Профессор,– воскликнул молчавший до сих пор Рошфор,– не кажется ли Вам, что субъективность понятий простого и сложного вполне гармонирует с субъективностью понятия система и связанного с ним понятия порядка? Если Вы, как мне кажется, убедительно показали, что то, что для одного будет системой, для другого может ею не быть, то, что для одного будет порядком, для другого порядком не будет, то последовательно ли возражение против того, что то, что является простым для одного, будет сложным для другого?

Аргумент Рошфора всем показался очень убедительным. Всем, кроме Профессора.

– Дорогой Рошфор, Вы смешиваете две совершенно разные вещи. Одна из них – *относительность*. Относительность противостоит *абсолютности*. Если я Вас спрошу – каково расстояние до Одессы, – что Вы мне ответите?

– Я отвечу, что вопрос нелеп. Одно расстояние – от Николаева, другое – от Киева, третье – от Москвы.

– Это потому, что понятие расстояния очевидно относительно. Понятие скорости так же относительно, но это далеко не сразу стало очевидным. Зенон Элейский усматривал парадокс в том, что скорость колесницы относительно трибун стадиона совсем не та, что относительно другой колесницы, несущейся навстречу.

Относительность того или иного свойства означает, что оно представляет собой *отношение* к другому предмету. В случае скорости таким другим предметом будет *система отсчета*. В случае же системности таким предметом будет *концепт системы*. Абсолютное же не предполагает соотнесения с другим предметом. Так Ньютон считал абсолютной массу тела, которая являлась, по его мнению, мерой количества материи. Заслугой Эйнштейна явилось то, что он показал относительность массы и многих других физических понятий, которые ранее считались абсолютными. Это оправдывает название его теории – *теория относительности*.

Но относительность нельзя смешивать с *субъективностью*. Такое смешение есть у Рошфора. Оно было в свое время у многих противников теории относительности. Сущность субъективности хорошо выражена в словах древнегреческого философа-софиста Протагора: «Все, что кому как кажется, так оно и есть». И это совсем не то, что относительность. Скорость колесницы относительно трибун совсем не та, что относительно другой колесницы. И это – *объективный факт*. И если человеку покажется, что этого факта нет, то он ошибется. Объективным фактом будет и то, что отношения, удовлетворяющие одному атрибутивному концепту, могут не удовлетворять другому. И этот факт не зависит от того, что тому или иному человеку покажется. Таким образом, относительность понятия системы столь же объективна, как и относительность понятия скорости. Она существовала бы и в том случае, если бы никаких людей не было.

Однако человек, не создающий относительности, может выбирать то или иное из отношений. Так он может выбрать расстояние от Одессы до Николаева, если ему нужно ехать в Николаев, или до Москвы, если ему нужно в

Москву. Поэтому то, что для одного будет расстоянием до Одессы, для другого таким расстоянием не будет. И это опять-таки объективный факт. Соответственно – о выборе концепта. Один выбрал один концепт, и для него нечто будет системой. Относительно другого концепта это системой не будет.

Такая относительность вполне может быть и для простого и сложного. Будет вполне последовательным, если и здесь мы будем искать относительность. Такая относительность проявится в том, что будут разные простота и сложность. Однако каждая из них будет столь же объективной, как и разные скорости, взятые относительно разных систем отсчета. Все наши примеры с простым и сложным человеком, простотой как свидетельством истины, с принципом педагогики «от простого к сложному», с понятием развития и т.д. сохранят свой смысл при признании относительности простого и сложного. Необходимо лишь уточнение – какая простота и сложность имеются в виду в каждом отдельном случае. Беда будет лишь в том случае, если мы станем на позиции Протагора и объявим простоту-сложность чисто субъективными понятиями.

Мушкетеры и Рошфор согласились с Профессором. На Рошфора особое впечатление произвел пример с теорией относительности.

– Между прочим, – продолжал Профессор, – нет большого различия между проблемой простоты-сложности и объективностью таких физических свойств, как длина и температура. Известный американский логик Нельсон Гудмен, говоря об измеримости простоты-сложности, отмечает, что в свое время, до изобретения приборов, позволяющих измерять расстояния и температуру, эти физические величины считались субъективными и неуловимыми. В зависимости от позиции наблюдателя, его психического состояния, состояния атмосферы и т.п. кажутся разными размеры тела, цвета предметов и т.д. "Я подчеркиваю,– пишет Н.Гудмен,– что нет ни одного принципиального

возражения против измеримости простоты, которое не могло бы быть направлено против измеримости длины"¹.

И, в другом месте – "Аргументы против измеримости простоты столь же были бы верны против измеримости почти всего. Точность, определенность смысла, проверяемость и объективность являются результатами измерений, а не предпосылкой их"².

– Но все ли можно измерить? – спросил Профессор.

Слушатели были в нерешительности.

– Мы уже много говорили об измерениях. Но для дальнейшего требуется внести некоторые уточнения в это понятие. Обратимся к определениям.

В "Философском энциклопедическом словаре"³ приводится два определения измерения. Узкое: "Измерение (И.) – познавательный процесс, определение отношения одной (измеряемой) величины к другой, принятой за постоянную (к единице И.). Полученное в результате И. число (выражающее такое отношение) называется численным значением измеряемой величины".

И более широкое, относящееся к измерению социальной информации. Здесь измерение – это способ упорядочения социальной информации. По-видимому, его можно распространить и на измерения в психологии, экономике и т.д. Широкое понимание измерения обосновывается в рамках так называемой репрезентативной теории измерения, основанной Н.Кемпбеллом и С.Стивенсом. В ней измерение рассматривается как "акт присвоения чисел вещам (предметам или событиям) согласно некоторой системе правил"⁴.

При таком понимании нет речи об эталоне как единице измерения. Мы можем, например, просто пронумеровать рисунки обоев или костюмы футболистов или патенты в порядке их выдачи. Определение отношения к эталону оказывается лишь одним из способов построения числовой модели объекта.

¹ Goodman N. Axiomatic Measurement of Simplicity//Journal of Philosophy.-Vol.LII.-N24.-1955.-P.709.

² Goodman N. The Test of Simplicity//Science.-Vol.128.-N3331.-1958.-P.1065.

³ Измерение //Философский энциклопедический словарь.– М.:Сов.энцикл.,1983. – С.202.

⁴ Измерение //Философский энциклопедический словарь.– М.:Сов.энцикл.,1983. – С.235.

Тем не менее, престиж традиционных физических способов измерения настолько высок, что исследователи, раздвигающие сферу измеримости, стремятся найти если не эталоны в буквальном смысле этого слова, то хотя бы некоторые их аналоги.

Так в литературоведении иной раз пытаются ранжировать силу любви и строят некое подобие любовной шкалы. Ромео и Джульетта, Тристан и Изольда приводятся обычно как образцы, эталоны любовных отношений и расположатся ближе к максимальным значениям этой шкалы...

– Ну, а Синяя Борода, который убивал своих жен, конечно же, займет место на противоположном конце такой воображаемой шкалы, – рассмеялся Арамис.

После того, как мы поговорили об измерениях вообще, сказал Профессор, вернемся к проблеме измерения сложности.

§2. Сложность по Гудмену. Типы сложности. Энтропийные меры структурной и субстратно-структурной сложности. Качественные меры сравнительной сложности систем.

Н.Гудмен считает объективность тех или иных качеств следствием того, что мы научились их измерять. С этим не вполне можно согласиться. Измерение – всего лишь познавательная процедура, и она может лишь выявлять объективное, существующее в самой действительности, а не создавать его.

Другой вопрос – насколько наши методы измерения совершенны. Н.Гудмен сделал, по существу, первый шаг к созданию формального аппарата измерения простоты-сложности¹. Эти характеристики Н.Гудмен относит к знанию, которое выражается некоторым набором отношений, называемых

¹ См.: *Goodman N. Axiomatic Measurement of Simplicity // Journal of Philosophy.* – Vol. LII. – №24. – 1955. – P.709; *Goodman N. The Test of Simplicity // Science.* – Vol. 128. – №3331. – 1958. – P.1065.

предикатами. Сложность набора является суммой сложностей входящих в него предикатов. Сложность отдельного предиката определяется его свойствами. Таких свойств выделено четыре типа. Прежде всего, это число мест отношения, т.е. число предметов, которые объединяются данным отношением. Например, в «Петя ловит рыбу» – двухместное (бинарное) отношение, поскольку «ловит» объединяет Петю и рыбу. Петя ловит рыбу удочкой – трехместное отношение. Петя ловит рыбу удочкой на рассвете – четырехместное отношение и т.д. Число мест отношения обозначается буквой n .

Следующее свойство, рассматриваемое Н.Гудменом – рефлексивность. "Петя моется". Здесь отношение «моет» соотносит Петю с Петей же (Мы такие отношения считаем одноместными). "Петя моется мылом". "Петя моется мылом утром". Здесь речь о рефлексивных отношениях большего числа мест. В случае иррефлексивных отношений нет соотношений предметов с самим собой. Далее анализируется симметричность. "Петя играет с Витей в шахматы". Здесь можно переставить местами Петю и Витю. "Петя, Витя и Коля – братья". И здесь можно переставлять Петю, Витю и Колю местами в любом порядке, но степень симметричности в этом случае будет выше, чем в первом. "Петя и Витя – сыновья Коли". Здесь степень симметричности равна степени симметричности в первом случае, так как можно переставлять местами только Петю и Витю.

Последнее свойство, рассматриваемое Н.Гудменом, названо им самополнотой (*self-completeness*). Оно получается путем обобщения свойства транзитивности, имеющего ясный смысл лишь в случае двухместных отношений: X выше Y , Y выше Z , значит, X выше Z . Формально: $R(x,y) \& R(y,z) \rightarrow R(x,z)$.

Теперь представьте себе набор конструктора, в котором находятся винтики и гайки. Убеждаемся в том, что один винтик ввинчивается в гайку, второй винтик ввинчивается в другую гайку. Теперь возьмем первый винтик.

Ввинчивается ли он в другую гайку? Если да, то значит отношение «ввинчивается» здесь является *самополным*.

Вообще все продукты стандартного производства имеют самополные отношения. Если в телевизоре 1000 деталей, и у нас есть 1000 неисправных телевизоров, то мы можем создать новый, беря одну деталь из одного телевизора, вторую из другого, третью из третьего и т.д. Если бы нам пришлось брать, скажем, четвертую и пятую детали из того телевизора, из которого мы взяли третью, то степень самополноты в этом случае была бы меньше.

Если отношение имеет n мест, то оно обозначается $n-pl$ (от *place* – по английски – *место*), иррефлексивность – *irref*. Сложность n -местного иррефлексивного предиката обозначается как $V(n-pl\ irref)$. Мера симметричности предиката P выражена как SyP , мера самополноты – как ScP .

Сложность n -местного иррефлексивного предиката по Н.Гудмену определяется следующей формулой:

$$V(n-pl\ irref) = (2n - 1) - Sy - Sc$$

Эта формула дает возможность определить значение сложности в виде некоторого числа. Однако для этого необходимо уметь определить меру симметричности и меру самополноты. Н.Гудмен уделяет большое внимание решению этих задач. Однако предложенные им алгоритмы слишком сложны, чтобы воспроизводить их в настоящем пособии. Тем не менее, в некоторых случаях можно воспользоваться приведенной выше формулой для сравнительного определения простоты-сложности, т.е. для решения вопроса о том, какой предикат сложнее *caeteris paribus* (т.е. при прочих равных условиях). Иногда можно получить и числовой результат.

Покажем это на приведенных выше примерах. В суждениях «Петя ловит рыбу» и «Петя ловит рыбу удочкой» нет ни симметричности ни самополноты. Оба предиката иррефлексивны. Но один двухместный, а другой – трехместный. В первом случае сложность будет равна $2 \cdot 2 - 1 = 3$, а во втором $3 \cdot 2 - 1 = 5$. «Петя играет с Витей в шахматы» и «Петя обыграл Витю в

шахматы». Первый из этих случаев отличается от второго только наличием симметрии. Значит, он проще.

Концепция Н.Гудмена имеет ряд дефектов, которые анализировались в научной литературе¹. С нашей точки зрения наиболее существенны два.

Прежде всего, недостаточно мотивирован выбор упрощающих свойств предикатов. Они сводятся к двум – симметричности и самополноте. А почему? Н.Гудмен исходит из традиционной в математической логике характеристики отношений (с точки зрения трех свойств: рефлексивности, симметричности и транзитивности. Однако возможны и другие свойства. Некоторые из них также будут упрощающими, как и симметричность и самополнота².

– А где гарантия того, что Вы полностью перечислили все упрощающие свойства? – спросил Д'Артаньян.

– Если мы будем рассматривать каждое упрощающее свойство по отдельности, то такой гарантии действительно нет, – ответил Профессор. – Однако, мы можем без нее обойтись в том случае, если разработаем такие меры простоты-сложности, в процессе применения которых любые упрощающие свойства учитывались бы автоматически.

Первым шагом к разработке таких мер является определение их предикатной соотнесенности. На наш взгляд, основные трудности в развитии теории простоты-сложности связаны с неясностью предметной отнесенности измеряемого. Основные усилия направлялись на решение вопроса о том, как измерять сложность, а вопрос о том, к чему она относится, оставался в тени. Когда измеряется длина, этот вопрос решается просто. Каждому ясно, что длина относится к протяженности предмета, можно сказать к его пространственной модели, именуемой телом. Можно выдвинуть тезис, согласно которому простота-сложность относится к *системной модели* объекта. Иными

¹ Kemeny J. Two Measures of Complexity// Journal of Philosophy.-Vol.LII.-N24.-1955.

² Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Уемов А.И. Принцип простоты и меры сложности. – М.:Наука,1989. – С.94-106.

словами, говорить о простоте-сложности можно лишь как о простоте-сложности систем¹.

Так это фактически и происходит в других работах, посвященных измерению простоты-сложности. Только фактически рассматриваются частные случаи, что лишает полученные результаты необходимой общности. Так, Н.Гудмен рассматривает некоторые виды систем знания, сводимые к набору изолированных друг от друга предикатов.

– Итак, – подчеркнул Профессор, – определению сложности объектов должно предшествовать представление его в виде некоторой системы. Являясь, таким образом, системным параметром, сложность может иметь отношение к тому или иному дескриптору системы: концепту, структуре, субстрату, структурной организации (отношения структуры к субстрату) субстратной организации (отношения субстрата к структуре) и т.д.

Отсутствие системного представления и дескрипторной соотнесенности предлагаемых мер сложности является причиной несогласованности между ними. Так, дискуссия между Н.Гудменом и Дж.Кемени связана с тем, что Дж.Кемени определяет сложность структуры, а Н.Гудмен – сложность отношения структуры к субстрату.

Поясним сказанное примером. Н.Гудмен рассматривает суждение "Ромео любит Джульетту" и считает, что отношение «любит» является симметричным. Д.Кемени категорически против этого возражает, полагая, что о симметричности можно говорить лишь тогда, когда она определяется аналитически. Но из того, что x любит y , не следует, что y любит x . Здесь ясно, что Кемени рассматривает «любит» как реляционную структуру системы, взятую безотносительно к субстрату «Ромео, Джульетта». Гудмен же берет не структуру саму по себе – R , а структуру на *определённом* субстрате, на котором отношение «любит» оказывается симметричным².

¹ Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Уемов А.И. Принцип простоты и меры сложности. – М.:Наука,1989. – С.154-162.

Этот спор похож на любой спор, в котором не учитывается относительность предмета спора. Так можно было бы спорить о том, какая скорость колесницы является настоящей, если бы один из спорящих относил ее к трибунам стадиона, а другой – к навстречу мчащейся колеснице.

Указанная релятивизация понятий простого-сложного не имеет ничего общего с субъективизмом. Мы можем выбирать тот или иной дескриптор, к которому будем соотносить простоту-сложность. Однако, выбрав его, далее должны следовать не своему субъективному представлению, а мере, опирающейся на объективные соотношения.

Каждый тип простоты-сложности, определенный относительно того или иного дескриптора, может иметь свои меры. В этом плане рассмотрим концептуальную и структурную простоту-сложность.

Существуют различные способы определения концептуальной сложности¹. Отметим одну из идей. Возьмем определение системы, данное Л.фон Берталанфи: "Система – это множество взаимодействующих объектов". Концептом здесь будет «взаимодействие». Этот концепт непосредственно относится к вещам, составляющим элементы системы. Противопоставим определению Берталанфи другое: "Система – это множество однородных объектов". Концепт здесь будет «однородность». И этот концепт непосредственно относится не к элементам системы, а к их свойствам.

Можно считать такой концепт более сложным. И вообще сложность предиката можно отождествить с числом звеньев, опосредующих отношение этого предиката к элементам субстрата.

Чаще всего, когда речь идет о простоте-сложности системы имеют в виду структурную простоту-сложность.

² *Goodman N.* Recent developments in the Theory of Simplicity//Journal of Philosophy and Phenomenological Researches. – XIX. -1958-1959.

¹ См.: *Уемов А.И.* Методологические основания формализации концептуальной простоты-сложности систем в языке тернарного описания//Системные исследования в современной науке.– Новосибирск:НГУ, 1982, – С.57-64.

Для простоты допустим, что реляционная структура может быть разложена на совокупность бинарных отношений между элементами системы. Рассмотрим множество таких отношений. Интуитивные представления о структурной сложности систем очень хорошо согласуются с понятием *разнообразия*. Если все элементарные отношения окажутся одинаковыми, система будет признана структурно-простейшей. Сложнейшей система окажется в том случае, если все элементарные отношения будут различными. Промежуточные случаи связаны с той или иной мерой разнообразия.

Такие меры изучаются в теории информации. Здесь разнообразие связывается с неопределенностью результата опыта. Пусть у нас в мешке n белых шаров. Запустим, не глядя в мешок, руку и вытащим шар. Каким он будет? Конечно же – белым. Ибо, поскольку разнообразия нет, не будет и неопределенности. Вероятность вытащить белый шар будет равна 1.

Пусть в мешке будут не только белые, но и черные, и, скажем, зеленые шары. Обозначим число белых шаров символом $l_б$, число черных – $l_ч$, зеленых – $l_з$. Вероятности вытащить тот или иной шар будут определяться соответственно:

$$P_б = l_б/n ; P_ч = l_ч/n ; P_з = l_з/n ;$$

Чему же будет равна неопределенность опыта? Если мы просто сложим все вероятности, то получим меру неопределенности, согласующуюся с принципом: «величина, характеризующая неопределенность нескольких опытов, должна быть равна сумме величин, характеризующих неопределенности каждого из них». Необходимо каждую из вероятностей того или иного события умножить на его логарифм. Напомним, что логарифм числа k – это показатель степени, в которую нужно возвести некоторое число, называемое основанием логарифма, чтобы получить k . Выбор основания логарифма не играет существенной роли. Мы в качестве такого основания возьмем число 10,

чтобы воспользоваться наиболее распространенными таблицами десятичных логарифмов.

Итак, величина неопределенности опыта с вытаскиванием белых, черных и зеленых шаров, которую обозначим символом H и будем называть *энтропией*, в соответствии со сказанным выше, определится следующей формулой:

$$H = P_{\text{б}} \lg P_{\text{б}} + P_{\text{ч}} \lg P_{\text{ч}} + P_{\text{з}} \lg P_{\text{з}}.$$

Обобщим эту формулу следующим образом. Вместо $P_{\text{б}}$, $P_{\text{ч}}$, $P_{\text{з}}$ будем рассматривать абстрактные $P_1, P_2, P_3, \dots, P_k$. Поскольку все вероятности меньше единицы, а логарифмы чисел, меньшие единицы, отрицательны, заменим отрицательные числа на положительные, добавив перед слагаемыми знак отрицания. Будем иметь:

$$H = -P_1 \lg P_1 - P_2 \lg P_2 - P_3 \lg P_3 - \dots - P_k \lg P_k.$$

Упростим эту формулу, используя знак суммирования – букву *сигма*, обозначив при ней пределы суммирования от 1 (нижний индекс) до k (верхний индекс). Символ i будет означать переменное число, меняющееся от 1 до k .

Получим знаменитую формулу Шеннона, выражающую неопределенность опыта с k результатами:

$$H = - \sum_{i=1}^k P_i \lg P_i$$

Если P_i равна единице, что имело место в том случае, когда все шары были белыми, то $P_1=1$. Но логарифм единицы равен нулю по определению. Поэтому неопределенность результата опыта $H = -1 \cdot \lg 1 = 0$, что совпадает с результатом содержательного рассмотрения.

В этих системах имеются четыре элемента, выражаемые вершинами графа, и бинарные отношения, имеющие следующие интерпретации:

- r_1 – отношение непосредственного управления,
- r_2 – отношение непосредственного подчинения,
- r_3 – отношение опосредованного управления,
- r_4 – отношение опосредованного подчинения,
- r_5 – отношение соподчинения на одном уровне,
- r_6 – отношение соподчинения на более высоком уровне,
- r_7 – отношение соподчинения на более низком уровне.

В системе I имеется следующее распределение отношений на парах элементов:

- r_1 – (2,2)•(2,3)•(2,4)
- r_2 – (2,1)•(3,2)•(4,2)
- r_3 – (1,3)•(3,2)•(4,2)
- r_4 – (3,1)•(4,1)
- r_5 – (3,4)•(4,3)

Отношения r_6 , r_7 здесь отсутствуют. Они налицо в системе II, Здесь имеются:

- r_1 – (1,2)•(1,3)•(2,4)
- r_2 – (2,1)•(3,1)•(4,2)
- r_3 – (1,4)
- r_4 – (4,2)
- r_5 – (2,3)•(3,2)
- r_6 – (3,4)
- r_7 – (4,3)

Для системы III их распределение следующее:

$$r_1 - (1,2) \cdot (1,3) (1,4)$$

$$r_2 - (2,1) \cdot (3,1) (4,1)$$

$$r_3 - (2,3) \cdot (3,4) \cdot (2,4) \cdot (3,2) \cdot (4,3) \cdot (4,2)$$

В первой системе имеются следующие экстенциональные длины отношений: $l_1=3$; $l_2=2$; $l_3=2$; $l_4=2$; $l_5=2$.

Во второй системе: $l_1=3$; $l_2=3$; $l_3=1$; $l_4=1$; $l_5=2$; $l_6=1$; $l_7=1$.

В третьей системе: $l_1=3$; $l_2=3$; $l_5=6$.

Полученные числа дают возможность определить структурную сложность всех трех систем управления.

Сложность первой системы с помощью нашей формулы вычисляется так:

$$\begin{aligned} & -\frac{3}{12} \lg \frac{3}{12} - \frac{3}{12} \lg \frac{3}{12} - \frac{2}{12} \lg \frac{2}{12} - \frac{2}{12} \lg \frac{2}{12} - \frac{2}{12} \lg \frac{2}{12} = \\ & = -\frac{6}{12} \lg \frac{1}{4} - \frac{6}{12} \lg \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \cdot 0,39994 + \frac{1}{2} \cdot 0,22185 = 0,3106 \end{aligned}$$

Вторая система имеет сложность:

$$\begin{aligned} & -\frac{3}{12} \lg \frac{3}{12} - \frac{3}{12} \lg \frac{3}{12} - \frac{1}{12} \lg \frac{1}{12} - \frac{1}{12} \lg \frac{1}{12} - \frac{2}{12} \lg \frac{2}{12} - \\ & - \frac{1}{12} \lg \frac{1}{12} - \frac{1}{12} \lg \frac{1}{12} = -\frac{6}{12} \lg \frac{1}{4} - \frac{4}{12} \lg \frac{1}{12} - \frac{1}{6} \lg \frac{1}{6} = \\ & = \frac{1}{2} \cdot 0,39994 + \frac{1}{3} \cdot 0,07918 + \frac{1}{6} \cdot 0,22185 = \\ & = 0,1997 + 0,02639 + 0,0379 = 0,2615. \end{aligned}$$

Сложность третьей системы равна:

$$\begin{aligned} & -\frac{3}{12} \lg \frac{3}{12} - \frac{3}{12} \lg \frac{3}{12} - \frac{6}{12} \lg \frac{6}{12} = \\ & = -\frac{6}{12} \lg \frac{1}{4} - \frac{1}{2} \lg \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdot 0,39994 + \frac{1}{2} \cdot 0,69897 = \\ & = 0,1948 + 0,3498 = 0,5446 \end{aligned}$$

Итак, с чисто структурной точки зрения простейшей оказывается вторая система, а самой сложной – третья. Первая же обладает промежуточным значением структурной сложности.

Для осмысления полученных результатов следует учесть, что, когда мы говорим о структурной сложности, структура рассматривается с формальной точки зрения, независимо от ее конкретной интерпретации, как говорят математики – "с точностью до изоморфизма". Интерпретация элементарных отношений может быть заменена на любую другую, если только она соответствует тем же самым графам. У нас стрелка обозначала отношение субординации, но она же может обозначать и, скажем, дорогу вниз. Тогда всю систему II можно будет объехать без обратных движений, чего нельзя сделать в других системах. В системе I есть одна точка бифуркации, т.е. раздвоения дорог. В системе III, которая является наиболее сложной, есть точка, где дороги будут растриваться.

– Но мы же не имели в виду дороги, когда ставили вопрос о сложности систем управления, – возразили мушкетеры.

– Это верно, – ответил Профессор. – Но если разные интерпретации изоморфны друг другу, то сказанное об одной, *mutatis mutandis*¹ будет применимо и к другим. Это – вывод по аналогии типа изоморфизма. Так обратным движениям по дороге в системах управления соответствует увеличение числа непосредственно подчиненных, что усложняет систему III.

Итак, мы рассмотрели чисто структурную сложность. Ее, по-видимому, недостаточно для того, чтобы выбрать простейшую систему управления. Для решения этой задачи более адекватной будет иной тип сложности, а именно, *субстратно-структурная* сложность, представляющая собой сложность отношения субстрата к структуре. Обозначим ее символом $C(m, R)$. Начнем с субстрата. Он у нас состоит из четырех человек. В вышеприведенных графах они были обозначены числами. Сопоставим этим числам имена. Пусть I обо-

значает Атоса, 2 – Портоса, 3 – Арамиса. Я извиняюсь перед Д'Артаньяном, но пусть он будет четвертым. Д'Артаньян согласился с этим: ведь он и в самом деле был новобранцем.

Теперь соотнесем имеющийся субстрат со структурой, как она выражена в приведенных выше графах. Начнем с первого. В каких отношениях участвует Атос? Таких отношений два. Это Γ_1 – отношение непосредственного управления: Атос управляет Портосом. Оно имеет экстенциональную длину 1. Другое отношение – Γ_3 – отношение опосредованного управления. Опосредованно, через Портоса, Атос управляет Арамисом и Д'Артаньяном. Экстенциональная длина отношения Γ_3 на Атосе равна 2. Поскольку всего возможно три отношения по числу других мушкетеров, т.е. 4–1, разнообразие, т.е. неопределенность опыта (энтропия) для тех отношений, в которых участвует

Атос, равно $-\frac{1}{3}\lg\frac{1}{3} - \frac{2}{3}\lg\frac{2}{3}$. Такая же картина будет и для Портоса. На

нем реализуется отношение Γ_2 – непосредственного подчинения и два отношения Γ_1 – непосредственного управления. Разнообразие равно

$-\frac{1}{3}\lg\frac{1}{3} - \frac{2}{3}\lg\frac{2}{3}$. Арамис и Д'Артаньян имеют три разных отношения: Γ_2 , Γ_4 и

Γ_5 . Их разнообразие равно соответственно $-\frac{1}{3}\lg\frac{1}{3} - \frac{1}{3}\lg\frac{1}{3} - \frac{1}{3}\lg\frac{1}{3}$ и

$-\frac{1}{3}\lg\frac{1}{3} - \frac{1}{3}\lg\frac{1}{3} - \frac{1}{3}\lg\frac{1}{3}$. Общее разнообразие, которое мы приравняем к

субстратно-структурной простоте $C(m,R)$, получится путем суммирования всех полученных выше результатов. Всего у нас есть семь элементарных отношений. В случае Атоса их экстенциональные длины равны: $l_1=1$, $l_2=0$, $l_3=2$, $l_4=0$, $l_5=0$, $l_6=0$, $l_7=0$. Для Атоса разнообразие отношений будет равно

¹ "С соответствующими изменениями" – латынь. Профессор любит употреблять латинские выражения. – Примеч. Дотошного.

$$-\sum_{i=1}^7 \frac{l_{1i}}{n-1} \lg \frac{l_{1i}}{n-1}$$

Здесь n равно числу мушкетеров. l_{1i} – длина i -того отношения, первым элементом которого является Атос. В нашем случае число таких отношений равно 7. В общем случае пусть это будет k отношений. Кроме Атоса у нас есть еще 3 мушкетера. Значит необходимо другое суммирование – по мушкетерам. Вместо l_{1i} запишем l_{ji} . В нашем случае $j=1$ – это Атос, $j=2$ – Портос, $j=3$ – Арамис, $j=4$ – Д'Артаньян. Значит пробегают значения от $j=1$ до $j=n$. Осуществив второе суммирование, получим общую формулу для измерения субстратно-структурной сложности:

$$C(m, R) = -\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k \frac{l_{ji}}{n-1} \lg \frac{l_{ji}}{n-1}$$

В первой системе на первом элементе отношение Γ_1 имеет экстенсиональную длину 1, а отношение Γ_3 – длину 2. Соответственно, другие, необходимые для вычисления субстратно-структурной сложности величины будут иметь следующие значения: $l_{2,1}=2$; $l_{2,2}=1$; $l_{3,2}=1$; $l_{3,4}=1$; $l_{3,5}=1$; $l_{4,2}=1$; $l_{4,4}=1$; $l_{4,5}=1$. Отсюда общая сложность для первой системы получается следующая:

$$C(m, R) = -8\left(\frac{1}{3} \lg \frac{1}{3}\right) - 2\left(\frac{2}{3} \lg \frac{2}{3}\right) = 1,5071.$$

Во второй системе:

$$l_{1,1}=2; l_{1,3}=1; l_{2,1}=1; l_{2,2}=1; l_{2,5}=1; l_{3,2}=1; l_{3,5}=1; l_{3,6}=1; \\ l_{4,2}=1; l_{4,4}=1; l_{4,7}=1.$$

Отсюда общая сложность:

$$C(m, R)_{II} = -\frac{2}{3} \lg \frac{2}{3} - 10\left(\frac{1}{3} \lg \frac{1}{3}\right) = 1,7629.$$

В третьей системе $l_{1,1}=3$; $l_{2,2}=1$; $l_{2,5}=2$; $l_{3,2}=1$; $l_{3,5}=2$; $l_{4,7}=1$; $l_{4,5}=2$.

Отсюда общая сложность:

$$C(m,R)III = -\frac{3}{3} \lg \frac{3}{3} - 3\left(\frac{1}{3} \lg \frac{1}{3}\right) - 3\left(\frac{2}{3} \lg \frac{2}{3}\right) = 0,8293.$$

С точки зрения критериев субстратно-структурной простоты простейшей является система III, а система II представляет собой наиболее сложную систему.

Этот вывод прямо противоположен тому, который был получен выше для структурной сложности. Наиболее сложная система оказалась наиболее простой и, наоборот, наиболее простая – наиболее сложной. Оба результата имеют свой смысл. Они выявляют различные случаи простоты-сложности.

Мушкетеры согласились с тем, что их представления о простоте-сложности систем управления вполне согласуются с теми результатами, которые были получены с помощью меры субстратно-структурной сложности. Профессор использовал этот факт для того, чтобы подчеркнуть важность дескрипторной соотнесенности мер простоты-сложности систем. Затем он вспомнил Нельсона Гудмена и его попытку вычисления двух упрощающих свойств отношений. Не только эти два, но любые упрощающие свойства имеют значение постольку, поскольку они повышают однородность множества элементарных отношений: растут их экстенциональные длины. Это происходит автоматически, независимо от того, какие именно упрощающие свойства рассматриваются.

В качестве элементарных отношений выше были взяты бинарные отношения. Не всегда отношения разложимы на совокупность бинарных. Изложенные методы достаточно легко распространяются и на тот случай, когда среди элементарных отношений есть тернарные и отношения с большим числом мест.

Мы рассмотрели концептуальную, структурную и субстратно-структурную сложность. Отметим еще субстратную сложность. В том случае, если субстрат представляет собой конечное множество предметов, субстратная сложность может быть отождествлена с числом этих предметов¹. Что касается таких типов сложности, как концептуально-структурная, структурно-концептуальная и структурно-субстратная, их мы здесь рассматривать не будем.

– Наш метод, – продолжил Профессор, – имея преимущество, связанное с точностью получаемого результата, применим лишь там, где отношения и элементы можно *сосчитать*. Далеко не всегда это возможно. Да и не всегда требуется точность. Иногда нам достаточно просто знать, что сложнее.

Тогда используется другой метод сравнения систем по сложности, который имеет качественный характер. На основе формальных моделей значений бинарных системных параметров, выраженных в языке тернарного описания, определяется, какой тип системы, при прочих равных условиях, является более сложным. Во многих случаях этого достаточно для принятия решений, и нет необходимости получить количественный результат.

Для определения сравнительной сложности значений атрибутивных системных параметров строится формальная система с дополнительными аксиомами, например, такими, как : «Сложность формулы **A** выше, чем сложность любой другой элементарной формулы», «Сложность формулы **a** ниже сложности любой другой элементарной формулы». Не приводя ни этой системы, ни доказательств, перечислим те выводы, которые относятся к известным нам атрибутивным бинарным системным параметрам. Выразим их в виде таблицы, в левой половине которой записываются значения параметров, имеющие меньшую, а в правой – большую сложность. Подчеркнем, что здесь речь идет только о структурной сложности, т.е. о сложности структуры. При-

¹ Дубров Я.А., Рабик В.М. К теории векторной сложности // Економіко-математичні методи управління і ефективність виробництва. – Київ, 1974.

менять эту таблицу можно лишь в том случае, когда значения всех прочих параметров одинаковы, т.е. *caeteris paribus*.

Таблица 2

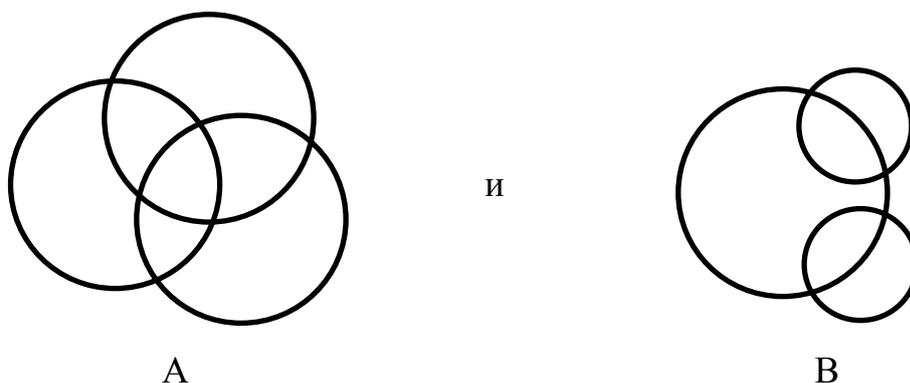
	Структурно более простые	Структурно более сложные
1.	Нерасчлененные системы	Расчлененные системы
2.	Субстратно-открытые системы	Субстратно-завершенные системы
3.	Имманентные системы	Неимманентные системы
4.	Минимальные системы	Неминимальные системы
5.	Центрированные системы	Нецентрированные системы
6.	Цепные системы	Нецепные системы
7.	Системы без опосредования	Системы с опосредованием
8.	Детерминирующие системы	Недетерминирующие системы
9.	Нестационарные системы	Стационарные системы
10.	Нестабильные системы	Стабильные системы
11.	Всецелонадежные системы	Невсецелонадежные системы
12.	Нерегенеративные системы	Регенеративные системы
13.	Невариативные системы	Вариативные системы
14.	Субстратно-гомогенные системы	Субстратно-гетерогенные системы
15.	Слабые системы	Сильные системы
16.	Неуникальные системы	Уникальные системы

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Где применяется понятие сложности?
2. Каково соотношение между относительностью и субъективностью тех или иных характеристик?
3. Приведите аргументы в пользу объективности простоты-сложности как характеристик предметов.
4. Какова основная идея определения меры сложности Н.Гудмена?
5. Какие типы сложности выделяются в параметрической ОТС?
6. Что такое экстенциональная длина отношения?
7. Приведите формулу Шеннона для вычисления энтропии.
8. По какой формуле вычисляется энтропийная мера структурной сложности?
9. По какой формуле вычисляется энтропийная мера субстратно-структурной сложности?

Задачи и упражнения

1. Даны следующие отношения между понятиями по объему:



Какие отношения будут более сложными? Воспользуйтесь, если это возможно, мерой Гудмена и энтропийными мерами структурной и субстратно-структурной сложности.

2. Найдите *Рис.3*. Определите сложность системы, изображенной на карикатуре. При ответе используйте известные вам меры сложности. Является ли изображенная на карикатуре система центрированной? Если да, то внутренне или внешне?

3. В крупном производственном объединении число иерархических уровней прямого подчинения может достигать десяти:

- генеральный директор объединения
- исполнительный директор объединения
- директор завода
- заместитель директора по производству
- начальник производственного отделения
- начальник цеха
- начальник смены
- начальник участка
- старший мастер
- мастер (бригадир)
- рабочий

Изменяются ли структурная и субстратно-структурная меры сложности этой системы при уменьшении числа уровней иерархии?

4. «Совсем не просто описать всю сложность современной технологии. Можно посмотреть каталог электронных изделий. В нем перечислены тысячи и тысячи различного рода резисторов, конденсаторов, вакуумных трубок, транзисторов, кабелей, панелей, кнопок, переключателей, шкал, печатных схем и пр.» (*Дж.Данциг*).

О каком типе сложности здесь идет речь?

5. Как изменится структурная сложность игры, если будет установлен верхний предел ее участников?

6. У древних персов существовал отряд бессмертных. Если убивали воина, он тут же заменялся другим. Как изменялась структурная сложность войска при учреждении такого отряда?

7. Крестьяне спонтанно расслаиваются на бедных и богатых. Можно ли считать это развитием, т.е. переходом от менее сложного к более сложному?

§ 3. Целостность

как атрибутивный линейный общесистемный параметр

*Принцип целостности.
Редукционизм и холизм.*

В следующий раз Профессор начал с притчи:

– Отец приказал сыновьям, чтобы жили в согласии; однако они не слушались. Тогда он велел принести веник и говорит: “Сломайте!”». Сколько сыновья ни бились, не могли сломать. Тогда отец развязал веник и велел ломать по одному пруту. Они легко переломали прутья по одному.– Я полагаю, мораль вам ясна?

Аналогичная тема нередко обыгрывается в научно-фантастических романах. В повести Ст.Лема «Непобедимый» миллионы простейших элементов кристаллической породы могут при необходимости соединиться в единый сверхорганизм – «тучу». Объединенная память тучи содержит огромный объем знаний и навыков по борьбе с пришельцами из других миров. И туча оказывается непобедимой.

Все эти примеры иллюстрируют известный еще со времен Аристотеля (а может быть, и еще более ранних) принцип: «целое больше суммы составляющих его частей».

А вместе с тем далеко не всегда простое соединение составляющих дает требуемый суммарный эффект. Перепроизводство даже очень хороших товаров ведет к падению спроса и разорению фирмы. Среди экономистов известен принцип, носящий условное название "принципа свиньи": «если что-то хорошо, то чем его больше, тем лучше». Слепое следование этому принципу, например, перевыполнение планов без учета всей структуры спроса и потребления приводит, в конечном счете, к разрушению экономической системы.

Для понимания природы окружающей нас действительности, социальных систем, происхождения жизни, знания, ценностей и многого другого,

может быть нет проблемы более важной, чем проблема соотношения целого и его частей.

Методология науки отобразила проблему целостности формулировкой 2-х противоположных концепций – *редукционизма* (или *элементаризма*) и *холизма*¹. Редукционизм исходит из того, что свойства целого объяснимы через свойства составляющих его частей. Холизм же утверждает, что анализ целого только на основании изучения свойств его частей недостаточен, и целое предопределяет поведение и свойства самих частей.

В настоящее время методологи все больше и больше убеждаются в том, что редукционизм и холизм не могут существовать друг без друга и должны быть взаимодополняющими.

***Что же такое
"целостность"?***

Как ни странно, – продолжал Профессор, – несмотря на всю важность этого понятия, оно часто используется на интуитивном уровне. Многие исследователи, вообще, считают понятия системы и целостности синонимами. Систему определяют как упорядоченную целостность, тотальность, как целое, состоящее из многих частей, как некоторое целостное единство. При таком подходе целое рассматривается как некоторый объект, который сам по себе либо представляет собой некоторое целое, либо нет. И о нем нельзя сказать, что оно более или менее целое.

– Как некоторый бинарный системный параметр? – поинтересовался Портос.

– В некотором роде, да. Такое понимание целостности не имеет интенсивности, ее нельзя измерить.

– Вы уже знаете, господа мушкетеры, что любой объект можно представить как систему, и при этом – не единственным способом. На интересующем вас объекте можете построить совершенно новые системы, задав определенный концепт и выбрав подходящий субстрат. Причем, выбор концеп-

¹ "Холизм" происходит от греческого слова *holos* – "целый".

та полностью зависит от вас. Можно построить совершенно парадоксальные системы, соединяя вместе, казалось бы, несоединимое. Желая привлечь новых пациентов, один американский врач-отоларинголог дал в газетах объявление такого содержания: “Около половины жителей США носит очки. Это еще не доказывает, что без ушей жить нельзя. Принимаю ежедневно с 10 до 14”.

– Как видите,– продолжал Профессор,– не всегда то, что вы считаете системой, т.е. задаете как систему, будет совпадать с тем, что принято называть «цельной системой» или «естественным единством» или «связанным объектом», таким, например, как человеческий организм. Поэтому некоторые интересующие вас системы будут более целостными, более связными, а другие – менее целостными, менее связными.

– Вот мы и пришли к другому пониманию целостности – целостности как некоторого свойства системы, которое можно оценить с помощью слов "больше", "меньше", "выше" и т.п., а в некоторых случаях даже измерить степень его интенсивности. Как мы назвали такое свойство?

– Линейным, – незамедлительно ответил Атос.

– Совершенно верно, линейным – в отличие от точечного, не имеющего интенсивности.

– И любую систему можно оценить как более или менее целостную? – спросил Арамис.

– Да, именно поэтому целостность в параметрической ОТС рассматривается как некоторый *атрибутивный линейный общесистемный параметр*.

Но и в качестве свойства целостность можно понимать совершенно по-разному. Существует огромная литература, принадлежащая, в основном, философам и биологам, посвященная этой проблеме. Как же понимается "целостность" и как можно оценить степень целостности?

Прежде всего, "целостность" очень часто отождествляется с "полнотой", особенно в случае информационных систем, в текстовых системах, системах знания. Мы нередко говорим о целостном понимании объекта, о целостной системе знания и т.д., имея в виду именно полноту его описания, полноту охвата объекта изучения,

– Я могу привести пример, – предложил Атос. – Определение целостности исторических текстов нередко представляет собой сложную научную проблему. Очень много споров, например, вызывает, проблема полноты Библии.

– Совершенно верно, – похвалил Профессор. – А вот как формулировал эту проблему применительно к тексту «Метафизики» Аристотеля А.Кубицкий: "Имеем ли мы единую, цельную работу, задуманную на точно определенную тему по последовательно проводимому плану, работу, подлинную во всех частях и дошедшую до нас в том виде, как она была состав-

лена автором? Или же перед нами свод сочинений, относящихся в общем к одной области – области «первой философии», но сложившейся постепенно и принявшей в себя очень разнородные части, так что некоторые из них первоначально представляли самостоятельные очерки, а иногда не могут быть приписаны руке самого Аристотеля?"¹

– Понимание целостности как полноты охвата всей картины мира, – задумчиво произнес Арамис, – характерно и для художников. Художник Д.С.Бисти, например, отмечал, что древнерусский человек очень отличался от нас своим восприятием мирового пространства. Мир для него не раздроблен на отдельные части, а представляет цельную картину. Вот это ощущение мировой души хорошо передано еще автором «Слова о полку Игореве». Словно из Космоса, смотрит он на все события, происходящие на родной земле. Даже клейма на иконах художник пишет как цельную картину, а не как эпизоды из жизни святых. Взгляд, охватывающий сразу всю картину мира, – этого, на взгляд автора, в Византии не было².

– Не менее часто, – продолжал Профессор, – "целостность" отождествляется и со "сложностью". Система считается тем целостнее, чем она сложнее и чем труднее ее свести к описанию взаимосвязей компонентов более низкого уровня. Разумеется, целостность системы тесно связана со сложностью, но все-таки, согласитесь, эти два понятия различаются.

– Согласно еще одному подходу, целостность – это способность к возникновению новых свойств при накоплении старых.

– А как подсчитать эти свойства? – спросил Портос.

– То есть определить *степень целостности*? – улыбнулся Профессор.
– Увы, наука до сих пор плохо умеет подсчитывать "количество свойства" у объектов, потому что у свойств, в отличие от тел, нет более или менее пространственно выраженных границ.

¹ Кубицкий А. Что такое «Метафизика» Аристотеля? // Аристотель. Метафизика. – М.-Л., 1934. – С.255.

² См.: Бисти Д.С. Пробуждение // Огонек. – № 47, 1988.

структурную целостность одной системы с субстратной целостностью другой, говорить о том, что целостность одной системы больше (или меньше), чем целостность другой.

Выделение различных типов целостности дает возможность интерпретировать весь спектр сложившихся представлений об этом понятии с единых позиций. Так, например, понятие «цельная система» можно отнести к классу системно-целостных систем, «связанный объект» – к одному из типов структурной целостности, концептуальная целостность ассоциируется с целостностью концепта.

– Попробуем теперь, – продолжал Профессор, – проиллюстрировать различные типы целостности на примерах.

"...В "священных книгах" разных народов можно видеть часто весьма странное для нас нагромождение самых разнородных элементов: подряд правила культа и гигиены, юридические и технические, экономические обычаи и политические доктрины и т.д. Законы о постройке зданий перемешиваются с указаниями из области земледелия и скотоводства, предписаниями относительно костюма и даже ассенизационными (например, в известной книге Левит), теория мировой организации или космогонии – с этическими нормами, этнографией, географией (например, в книге Бытия); гимны о богах – с техникой производства опьяняющих напитков (в индусских Ведах) и т.п. Порядок в этом есть, но не логический, а скорее стихийно-живописный, похожий на обычный путь ассоциации мыслей в нашем сознании"¹.

О каком типе целостности здесь может идти речь? Скорее всего она – концептуальная: концептом здесь выступает определенная цель – обоснование учения создателя мира, который не обязан следовать привычному человеческому порядку распределения вещей.

¹ Пример А.А.Богданова (См.: *Богданов А.А.* Тектология (Всеобщая организационная наука). – В 2-х книгах. – Кн.1. – М.: Экономика, 1989. – С.83).

Еще пример. Вспомните сказку об Иване-Царевиче и Сером Волке. В ней завистливые братья разрубают Ивана-Царевича на куски и эти куски разбрасывают...

– А еще утверждают, что фильмы ужасов – это изобретение нашего времени, – горестно вздохнул Д'Артаньян.

– ...Серый же Волк собирает все куски, складывает друг с другом и сначала обрызгивает всё мертвой водой – они срастаются. Потом – живой водой. И наш Иван-Царевич оживает.

Проследим, как меняются на каждом этапе типы целостности. Когда Серый Волк сложил все куски, он получил некоторую субстратную целостность. Сбрызнул мертвой водой – куски срослись. Здесь мы уже имеем дело с субстратно-структурной целостностью. Ну, а когда Иван-царевич ожил – то здесь уже не что иное, как системная целостность – с учетом всех дескрипторов системы сразу.

– Предлагаю вам, господа мушкетеры, в качестве упражнения найти примеры, иллюстрирующие другие типы целостности из тех областей знания, которые вас больше интересуют. Поверьте, это очень увлекательное занятие.

Проблемы измерения.

Меры целостности.

– Как вы думаете, все ли можно измерить? – неожиданно спросил Профессор.

– Разумеется, – не раздумывая ответил Рошфор.

– Ответ, достойный физика, – отозвался Арамис, – но поддаются ли измерению, например, сила любви, размеры страсти, интенсивность страдания?

– После того, как мы с помощью ОТС определились с типами целостности, – прекратил спор физика с лириком Профессор, – встает вопрос об ее измерении. Для того, чтобы измерять целостность систем, удобно иметь некоторую "системную шкалу". Таковой может служить определенный тип систем, который всегда легко соотнести с другой системой, и значения целостности которого нетрудно определить. (Это – аналог линейки с черточками, нанесенными не обязательно всюду и не обязательно через равные расстоя-

ния.) Как мы видели, целостность бывает разная – соответственно разным дескрипторам. Но для ее измерения можно избрать один определенный тип целостности, например, *структурную целостность*. В качестве такой шкалы измерения возьмем системы, образуемые различными типами связанных списков, которые различаются по степеням связности. Надеюсь, вы еще помните, что такое связный список? Если же нет – вернитесь к §4 второй главы

Во всех случаях, когда имеет место *связь* между объектами, какие-то отношения одного из них будут определять какие-то отношения другого. Рельсы необходимы для движения паровоза. Многие детали паровоза устроены так, чтобы обеспечить быстрое движение именно по рельсам, таковы, прежде всего, колеса. Развал колес определяется шириной рельсов. Расстояние между колесами – это расстояние между рельсами. Поэтому отношение, имеющее место между деталями паровоза, будет, следовательно, и каким-то отношением железной дороги.

В предлагаемую схему укладывается и такой случай связности, когда изменение в одном из объектов вызывает изменение в другом.

Сказанное выше формализуется на ЯТО так:

$$C(1a \bullet 11a) \rightarrow \{[a(*1a)] \Rightarrow [a(*11a)]\} \quad (6.1)$$

Символ C – это метасимвол, который означает наличие взаимосвязи объектов $1a$ и $11a$, рассматриваемых вместе, т.е. в рамках связного списка. Но эта формула выражает самый простейший случай, когда рассматривается двухкомпонентный связный список. Более общий случай – когда компоненты связного списка не фиксируются. Имеется лишь некоторый связный список, обозначенный как $1(a \bullet a)$. Каждый из символов a может означать сколько

угодно компонентом. Символ $\mathbf{1}\overset{\circ}{a}$ обозначает некоторый компонент связного списка. Для этого случая имеем следующее формальное выражение:

$$C[\mathbf{1}(a \bullet a)] \rightarrow \{[a(*[\mathbf{1}\mathbf{1}(\mathbf{1}\overset{\circ}{a})])] \Rightarrow [a(*[\mathbf{1}\mathbf{1}(\mathbf{1}\overset{\circ}{a})]')]\} \quad (6.2)$$

Формула (6.2) выражает условие наличия связи, согласно которому *некоторое отношение какого-то компонента связного списка является вместе с тем отношением, реализующемся в компоненте, отличном от первого.*

Таким образом выражается некоторая *степень связи*. Чтобы сделать ее минимальной, нужно, во-первых, выражение "некоторый объект", который не исключает и того, что он может оказаться "произвольным", заменить на выражение "только некоторый объект", предполагающий такое исключение. Как уже говорилось, "только некоторый объект" в ЯТО обозначается символом La . И во-вторых, для того, чтобы ослабить степень связности нужно заменить атрибутивную импликацию на нейтральную. Тогда получим вместо консеквента формулы (6.2) следующее выражение:

$$\dots\dots \{[La(*[\mathbf{1}\mathbf{1}(L\mathbf{1}\overset{\circ}{a})])] \rightarrow [a(*[\mathbf{1}\mathbf{1}(\mathbf{1}\overset{\circ}{a})]')]\}$$

Повышение степени связности может достигаться различными путями. Это и изменение типа импликации, например, замена нейтральной импликации на атрибутивную, что будет означать, что некоторое отношение к некоторому подобъекту не просто предполагает некоторое отношение к другому подобъекту, а является им.

Повышение связности может быть достигнуто и путем замены выражения "только некоторый подобъект" $L\mathbf{1}\overset{\circ}{a}$ более сильным выражением. Это может быть не только "произвольный подобъект" $\mathbf{1}[(A)\overset{\square}{a}]$ но, например, и "произвольный подобъект, от чего-то отличный", "произвольный подобъект, отличный от зафиксированного подобъекта" и т.д. Задача заключается в том, чтобы упорядочить эти значения по тому влиянию, которое они оказывают на степень связности. В рамках языка тернарного описания эта задача, т.е.

задача сравнения степеней целостности, решается на основе определения дедуктивной выводимости формул, выражающих степень связности связанных списков, соответствующий дескрипторам разных систем. Если, например, для двух таких формул A_1 и A_2 имеет место $A_1 \vdash A_2$, т.е. A_2 выводимо из A_1 , а обратное не имеет места, то формула A_1 выражает более сильную степень связности (и, соответственно, целостности), чем формула A_2 ¹.

Существует и другой путь построения "системной" шкалы измерения целостности, который основан на предположении (имеющем статистическое подтверждение), что каждому уровню целостности того или иного типа соответствует определенный набор значений системных параметров. Выделив такие наборы и упорядочив их соответствующим образом, получим требуемую шкалу.

Какие же именно значения системных параметров влияют на меру целостности? Прежде всего, это значение системного параметра, определяющего класс *сильных* систем. В таких системах, как вы помните, вхождение в состав системы существенным образом изменяет вещи, ставшие ее элементами. Сильные системы (при прочих равных условиях, конечно) имеют более высокую степень целостности, чем системы, не обладающие этим значением системного параметра. Аналогичное утверждение справедливо для *минимальных, завершенных, уникальных, стабильных, стационарных* систем, систем с *внутренним отношением* и ряда других.

– Ну вот и все на сегодня, – завершил лекцию Профессор. – На следующем занятии мы займемся ни больше, ни меньше, как... спасением человечества от экологической катастрофы.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. В чем различие между *элементаризмом* и *холизмом*?
2. Как понимается *целостность* в параметрической общей теории систем?

¹ Более подробно об этом см.: Целевые комплексные программы хозяйственного освоения ресурсов мирового океана / А.И.Уемов, Ю.В.Веселов, В.Е.Глушков и др. – Киев: Наукова думка, 1988. – 160 с.

3. Какие *типы целостности* выделяются в параметрической ОТС?
4. Каково условие наличия связи между компонентами связного списка?

Задачи и упражнения

1. "...Компания состояла из скопления малых герцогств, каждое из которых управлялось своим сюзереном. Это был клубок мини-империй, причем ни одна из них не обращала никакого внимания на то, что делали другие". Вот такую картину описывает знаменитый американский менеджер Ли Якокка, придя в не менее знаменитую компанию «Крайслер», находящуюся на грани банкротства.

Значением какого системного параметра характеризуется описанная ситуация? Какие меры – с системной точки зрения – нужно было принять, по вашему мнению?

2. "Только в математике две половины составляют одно целое. В жизни совсем не так: например, полоумный муж и полоумная жена – несомненно, две половины, но в сложности они дают двух сумасшедших и никогда не составят одного умного" (*В.О.Ключевский*).

Прокомментируйте это высказывание с точки зрения параметрической ОТС.

3. Целостность чего выше – кастрюли супа или пяти тарелок супа? О каком типе целостности здесь могла бы идти речь?

4. Являются ли системы: библиотека, музей, база данных, созвездие – примерами систем, обладающих высокой концептуальной целостностью?

5. Среди многих экономистов бытует мнение, что если каждое из хозяйственных предприятий достигнет максимального эффекта (мол, "каждый должен хорошо работать на своем месте!"), то вся система хозяйства будет максимально эффективной.

Значение какого системного параметра при этом не учитывается? Какой тип этого параметра здесь играет существенную роль?

6. Прокомментируйте с точки зрения параметрической ОТС взгляд на историю героини романа *Ж.Санд* «Маркиз де Вильмер» Каролины: «Она считала, что на прошлое надо смотреть издали, как на полотно художника, избрав точку зрения, удобную для глаза, чтобы охватить всю картину целиком, и что следует, по примеру старых мастеров живописи, жертвовать незначительными подробностями, хотя и существующими в природе, но тем не менее нарушающими гармонию и даже логику самой природы. ... Прошрое и даже настоящее человека или общества имеют смысл и определенное значение лишь в своей целокупности и в своих результатах. Случайности и даже отклонения в сторону входят в сферу необходимости, иначе говоря – законов конечного. А вот чтобы понять человеческую душу, народ или эпоху, их нужно рассматривать в свете некоего определенного события, как поля – в свете солнца».

§ 3. Как спасти человечество от экологической катастрофы¹?

Человечеству угрожает экологическая катастрофа. Чем дальше, тем более широкие круги общественности это признают. Мушкетеры тоже осознали это, ибо уже сейчас купаться в море стало опасно для жизни вследствие химического и биологического загрязнения.

И только Рошфор отыскивал возражения. Он сослался на провал одной из последних попыток глобального прогноза – работы Римского клуба. В конце 60-х годов, рассказал Рошфор, группа лучших знатоков своего дела – математиков, специалистов по экономической статистике, специалистов по моделированию экономических процессов – составила модель для обсчета ресурсной обеспеченности быстро растущей мировой экономики. Были привлечены данные национальной и международной статистики о наличии разведанных запасов важнейших видов сырья, о динамике роста потребностей в них, о перспективах замены одного сырья другим и пр. Был получен очень пессимистический результат: мировая экономика находится на грани полного краха, потому что запасы важнейших видов сырья (нефть, газ, вода, плодородные почвы и пр.) практически истощены, и не позже 90-х годов мир станет свидетелем голода, холода, войн за источники энергии.

И что же? С начала 80-х годов мир действительно попал в петлю сырьевого кризиса, но несколько иного толка: цены на все виды сырья снижаются уже второе десятилетие подряд, и даже сокращение добычи нефти, полиметаллических руд и др. не в силах переломить эту тенденцию. За этот же период в США были выведены из сельскохозяйственного оборота и засеяны лесом площади, равные примерно половине зернового клина Казахстана (знаменитая "целина"!).

¹ В основу нижеследующих рассуждений положен доклад, сделанный на конференции международного общества системных наук: *Avenir Uyetov. Parametric Jeneral Systems Theory and the Estimation Proposals*

– Все это верно,– согласился Профессор.– Однако, это не основание для оптимизма. Ученые часто ошибаются в датах. Слава богу, прогноз на начало 90-х годов оказался не верен. Значит, у нас есть еще время что-то предпринять, чтобы этот прогноз оказался неверным и в последующие годы.

Многие уже предлагают способы спасения человечества. Их, эти способы, целесообразно разделить на четыре типа или уровня.

Первый может быть назван *конкретно-техническим*. На этом уровне кажется, что тех или иных технических приспособлений – дымоуловителей, других очистных сооружений достаточно, чтобы решить проблему загрязнения. Загрязнение среды воспринимается как следствие злой воли отдельных предпринимателей или руководителей государственных предприятий, с которыми можно бороться с помощью штрафов и иных карательных мер. Как-либо научных открытий на этом уровне не требуется. Нужны лишь соответствующие капиталовложения в охрану природы.

Что касается потребителей, то им предлагается "экологическое образование". Используя достаточно элементарную информацию, можно, действительно, смягчить вредное воздействие на окружающую среду, быть может, несколько меняя свои привычки, но по существу не отказывая себе ни в чем. Например, распространены следующие советы: не допускать слива воды без необходимости, содержать свой автомобиль в исправном состоянии, читать этикетки на пищевых продуктах и т.п.¹

Более радикальные предложения относятся ко второму – *общетехническому* уровню. Они предполагают то или иное изменение характера производства в целом, например, создание безотходных технологий, использование альтернативных источников энергии – солнечной, ветровой, геотермальной или же термоядерной. Здесь уже требуются открытия, но в рамках давно сложившихся, традиционных наук, прежде всего, таких, как физика или хи-

Markid's Survival // New Systems Thinking and Action for a New Century, Int. Society for the Systems Sciences, Proceedings of the 38 annual meeting. Asilomar Confer.– Center Pacific Grove, California.– June 1994.

¹ См.: Китанович Б. Планета и цивилизация в опасности? – М.: Мысль, 1985.

мия. Капиталовложения, естественно, и здесь нужны, но они уже не решают всего. Без соответствующих открытий они могут оказаться бесполезными.

Потребители и в этом случае продолжают жить так же, как жили раньше. Успехи науки и техники дадут им возможность и дальше удовлетворять свои прежние потребности.

Ситуация заметно меняется при переходе к третьему – *междисциплинарному* уровню. Предложения здесь более радикальны и затрагивают в той или иной степени сам образ жизни человека. Сюда относятся, например, идеи замены агрокультуры марикультурой, натуральной пищи синтетической или переселения на другие планеты. Понятно, что для успеха подобных предприятий требуются открытия в целом ряде наук, в том числе вновь созданных. Ясно, что не каждому захочется есть вместо мяса рыбу или моллюсков, так же, как и переселиться на другие планеты, несмотря на все аргументы защитников окружающей среды.

На последнем, четвертом уровне, который можно назвать *социоэтическим*, технические проблемы отступают на задний план. Главным становятся человеческие качества, о которых пишет основатель римского клуба Аурелио Печчеи¹. Этот уровень предполагает радикальные ограничения в удовлетворении потребностей человека или же радикальные преобразования социальных систем, элементом которых он является. То и другое требует изменения этических регуляторов человеческой деятельности. Так, веками в нравственном плане положительно оценивалось биологически обусловленное стремление иметь много детей. В условиях демографического взрыва, который рассматривается многими, как одна из важнейших причин экологического кризиса, предлагаются различные мероприятия, направленные на ограничение рождаемости. В странах с очень большим населением, таких, как Китай и Индия, эти мероприятия являются важной составной частью государственной политики.

¹ См.: Печчеи А. Человеческие качества.– М.: Прогресс, 1980.

Партийные идеологи в бывшем СССР в качестве решающего средства предотвращения экологической катастрофы рассматривали построение социалистического общества в планетарном масштабе. В таком обществе стихийность действий капиталистов в погоне за сверхприбылями, загрязняющих окружающую нас природу, должна быть заменена планомерными действиями, направленными не ее сохранение, которые осуществляются под руководством мудрых государственных чиновников.

Аурелио Печчеи не призывает к социализму как к панацее от всех экологических бед. Однако, его идеи также достаточно радикальны. Ссылаясь на А.Тойнби, он говорит о необходимости отказа от принципа суверенности национального государства. Правда, при этом делается почему-то исключение для новых государств, которые возникли в результате деколонизации и освободительного движения.

Важнейшим нравственным требованием, которому должно удовлетворять общество, по мнению А.Печчеи, должно быть требование *справедливости*. Экологический смысл этого требования заключается в том, что истинно справедливое общество придает, как правило, гораздо меньше значения нуждам чисто материального характера. Понимая, что справедливость может прийти в противоречие со свободой, Печчеи признает *приоритет справедливости по отношению к свободе* (ну, совсем как у Платона – помните его работу "Государство"?¹).

Список предложений может быть продолжен. Беда не в недостатке предложений, а в недостатке средств на их обоснования. Далекое не все они самоочевидны. Поэтому важнейшей задачей, которую предстоит решить, является нахождение ответа на вопрос о том, *каким образом могут быть обоснованы* предложения о путях преодоления экологического кризиса. Сказанное относится ко всем уровням этих предложений. Однако, во всем, что касается двух первых уровней, задача решается сравнительно просто: необходи-

¹ Платон. Государство // Платон. Соч. в 3-х томах. – Т.3, Ч.1. – М.: Мысль, 1971. – С. 89-454.

мо развитие соответствующих областей науки и техники. Несколько сложнее ситуация третьего уровня. Но и здесь высшим авторитетом выступает научно-технический прогресс, в рамках которого осуществляется взаимодействие между разными науками. Люди рано или поздно подчиняются ходу научно-технического прогресса. Усмотрев явные преимущества использования его результатов, они пересаживаются с лошади на паровоз или автомобиль, хотя первоначально очень боялись этого. Поэтому можно надеяться, что они добровольно все же будут потреблять морепродукты и переселяться на другие планеты.

Трудности в решении поставленной выше задачи резко увеличиваются при переходе к социально-этическому уровню. И именно на этом уровне может быть использована параметрическая ОТС – прежде всего, не в качестве источника конкретных рецептов, а в качестве *средства для разработки метода их оценок*.

Здесь мы будем опираться на только что рассмотренные линейные атрибутивные системные параметры – сложность и целостность. Имея в виду под сложностью – структурную сложность и под целостностью – структурную целостность, можно говорить о том, что чаще всего значения этих параметров *взаимобратны*. Бóльшая сложность при прочих равных условиях способствует меньшей целостности, и наоборот. Однако, в принципе возможны все четыре варианта: малая сложность и высокая целостность – бильярдный шар, малая сложность и низкая целостность – куча песка, большая сложность и низкая целостность – движение масонов, большая сложность и большая целостность – человеческий организм.

Развитие человеческого общества как некоторой системы во многом характеризуется изменением значений параметров сложности и целостности. Ячейка первобытного общества (племя) характеризуется чрезвычайно высоким уровнем целостности и низким уровнем – сложности. Здесь еще нет личностей, нет "Я". Есть только безличное "Мы". Эта система – племя целиком. В дифференциации его различных частей нет необходимости. Простота сис-

темы отношений внутри племени особенно наглядна, если речь идет о брачных отношениях. Промискуитет, когда все мужчины являются мужьями всех женщин – наиболее простой случай.

Дальнейшее развитие общества идет по линии его дифференциации, которое повышает сложность. Идея роста сложности в процессе развития лежит в основе концепции прогресса, предложенной Г.Спенсером и уточненной Н.К.Михайловским.

Вместе с ростом сложности общества снижается его целостность. Важно подчеркнуть, что обе тенденции не являются однонаправленными. Рост сложности может порой сменяться ее снижением. Целостность, где-то снижаясь, может затем там же возрасть. Возможен и одновременный рост сложности и целостности. Последнее, на наш взгляд, имело место в редкие моменты мировой истории, например, в период господства демократии в древнегреческих государствах. И все же спартанское государство характеризовалось большей целостностью, чем афинское, уступая последнему в сложности.

Политическим выражением целостности можно считать монархию и, вообще, – всякое *централизованное государство*. Политическое же выражение сложности – *демократия*.

Достаточно высокие уровни сложности и целостности имеют определенный адаптационный смысл. Тот или иной параметр приобретает особое значение в зависимости от характера той среды, к которой необходимо приспособливаться. Эта среда также может рассматриваться как система, характеризующаяся определенным набором значений системных параметров. Среда сама может быть более или менее целостной, более или менее сложной. Из бинарных же системных параметров для характеристики среды особенно существенную роль играют стабильность-нестабильность, детерминируемость-ндетерминируемость.

Так вот, высокий уровень целостности помогает выжить в условиях относительно *стабильной, предсказуемой среды*. Примером адаптации к такого

рода окружающей среде служат гигантские ирригационные сооружения древнего Востока или Великая Китайская стена. Их сооружение было возможно лишь при наличии очень *высокого уровня целостности*, достигаемого в рамках деспотической централизованной монархии. Строжайшая дисциплина, единоначалие являются тем механизмом, который обеспечивает целостность войска. Чем выше целостность – тем больший шанс на победу. Однако – лишь в том случае, если противник также образует целостную систему! Британская армия, по-видимому, легко справилась бы с американскими колонистами, если бы последние маршировали по полю столь же стройными рядами, как и королевские солдаты. Беда (для англичан, конечно) была в том, что армия Г.Вашингтона представляла собой слишком сложную систему, в борьбе с которой дисциплина и единоначалие плохо помогали. С аналогичными трудностями в борьбе против партизанских движений сталкивались Наполеон и Гитлер.

Перенесемся в наше время и рассмотрим в качестве противника ту совокупность угроз, которая нависла над современным человечеством. Какую систему представляет этот противник? Стабильную, с высоким уровнем целостности или же нестабильную, с низким уровнем целостности? По-видимому, нет необходимости проводить строгий формальный анализ (хотя он вполне возможен), чтобы прийти к выводу о том, что верней будет вторая из указанных альтернатив. Наш противник не может действовать как единое целое, зато он очень сложен. Поэтому победить его мы сможем лишь в том случае, если сами будем представлять собой *не менее сложную систему*.

В качестве примера и, в какой-то мере образца для подражания, мы можем сослаться на биологические виды. В сложных, постоянно меняющихся условиях окружающей среды больше всего шансов на выживание у тех видов животных или растений, которые обладают максимальным разнообразием. Это было доказано еще Чарльзом Дарвиным во время его путешествия на корабле “Бигль”. При этом, как было установлено позже, бесчисленное

количество разнообразных признаков не обладают селективной ценностью¹. Иными словами, важны не признаки сами по себе, а именно их разнообразие.

Человек как биологический вид, естественно, обладает определенными особенностями, связанными с тем, что, как подчеркивает Холден, он является господствующим видом. И это обстоятельство ставит его не в лучшее, в биологическом смысле, в худшее положение². Ценные для общества качества укорачивают жизнь индивидов, которые ими обладают, и потому имеют тенденцию к исчезновению под действием естественного отбора. Поэтому становятся особенно актуальными специальные меры, направленные на противодействие этому процессу.

В глобальном плане речь может идти о сознательном стремлении к разнообразию. Разнообразны опасности, подстерегающие человечество. Разнообразными должны быть и ответы на них. Здесь мы можем сослаться на известный закон необходимого разнообразия У.Р.Эшби: "Только разнообразие может уничтожить разнообразие"³.

Любое предложение социо-этического уровня о путях преодоления экологического кризиса может быть оценено с точки зрения влияния его возможной реализации на значения системных параметров целостности и сложности как характеристик социальных систем.

В свете вышесказанного можно оценить как опасные или, по крайней мере, требующие уточнений, те предложения, реализация которых приведет к упрощению структуры системы, называемой человечеством. Соответственно, положительный аспект имеет место у мероприятий, повышающих *caeteris paribus*¹ сложность системы.

Высокий уровень целостности может быть также полезен, но *лишь в случае отсутствия негативного влияния на сложность*. По-видимому, воз-

¹ Холден Д.В.С. Факторы эволюции.– М.-Л.: Биомедгиз, 1935.– С. 67.

² Там же.– С. 76-77.

³ Эшби У.Р. Введение в кибернетику.– М.: ИЛ, 1959.– С.294.

можно определить и, в некотором смысле, "произведение" сложности и целостности. Такое "произведение" имеет смысл назвать "*организмичностью*". Но это будет не обычное математическое произведение, поскольку наша операция не коммутативна.

Теперь мы имеем основания для того, чтобы сформулировать *теоретико-системные критерии для оценки различных предложений по спасению человечества*. В целом, предложения, реализация которых стимулирует *рост организмичности*, должны получить положительную оценку.

Имеют место три таких случая:

- 1) Рост сложности без уменьшения целостности.
- 2) Рост сложности с возможным уменьшением целостности, но с сохранением некоторого необходимого уровня последней.
- 3) Рост целостности без уменьшения сложности.

Аргументы, приведенные выше, обосновывают наивысшую оценку первому случаю.

Негативную оценку должны получить те предложения, реализация которых приводит к уменьшению организмичности. Здесь, в свою очередь, возможны два случая:

- 1) Уменьшение целостности без увеличения сложности.
- 2) Уменьшение сложности. Изменение целостности здесь несущественно, поскольку рост целостности не компенсирует уменьшение сложности.

Применим наши критерии к оценке предложений социо-этического уровня, о которых речь шла выше. Начнем с мер, направленных на ограничение рождаемости. В Индии и Китае они имеют *насильственный* характер, что способствует усилению стремления к большему, чем разрешено, количеству детей. Это является, в частности, одной из причин эмиграции и еще большему росту народонаселения в диаспоре. Существенно то, что население более развитых стран не увеличивается столь быстро. Последнее, по-видимому,

¹ "При прочих равных условиях" – лат.– *Примеч. Арамиса.*

связано с тем, что здесь допускается гораздо большее *разнообразие* нравственных установок. Нравственно создавать семью, но не безнравственно не иметь ее – как для мужчин, так и для женщин. Допускается как гетеросексуальная, так и гомосексуальная любовь, которая к деторождению не приводит. Поэтому не запретительные мероприятия, а поощрение многообразия нравственных установок может оказаться более эффективным средством борьбы против чрезмерного роста населения земного шара.

Перейдем к оценке других мероприятий. "Реальный социализм" как государственное устройство, представлял собой *чудовищное упрощение* всего строя общественной жизни. Одинаковые жизненные стандарты, одинаковые способы обучения. На колоссальных территориях – одно государство, один вождь. Все этносы стремились сделать одним народом. Снижение сложности сопровождалось столь же колоссальным ростом целостности, вследствие чего система получила достаточно адекватное наименование – тоталитарной. Различие между интернационал-социализмом и национал-социализмом здесь не существенно. Глобальная стандартизация жизни на территории бывшего СССР имела крайне негативные экологические последствия. Около половины территории этой страны, покрытая тайгой и тундрой, прежде была населена различными народностями и племенами, которые идеально приспособились к различным вариантам окружающей их природы. Большую роль в этом приспособлении играл язык, в котором находило свое отображение все существенное для жизни соответствующей народности. Например, в луораветландском (чукотском) языке были десятки слов для обозначения разных разновидностей снега. Обязательное обучение всех по программе, одинаковой для Украины, Памира и Чукотки на одном и том же языке, в школах-интернатах, т.е. с отрывом от родителей, привело к забвению родного языка и к утрате приспособленности к окружающей суровой природе. В тундру вместо оленьих упряжек въехали вездеходы на гусеничном ходу. И это – гибель природы.

Можно продолжить перечень экологических бедствий, к которым приводит планомерное "преобразование" природы при социализме. Важно под-

черкнуть, что эти бедствия не являются следствием ошибок тех или иных плохих чиновников и вождей, которых можно заменить на хороших. Они определяются самой природой социализма, как государственного устройства, в котором вся собственность и вся власть: законодательная, исполнительная и судебная, сосредоточена в одних и тех же руках.

Возможно, что если бы эти руки были руками Бога, результат был бы иным, поскольку Бог – существо бесконечно сложное. Но управляющий аппарат, состоящий из людей, перед которыми поставлена задача управлять социальной системой, намного превосходящей их по сложности, не может поступать иначе. В соответствии с упомянутым выше принципом Эшби он должен или сам стать на несколько порядков сложнее, что невозможно, или же упростить управляемую им систему, что, к сожалению, оказалось возможным. Поэтому использование социализма для решения экологических проблем противоречит сформулированным выше критериям положительной оценки.

А.Печчеи предлагает отказ от принципа суверенности национального государства. Реализация этого предложения означала бы шаг в сторону упрощения политической системы. Доводя это предложение до своего естественного завершения, мы получили бы идею единого мирового государства – мечту Александра Македонского, Чингис-хана, Сталина, Гитлера и, увы, ...А.Эйнштейна. Обычно, говоря о преимуществах утраты суверенитета национальных государств, упускают из виду тяжелые экологические последствия такого упрощения политической системы.

Известный американский предприниматель Арманд Хаммер решил построить гигантский химкомбинат по производству аммиака. И выбрал место для него – рядом с Одессой. Одесские ученые, производившие экспертизу, протестовали, предрекая в будущем гибель всей экосистемы Одесского залива. Но вопрос решался не в Одессе и даже не в Киеве, а в Москве. Поэтому разрешение было дано, комбинат построен. Одесса погрузилась в ожидание

экологической катастрофы. Такое невозможно в условиях независимого демократического государства с развитым местным самоуправлением.

Сказанное не говорит о вреде союзов между государствами, различных экономических соглашений, не предполагающих отказ от суверенитета, вроде ЕС или СНГ. В этом случае целостность не возникает в результате упрощения.

Очень трудным является вопрос о соотношении между свободой и справедливостью. Свой выбор приоритета справедливости А.Печчеи аргументирует тем, что свобода приводит к несправедливости. Но ведь, по крайней мере, столь же верно и обратное: *справедливость приводит к несвободе. Свобода делает социальное устройство более сложным. Справедливость же, основанная в конечном счете на эгалитаризме, упрощает социальную структуру.*

Можно возразить А.Печчеи по поводу экологического значения справедливости. Если мой сосед, который, как мне представляется, ничем не лучше меня, имеет прекрасный автомобиль, то справедливо, чтобы и я имел такой же автомобиль. Руководствуясь принципом справедливости, мы не можем не придавать значения нуждам материального характера. Иное дело, если мы руководствуемся принципом свободы. Поскольку люди различны по своим потребностям, то каждый выбирает свое. Один – автомобиль, другой – досуг для философских размышлений. Развивая духовные потребности в условиях свободы, мы можем существенно изменить характер цивилизации. Экологический кризис перестанет нам угрожать, поскольку он связан с исключительно большим ростом именно материальных потребностей.

В настоящее время общепризнанно, что мир становится все более целостным. Вместе с тем есть основания считать, что эта целостность достигается не за счет уменьшения разнообразия. Сложность мира также имеет тенденцию к росту. И это порождает надежду.

Литература,
рекомендуемая к Главе 6:

1. Логика и методология системных исследований.– Киев-Одесса: Вища школа, 1977.– С.80-124.
2. *Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Уемов А.И.* Принцип простоты и меры сложности.– М.: Наука, 1989.– 304с.
3. Печчеи А. Человеческие качества. – М.: Прогресс,1980.
4. *Савусин Н.П.* Субстратно-структурная простота систем и связь между ее видами // Системные исследования. Ежегодник, 1980.– М.: Наука, 1981.– С. 303-314.
5. *Уемов А.И.* Системный подход и общая теория систем.– М.: Мысль, 1978.– С. 199-207.

6. Целевые комплексные программы хозяйственного освоения ресурсов мирового океана / *А.И.Уемов, Ю.В.Веселов, В.Е.Глушков* и др.– Киев: Наукова думка, 1988.– С.22-41.

7.Цофнас А.Ю. Теория систем и теория познания.– Одесса: Астропринт, 1999.– С. 234-251

З а к л ю ч е н и е ,

в котором нет никаких нравоучений и нет выводов. Просто мушкетерам подвернулся вполне достойный повод вновь навестить «Гамбринус». А уж за то, что этот торжественный день оказался еще и днем сомнений, пусть несут ответственность сами мушкетеры. Но когда, в разгар веселья «Гамбринус» навестили родители мушкетеров, то им, родителям, а не мушкетерам, пришлось ответить на ряд вопросов, а Д'Артаньян так-таки заставил родителей кое-что положить в минимальную «потребительскую корзину» системолога.



Мушкетеры. Спустя...

В первый понедельник сентября 2000 года все в том же «Гамбринусе» за столом, накрытым по случаю поступления Д'Артаньяна в университет, собрались уже знакомая нам компания. Когда поздравления уже отзвучали, а время подпевать старому скрипачу еще не настало, Портос, обращаясь к виновнику торжества, сказал:

– Пока ты совершал свою метаморфозу из абитуриента в настоящие мушкетеры, мы тоже не теряли времени даром – полностью овладели общей теорией систем.

**Сомнения
и затруднения.**

– Так уж и полностью? – усомнился Д'Артаньян.– Ведь мне тоже случалось разок-другой вместе с вами участвовать в ваших подвигах. И мне отнюдь не показалось, что вы так уж блестяще справлялись с поставленными проблемами.

– Честно говоря,– сознался Рошфор,– я и по сей день испытываю некоторые затруднения с чтением формул ЯТО. Человеку, воспитанному в традициях известной логики и математики, не так просто "проглотить" такие вещи, как непривычное использование переменных. В формулах разные вхождения одной и той же буквы вовсе не обязательно указывают на один и тот же объ-

ект – приходится вводить операторы отождествления. Более того, один и тот же символ может указывать то на вещь, то на свойство, то на отношение – надо все время следить за их позицией относительно других символов.

– Я вспомнил старый анекдот, – сказал Арамис. – Один ковбой на вопрос другого ковбоя “Сколько будет дважды два?” ответил “Четыре”, за что и был застрелен. Когда его спросили о причине такой суровости, то он объяснил: “Он слишком много знал!”. Так вот, дорогой Рошфор, Вы тоже слишком много знаете и достойны участи ковбоя, как и любой гвардеец кардинала. Люди понимают нечто новое через те сведения, концепты, которые у них есть. Различные знания могут, между прочим, играть консервативную роль – мешать строить новые системы. Но книга, написанная с нашей помощью, адресована гуманитариям, которые, как и я, не “испорчены” избыточным знанием современных логических и математических систем. А для меня естественен и позиционный принцип различения вещей, свойств и отношений, раз уж они отличаются функционально, и другие особенности ЯТО, упомянутые Вами. А что до большого количества скобок, то к этому я уже почти привык. Когда их слишком уж много, то их можно нумеровать, чтобы не запутаться.

Атос философски заметил:

– Любой формальный язык – это всего лишь модель какого-то фрагмента естественного языка. Если ЯТО помогает выявить некоторые “абстрактные формы” в недрах самого гуманитарного знания, о чем шла речь еще во Введении, то можно считать, что шаг к математизации гуманитарного знания сделан.

– Я согласен, – продолжал Рошфор, стараясь не утратить критического состояния духа, – что выразительные возможности ЯТО более соответствуют нуждам гуманитарных наук, чем выразительные возможности традиционных языков математики, которые, что там ни говори, более ориентировались на естествознание, чем на человековедение. Хотя, с моей точки зрения, специфика гуманитарных наук сильно преувеличена. По крайней мере, и там, и в

естественных науках объекты могут изучаться как системы. Но в некоторых случаях возможности ЯТО показались мне недостаточными. В частности, чтобы выразить понятие изменения (движения), математика со времен Ньютона и Лейбница использует чрезвычайно тонкий аппарат дифференциального исчисления. А что мы находим в ЯТО? Всякий раз, когда требуется что-то сказать об изменении, предпринимается "обходной манёвр" и говорится не о самом изменении, а о побочных эффектах. Так, определяя вариативность, формула (2.42) фиксирует только то, что в системе могут иметь место какие-то иные отношения (диспараты), кроме тех, которые составляют реляционную структуру. Аналогично и в других случаях. Попробуйте теперь ответить на вопрос, что такое «изменение»! А это понятие чрезвычайно важно для гуманитариев. Без него не определить ни что такое «прогресс», ни что такое «творчество», ни многого другого.

– А что, – полюбопытствовал неофит Д'Артаньян, – математика и в самом деле может определить «движение»? Мой школьный учитель физики говорил, что этим вопросом всем заморочил голову еще древний грек Зенон, у которого летящая стрела "не летала", потому что в каждый данный момент находилась в данной точке и ни в какой другой, т.е. покоилась.

– По правде говоря, – признал Рошфор, – в математике нет средств описать движение, кроме указания на бесконечную совокупность статических состояний. Давая этому физическую интерпретацию, надо еще преодолевать разные парадоксы, связанные с понятием бесконечности.

– Ну вот, – заключил Атос. – И от теории систем не стоит ожидать решения всех мировых проблем и загадок. В случае с «изменением» хорошо уже и то, что с помощью системных параметров можно получить экспликацию этого понятия, т.е. представить явление изменения систем как такое, которое характеризуется определенным набором значений системных параметров. Думаю, что данная работа по плечу даже Вам, дорогой Д'Артаньян. Окажи Вы нам такую любезность, Вы бы дополнили эту книгу.

– Кстати о дополнительности,— вступил в обсуждение учебника Пор-тос.— Помнится мне, что еще в ревой главе, в разделе о дополнительности и двойственности системных представлений говорилось, что два двойственных способа представить объект как систему – с атрибутивным и реляционным концептом – отвечают требованию полноты: мол, полное системное представление может быть получено лишь путем использования обеих системных моделей. Мне думается, что эти две модели позволяют говорить, что мы на одной вещи строим две системы, не так ли? Ведь это не одно и то же – говорить о человеке как о системе, отвечающей признаку разумности, и о нем же, как о воплощении производственных отношений. Но что мешает пополнить наш список системных представлений еще и системами, полученными на том же объекте по различным другим, как атрибутивным, так и реляционным концептам? Существует масса способов определить человека, но все равно нет уверенности, что перечень этих определений окончательный. Как же быть с принципом полноты? По-моему, в этой книге содержится неточность.

– А мне, дорогой коллега по системологии,— на этот раз заступился за авторов Рошфор,— кажется, что Вы смешиваете два разных требования – необходимости и достаточности. В первой главе говорилось, что представление объекта как системы одним из двойственных способов с *необходимостью* предполагает возможность представления другим способом. В то же время концепт «разумный», предпосылаемый человеку как системе, никак не предполагает концепта «играющий», а этот последний не требует с необходимостью концептов «смеющийся», «делающий орудия труда» и т.п. Так что есть полнота и – полнота. Полнота в Вашем смысле – это вопрос о *достаточности* разных моделей для решения именно той задачи, которую мы ставим.

Возможен ли системный анализ юмора?

Д'Артаньян, который пока не решился критиковать эту книгу и не мог наравне с друзьями участвовать в дискуссии, попытался развернуть разговор в другую сторону:

– Что вы все о системах, да о системах. Давайте я лучше анекдот расскажу. В Одессе, как известно, анекдоты рождаются в трамвае. Вот сегодня решил я сменить коня на трамвай, еду и слышу: "Дядя Миша, дайте совет: не держать ли мне свои деньги в банке? – Или ты уверен, что таки-ты ее потом выкопаешь?".

– Между прочим,– откликнулся Арамис,– системный подход может оказаться полезным даже при анализе такой тонкой вещи, как юмор. В данном случае юмористический эффект создан тем, что два собеседника образуют системы по разным концептам, хотя пользуются одинаковыми словами.

– Но ведь анекдот – это одна, а не две системы,– возразил Портоc.– Не может же она образовываться по двум концептам сразу!

– Верно,– согласился Арамис.– Анекдот как система образован по концепту двусмысленности, концепт, здесь всего один.

Принцип универсальности и «лысые» отношения – Любопытно, ведь при атрибутивном варианте определения объекта как системы концепт оказывается свойством отношения (структуры) системы. Все выглядит естественно, когда отношения характеризуются свойствами симметричности, рефлексивности и транзитивности, свойствами быть внутренними или внешними, пространственными или временными и т.п. Все еще не режет слух, когда мы говорим о социальных или любовных отношениях. Но что значит "двусмысленное отношение"? – поинтересовался Д'Артаньян.

– Только то, что его могут "затребовать" разные концепты. Этих концептов может быть даже не два, а больше. Сколько концептов реализуется на таком, например, отношении, как «равенство»? Ведь ему можно придать и математический, и социальный, и физический, и семиотический смыслы.

– Хорошо,– согласился Д'Артаньян,– я еще могу принять "двусмысленные" отношения. Но что вы скажете о "веселых", "картавых" или, к примеру, "желто-голубых" отношениях? Помнится, мне вместе с вами пришлось

познакомиться с симпатичным Фантомасом, который изложил вам методы эмпирического вывода системных закономерностей. Так что же, на его голове (как системе) реализуется "лысое" отношение? А ведь поскольку я тоже начал изучать эту книгу, напомню вам, что уже в первой главе (§2, раздел «Принцип универсальности») содержится утверждение, что любое свойство может выступить в роли концепта хоть какой-нибудь системы.

– Ну, это-то понять как раз несложно, – вступил снова в разговор Рошфор, которому, как мы помним, была по вкусу роль преподавателя. Он взял (только не спрашивайте нас, где) бумажную салфетку и предложил:

– Давайте утверждение, в справедливости которого вы сомневаетесь, «любое свойство является свойством какого-нибудь отношения» запишем формально:

$$[(a*)\iota A] \Rightarrow [([a(*a)])*\iota A]$$

– Теперь, дорогой неофит, я напомню Вам, что в §1 той же первой главы содержится утверждение, против которого Вы как будто не возражаете, о функциональном различии вещей, свойств и отношений. Применительно к нашему случаю мы могли бы принять суждение «всякая вещь есть отношение каких-то вещей», т.е. $\iota A \Rightarrow [\iota A(*a)]$, как аксиому. Отвергнуть эту аксиому можно, лишь отвергнув весь философский категориальный базис общей теории систем. Но если мы не заходим так далеко, да кроме этого пособия считаем еще и рекомендованную в нем литературу, то узнаем, что сомнительное для Вас суждение выводимо из аксиомы с помощью правил доказательства теорем ЯТО. А если сомнительное для Вас суждение выводимо из аксиомы, то Вам ничего не остается, как привести свою интуицию в соответствие с формально полученным результатом.

Рошфор победоносно посмотрел на Д'Артаньяна. Но тот сокрушенно покачал головой:

– Я понял только то, что Ваш вывод противоречит моей интуиции и моему чувству родного языка. В языке нет "лысых" отношений, а в действи-

тельности, как Вы утверждаете, есть. Боюсь, мне никогда не одолеть этой премудрости с выведением одних формул из других, с доказательствами...

– Ба! – вдруг воскликнул Портос.– А вот и гости дорогие – наши родители! Просим к столу.

Вопросы авторам книги Действительно, в «Гамбринусе» появились авторы этой книги. Как и положено авторам, были они безликими, и даже бесполоыми, ни худыми, ни полными, ни молодыми, ни старыми. Фактически, у них имелось только одно определенное свойство – быть авторами данного учебного пособия. Поэтому различать их далее требуется по номерам.

После того, как авторы были ассимилированы в компанию, Атос спросил их:

– Скажите, почему вы не написали выводов к этой книге? Может быть у нас отпали бы вопросы, которые мы здесь до вашего появления обсуждали.

– А вы когда-нибудь видели, чтобы учебные пособия завершались выводами, послесловиями, эпилогами? – по-одесски, вопросом на вопрос ответил один из авторов.

– Нет, – дружно согласились мушкетеры. Но Атос выдвинул компромиссное предложение:

– Но может быть вы все же согласитесь ответить на некоторые вопросы?

– Извольте.

– Вот Д'Артаньян опасается,– первый подал голос Рошфор,– что ему никогда не одолеть формального аппарата общей теории систем. Стоит ли ему вообще читать эту книгу?

– Стоит,– сказал Первый автор.– Не освоив формального аппарата, наш юный коллега не сможет, к примеру, дедуктивно вывести новую системную закономерность, проверить какое-либо суждение о системах на его соответствие принятым аксиомам и т.п. Но получить представление о том, что та-

кое система, системный подход и методы системного исследования можно и без формального аппарата. Вы помните, что эмпирические системные закономерности Фантомас получал без формального аппарата. Однако, даже общее знакомство с принципами построения языка тернарного описания позволяет и уточнить смысл определений «системы», и дать однозначные дефиниции значениям системных параметров, и строже определить системные закономерности. Сам процесс формального представления суждений о системах сопровождается более глубоким пониманием сути дела, не говоря уже о том, что, вообще, всякий новый язык дает возможность увидеть мир в новом ракурсе. Так что пусть каждый читатель углубится в эту книгу настолько, насколько позволяют ему его желания, цели и возможности. А если кто-то захочет выйти за пределы учебника, то – в добрый час, литература указана.

– Но все же, – спросил Д'Артаньян, – что делать, если формальный вывод противоречит интуиции и чувству языка? На что полагаться? Ведь и вы сами, указывая на чисто функциональные различия вещей, отношений и свойств, опирались на то, что в естественном языке мы их различаем только функционально. Так же и вводя категории определенного и неопределенного, вы обращали внимание на наличие в английском и других языках артиклей.

– Если бы наша интуиция и, как вы говорите, чувство языка были так же всеильны, – сказал Второй автор, – то и математика, и вообще вся теоретическая наука были бы вовсе не нужны. Интуиция хороша прежде всего там, где мы вводим и принимаем на веру основания теории. Но приняв аксиомы и постулаты, согласившись с правилами получения одних суждений из других, Вы уже не можете не принять и самого вывода, даже если он противоречит Вашей интуиции. Если же Вы по каким-то причинам не овладели формализмом или, как это принято у гуманитариев, считаете, что интуиция должна оставаться главным и чуть ли не единственным инструментом гуманитарного познания, то Вам придется полагаться на выводы тех, кто овладел методами строгого обоснования знания. В конце концов, в науке есть разделение труда. Вряд ли Вы лично готовы вывести известные Вам законы физики, а прини-

маете их на веру, удовлетворяясь тем, что Ваш жизненный опыт им не противоречит.

– Разрешите мне задать вопрос общего характера,– обратился к авторам Атос.– На протяжении книги мы узнавали, что теория систем имеет весьма широкую сферу применения. Сначала мы узнали, что благодаря принципу универсальности любая вещь может быть представлена своей системной моделью. Затем мы видели, что исследуя системные параметры, вы подбираете системы буквально из толкового словаря, совершенно не затрудняя себя какими-то границами. Еще немного позже вы показали нам, как применять системный подход к анализу понятия порядка и к определению причин падения империи инков, к созданию новой типологии личности и к анализу сущности фашизма. Мы узнали также, что системный подход поможет нам сохранить наше здоровье, преодолеть пространство и время, улучшить экологическую ситуацию. Создается впечатление, что ОТС может всё – и решить вечный вопрос о смысле жизни, и сообщить нам, наконец, первична ли материя, и даже подсказать Д'Артаньяну, как ему сдать зачет по общей теории систем. Не скажете ли вы мне – где теория систем *не* применима? Чего она не может?

– Мы говорили об этом, но раз вопрос возникает снова, скажем еще раз, – откликнулся Первый автор.– Теория систем не претендует на то, чтобы непосредственно выражать эмоциональные состояния. Системный подход не применяется там, где движение мысли идет от вещей к их свойствам и отношениям. Когда социолог обнаруживает, что столько-то людей имеет такую-то точку зрения, а столько-то противоположную, системный подход не нужен. Но когда он составляет свой вопросник, то неизбежно позаботится, чтобы анкета была системой, с определенными значениями системных параметров. Когда он затем станет обрабатывать полученный материал, он вновь обнаружит, что данные могут быть представлены как *разные* системы – в зависимости от принимаемого (или требуемого заказчиком) концепта.

– Что же касается вопроса о смысле жизни,– вмешался Второй автор,– то ОТС, конечно, не может сказать, в чем он заключается. Однако, с ее помощью можно проанализировать саму проблему и дать классификацию путей ее решения, применительно к разным типам личности. А это уже немаловажно. Аналогично можно сказать и о проблеме "первичности": «Первична ли материя?» – этот вопрос не по адресу системолога, но понятия материи, как и понятия сознания, могут анализироваться с системной точки зрения, не говоря уже о системах материализма и идеализма.

– А Д'Артаньяну,– добавил Третий автор,– можно дать совет: подойти к сдаче зачета по ОТС системно. Это значит, что прежде всего следует определиться с концептом, т.е. ответить себе на вопрос: для чего, с какой целью изучается теория систем. После этого можно будет определиться с той или иной структурой получаемых сведений и в последнюю очередь – с самими элементами: что изучать, а что оставить до лучших дней. Полагаю, что если преподавателю концепт будет сообщен, то он и требования будет предъявлять соответствующие.

– Тогда я поставлю вопрос иначе,– сказал повеселевший Д'Артаньян.– Незнание каких положений параметрической ОТС при любом концепте изучающего свидетельствовало бы, что он не овладел материалом и не может быть принят в ряды наших коллег?

– То есть Вы хотите, чтобы мы теперь построили параметрическую ОТС, обладающую таким значением системного параметра, как *минимальность*? Вряд ли стоит это делать здесь – пришлось бы написать еще одно учебное пособие. Но назвать то, без чего абсолютно нельзя обойтись, пожалуй, можно.

Абсолютно нельзя обойтись без прояснения базисных категорий, через которые определяется понятие «система». Это две тройки понятий: а) вещь, свойство и отношение и б) определенное, неопределенное и произвольное. Ваши друзья помнят, что вещь, отношение и свойство мы описываем как по-

нения, равнодушные к природе отображаемых объектов и приобретающие смысл лишь в связи с функциями, которые они выполняют друг относительно друга. Понятия второй тройки различаются также относительно. Что-то мы всегда фиксируем, принимая как основание нашего представления о предмете или основание рассуждения. Все остальное выглядит как один из двух видов неопределенности: неопределенное как «некоторое», «какое-нибудь» и неопределенное как «любое», «произвольное».

Нельзя, разумеется, обойтись и без понятия системы. Обобщая существующие определения «системы», приходится отказаться от деления мира на две исключаящие части – системы и не-системы. В соответствии с принципом универсальности любая вещь может быть представима и как система, и как не-система, в зависимости от того, относительно какого концепта она рассматривается. В силу принципа двойственности отношений и свойств, в качестве концепта могут приниматься как свойства, так и отношения, образуя двойственные и дополнительные друг другу системные модели. Но в любом случае важно понять, что систему мы получаем не путем "складывания" элементов, а наоборот, двигаясь по трем ступенькам: концепт – структура – элемент. Элементы – итог системного представления, а не его начало.

Далее. Системолог любого уровня подготовки должен, конечно, свято блюсти одну из наших заповедей: **«Не поминай имени “система” всуе»**. Что это значит? Это значит, что если вы что-то обозначили как систему, то должны указать не просто свойства этого объекта, а его системные свойства. Для этого вводилось понятие системного параметра и его значения. Системный параметр характеризует отношения концепта, структуры и элементов друг к другу.

Для системолога была бы верна и еще одна заповедь: **«Не поминай значений системных параметров всуе»**: если уж Вы упомянули о центрированности, стабильности, надежности, целостности, сложности, регенеративности, изоморфизме, уникальности и других атрибутивных либо реляционных параметрах (знание различий между ними тоже входит в "минималь-

ную потребительскую корзину" системолога), то перед Вами открывается возможность системного анализа и ее незачем упускать.

И наконец, всякий системолог не может не знать хотя бы некоторых общесистемных закономерностей и того, какими путями они могут быть получены. Мушкетеры помнят, что речь шла об эмпирическом и аналитическом способах их выведения.

И все-таки, дорогой Д'Артаньян, весьма желательно познакомиться хотя бы с элементами формального аппарата параметрической общей теории систем – это существенно расширяет возможности системщика. А что касается свидетельств усвоения материала, то главным критерием остается способность интерпретировать и применять теоретические сведения к пониманию и решению тех задач, которые Вас интересуют. Вы удовлетворены?

Вместо ответа хитрец Д'Артаньян предложил почтить подобающим образом изобретателя пива – сказочного фламандского короля Гамбринуса, за именем которого, говорят, скрылся Ян Гримус I, герцог брабантский, почетный председатель гильдии брюссельских пивоваров.

Веселье в «Гамбринусе» приближалось к кульминации.

Поэтому авторы успели сказать лишь следующее:

– Мы чрезвычайно признательны как мушкетерам, так и другим героям этой книги, за помощь, оказанную нам в прояснении ряда вопросов. И, конечно, мы благодарны Фонду «Відродження», без содействия которого эта книга вряд ли была бы написана. Кроме того мы очень признательны всем тем, кто участвовал в обсуждении этой книги – прежде всего, кандидату философских наук Л.Л.Леоненко, кандидату философских наук, доценту Л.Н.Любинской, доктору философских наук, профессору Н.Ф.Овчинникову, доктору философских наук Р.П.Трофимовой, доктору философских наук, проф. Д.А.Силичеву, кандидату философских наук Л.А.Колесовой, кандидату философских наук, доценту Л.А.Ляховецкому, кандидату физико-математических наук В.Г.Буданову, а также группе студентов IV курса исто-

рического и V курса филологического факультетов Одесского государственного университета.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

1. Определенное, неопределенное, произвольное¹

"Определенное", "неопределенное", "произвольное" – философские категории, имеющие особое значение в семантике натуральных языков и широко применяемые при анализе многих проблем современной науки. Фраза о том, что предмет обладает каким-то свойством, будет понятна лишь в том случае, если будет уточнено – о каком именно предмете идет речь – об определенном, конкретном, фиксированном, или о каком-то, неопределенном, или же о произвольном, любом, каком угодно. В ряде языков: английском, немецком, французском и др. существуют специальные слова – артикли, с помощью которых различаются, по крайней мере, два первых из указанных выше случаев. Третий случай выражается с помощью прилагательных и местоимений. В славянских языках последним способом отличаются один от другого все три случая. Выше о различии между определенным, неопределенным и произвольным говорилось без использования артиклей, которые в русском языке отсутствуют.

Указанные категории образуют триаду в двух планах. Только в совокупности, взятые вместе, они достаточны для определения того смысла, в котором понимается предмет. Дальнейшие уточнения могут быть получены уже в рамках применения этих категорий, например: «только данный предмет», «какой угодно, кроме данного» и т.д. С другой стороны, третью категорию – произвольное – можно рассматривать как некоторое единство определенного и неопределенного. *Произвольный объект – это некоторый объект.* Вместе с тем, если, например, произвольный человек произошел от обезьяны (или от кого-то другого, здесь это несущественно), то это значит, что человек как таковой, т.е. определенный объект – биологический вид «*Homo sapiens*»

произошел от обезьяны. В этом плане рассматриваемая триада аналогична триаде категорий «качество – количество – мера», в которой третья категория так же представляет собой единство двух первых.

Подобно другим категориям, "определенное", "неопределенное", "произвольное" имеют как гносеологический, так и онтологический аспект. В процессе познания мы часто движемся от неопределенного к определенному. Например, взвесив пойманную рыбу, мы определяем ее вес. Но движение мысли может идти и в противоположном направлении. Планируя те или иные мероприятия, мы заранее четко фиксируем их результат. Однако более детальное изучение вопроса может показать, что результат является неопределенным. Волюнтарист полагает, что может осуществить любые свои желания. Более глубокое познание действительности показывает, что можно осуществить лишь некоторые желания. Здесь имеет место переход от произвольного к неопределенному.

Соответственно, можно привести примеры и на оставшиеся три варианта: движение мысли от неопределенного к произвольному, от произвольного к определенному и от определенного к произвольному.

Абсолютизация тех направлений движения мысли, результатом которой является переход в определенному, приводит к убеждению в том, что в мире существует только *Определенное*. Тогда неопределенное и произвольное оказываются всего лишь результатом нашего незнания. В случае с определением веса рыбы первоначальная неопределенность действительно имеет субъективный характер. Однако, в следующем примере, когда в результате познания мы убеждаемся в неизбежной неопределенности результата, субъективный характер имеет, напротив, определенность.

Современная физика, а именно квантовая механика, приводит весомые аргументы в пользу признания объективных оснований каждой из рассматриваемых категорий. Так, в соответствии с принципом неопределенности В.Гейзенберга, координата электрона вполне объективно становится неопре-

¹ Это приложение – текст статьи, подготовленной для философского словаря.– *Примеч. Дотошного.*

деленной в том случае, когда его импульс определяется более точно. Когда импульс станет полностью определенным, можно сказать, что электрон объективно находится в произвольно взятой точке.

Роль физики, в которой рассматриваемые категории приобрели особо важное значение, сказалась в том, что эти категории стали изучаться главным образом в связи с физикой и ее формальным аппаратом. В физике противоположность определенного-неопределенного связана, главным образом, с проблемой детерминизма. Детерминистская точка зрения предполагает, что будущее полностью определено причинами, лежащими в прошлом. Крайний индетерминизм исходит из того, что будущее никак не определено прошлым и может быть любым, независимо от того, каким было прошлое. Умеренные формы индетерминизма допускают вероятностную трактовку связи будущего с прошлым: прошлое определяет будущее с некоторой вероятностью, большей нуля и меньшей единицы. В зависимости от значения этой вероятности будущее становится более или менее определенным. Таким образом возникает понятие о степени или мере неопределенности. Эта мера была отождествлена с понятием энтропии, вычисляемой по известной формуле Шеннона. На основе использования этого понятия возникло новое научное направление – теория информации.

Имеет место аналогия между энтропией в теории информации и энтропией в физике, где она понимается как мера беспорядка – хаоса. Такая аналогия привела к тому, что неопределенность стала связываться с "беспорядком", а определенность – с "порядком". При этом произвольность либо не рассматривалась вовсе, либо связывалась с предельным случаем беспорядка.

В логике с самого начала ее развития категории определенного, неопределенного и произвольного – все вместе или по отдельности – используются в качестве вспомогательных, дополняющих категории общего, частного, единичного. Так, Аристотель различает посылки общие, частные и неопределенные. В последних отсутствует указание на то, являются ли они общими или частными. В этом смысле как общее, так и частное суждение являются

определенными. С другой стороны, истинность общего суждения означает истинность этого суждения применительно к произвольному объекту, входящему в объем субъекта суждения. Если все люди смертны, то и произвольно взятый человек смертен. Однако не всегда из истинности суждения, относящегося к произвольному объекту, можно выводить истинность общего суждения. Мы можем записать любое число. Это не означает, что могут быть записаны все числа.

В современной логике произвольность выражается с помощью свободных переменных, общее и частное – с помощью кванторов: общности ("для всех $x...$ ") и существования ("существует такой $x...$ "). Таким образом, эти кванторы экзистенциально, т.е. с точки зрения признания существования соответствующих объектов, разнородны. Этого нельзя сказать о произвольном и неопределенном. То и другое может относиться как к существующему, так и к несуществующему.

Логика, использующая кванторы, предполагает в качестве исходного понятия множество, что, вообще говоря, не обязательно для применения категорий определенного, неопределенного, произвольного. Последние берутся в качестве исходных при построении формального аппарата одного из вариантов общей теории систем – ЯТО¹.

2. К истории общих теорий систем

Человеческое мышление можно рассматривать как систему. И человек мыслит, как правило, системно. Но это никак не означает врожденной способности *исследовать* сами объекты познания как системы, со всеми вытекающими отсюда последствиями. Ведь и мольеровский герой Журден говорил прозой, не имея представления о специфике прозаического текста.

Слово "система" – греческого происхождения, оно означает "соедине-

¹ См.: Уемов А.И. Основы формального аппарата параметрической общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник. 1984.– М.: Наука, 1984.– С. 152-180.

ние", "нечто, составленное из частей в определенном порядке", или просто "порядок". Воплощением и началом порядка для древнего грека был Космос, а беспорядка – Хаос. В «Теогонии» Гесиода (VIII-VII вв. до н.э.). Хаос первичен, а Космос вторичен. Порядок поддерживается богами, либо человеческими стараниями. Понятия порядка и хаоса не уточнялись, считались само собой разумеющимися, очевидно ясными. Положительное значение порядка всячески подчеркивалось.

Так, Демокрит (V в. до н.э.) "конструировал" свое представление о мире с помощью идеи атомов: все вещи – от камней до человеческой души – состоят из неделимых далее частичек. Но для объяснения различий вещей Демокриту понадобилось еще и представление о некоторых порядках взаиморасположения и сцепления атомов. Часто цитируют его суждение об аналогичности устройства мира устройству текста: как из одних и тех же букв можно сложить и комедию, и трагедию, так из одних и тех же атомов складываются различные вещи.

Конструктивное движение мысли Демокрита можно выразить так: если любая вещь состоит из атомов, то в ней, в этой вещи, должен реализоваться и некоторый особый порядок. Иначе говоря, свойство "атомности" должно реализоваться через какую-то структуру вещи.

Очевидно, что и Демокрит, и другие древнегреческие философы мыслят системно, и представления о вещах, и сами свои рассуждения строят как системы, но их системы суждений – не о системах. Так что, хотя и принято с подачи А.П.Чехова считать, что "в Греции есть все", великая греческая культура системного метода не создала.

В средние века интерес к исследованию объектов именно как систем также не проявился. Лишь по мере резкого усложнения научных знаний в Новое время и осознания значения методов исследования для получения надежных результатов системные представления попадают в поле зрения мыслителей. Французский просветитель XVIII в. П.Гольбах даже пишет работу под названием «Система природы», но понимая и природу, и человеческие

сообщества, как "объединение сходных веществ, способных в силу своей сущности собраться вместе и образовать одно целое"¹, он не ищет те особые свойства объектов, которые являются проявлением их системной природы.

Другой французский мыслитель той же эпохи, Кондильяк, посвятил "системам" специальный трактат, который так и называет – «Трактат о системах», но под "системой» понимает преимущественно системы знания: "Всякая система есть не что иное, как расположение различных частей какого-нибудь искусства или науки в известном порядке, в котором они взаимно поддерживают друг друга, и в котором последние части объясняются первыми. Части, содержащие объяснения других частей, называются *принципами*, и система тем более совершенна, чем меньше число ее принципов; желательно даже, чтобы число их сводилось к одному"². И далее вся работа направлена, главным образом, на критику этих принципов – в основном, речь идет об известных философских системах. Среди свойств системы упоминаются, например, "абстрактность", но сказать про вещь "абстрактная" можно, вовсе не рассматривая ее как систему.

В марксистской литературе много обсуждался вопрос о противоречии между методом и системой в гегелевской философии. Утверждалось, в частности, что диалектический метод Гегеля несовместим с его системой. Система опять-таки понималась, во-первых, только как система знания, а во-вторых, как что-то завершенное, стабильное, центрированное, стационарное, т.е., в терминологии марксизма, "метафизическое". Утверждалось также, что мышление Маркса и весь характер его деятельности были глубоко системными³. Но ясно, что *теория* систем в марксизме не разрабатывалась, а потому использование системных методов не могло выходить за рамки интуитивного применения некоторых системологических идей.

¹ Гольбах П.А. Система природы или о законах мира физического и мира духовного // Гольбах П.А. Избр. произв. в 2-х томах. – Т.1. – М.: Соцэкгиз, 1963. – С. 97.

² Кондильяк Э.Б. Трактат о системах // Кондильяк Э.Б. Соч. в 3-х тт. – Т.2. – М.: Мысль, 1982. – С. 6.

³ Кузьмин В.П. Проблема системности в теории и методологии К.Маркса. – М.: Знание, 1974. – 63 с.

Появление того, что можно было бы назвать разработкой и применением *системных методов*, относится лишь к концу XIX-XX векам. Почему? Один из ответов¹ сводится к тому, что к XX веку появилась необходимость изучать сложные системы типа общественной жизни, человеко-машинных систем и т.п. Такие системы не поддаются адекватному описанию в рамках какой-либо традиционной дисциплины – социологии, биологии, экономики, психологии, инженерного проектирования и т.д. Системный подход явился ответом на *междисциплинарный* запрос и, соответственно, *обобщением знаний* о системах в каждой из дисциплин.

Но тогда можно спросить, почему данная необходимость не возникла раньше? Платон, например, который еще до рождения Христа исследовал такой сложный объект, как государство и не менее сложную систему управления им, мыслил, разумеется, системно, но системного метода не применял.

Тысячелетиями изучается такой, может быть, самый сложный, объект, как человек, но без применения системологических идей. Кроме того, междисциплинарные исследования могут осуществляться на какой-нибудь другой основе, не обязательно специфически системными средствами: в таких случаях говорят о *комплексном*, всестороннем исследовании, когда знания из разных дисциплин просто суммируются.

Существуют и другие объяснения столь позднего возникновения теоретико-системной проблематики. В интересной книге, специально посвященной теме становления теорий систем², оно объясняется изменением типа рефлексии в науке: раньше внимание ученых направлялось исключительно на объект "сам по себе" («онтологизм»), а в связи с кризисом оснований научного знания в конце XIX – начале XX вв. когда потребовалось пересмотреть наиболее фундаментальные понятия о мире, было осознано, что теории существенным образом зависят от используемых методов и теорий, воспроиз-

¹ Садовский В.Н. Основания общей теории систем: Логико-методологический анализ.– М.: Наука, 1974.– С. 9.

² Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода.– М.: Наука, 1973.– 270 с.

водящих объект разными способами, но целостно («методологизм»). Все это так, но почему именно системный метод привлекает особое внимание – ведь есть много других методов? Многие методологические концепции появились намного раньше теорий систем, например, теория индукции, теория абстрагирования и др.

Скорее всего дело в том, что к XX веку и производство, и осуществление социальных и культурных проектов стало чрезвычайно наукоемким. Как без теории электричества, атомной физики невозможно было бы осуществлять технический прогресс, так и без теорий общественной жизни, развития этносов, функционирования языка, осуществления психических функций человеком нельзя было бы надеяться осуществить прогресс культурный. Более того, без последних не ясен смысл и технического прогресса, поскольку он сопровождается множеством всем известных проблем нравственного, экологического, политического, правового, психологического порядка.

Однако, если многие производственно-технические задачи оказались более или менее успешно разрешимыми, благодаря использованию прежде всего физики, математических средств (мы уже говорили, что уровень использования математики рассматривается как показатель зрелости научной теории), то для разрешения ряда проблем и самого естествознания, и, в особенности, гуманитарных проблем, известных математических средств оказалось явно недостаточно.

В середине прошлого столетия математика понималась как наука о пространственных формах, т.е. геометрия, и количественных отношениях и величинах, т.е. арифметика. С тех пор многое изменилось. Предмет математики и круг ее базовых, т.е. *исходных*, понятий постоянно менялся. Главным математическим объектом стало рассматриваться "множество". Но, как пишут Н.Бурбаки, это понятие, рассматриваемое долгое время как "первоначальное" и "неопределимое", было объектом многочисленных споров, вызванных характером его исключительной общности и весьма туманной природой представлений, которые оно у нас вызывает. Как уже говорилось, по

мнению Бурбаки, "...Единственными математическими объектами становятся, собственно говоря, математические структуры"¹.

Структурами в гуманитарном знании специально заинтересовался еще известный лингвист Фердинанд де Соссюр. В его посмертно опубликованном (1916 г.) труде «Курс общей лингвистики»² содержится такая установка: лингвистика тогда только станет зрелой научной дисциплиной, когда станет исследовать не сами знаки – слова, звуки, предложения, а именно структуры. Здесь можно провести аналогию с шахматной игрой. Ведь в шахматах имеют значение не форма фигур, не материал, из которого они изготовлены, а обусловленные правилами функции каждой фигуры и их взаимное расположение на доске. Здесь структуры интересны безотносительно к вещам, на которых они реализуются, как в алгебре. В конце концов из структурно-функционального аналога языка появились современные концепции структурализма, трансформационной грамматики, психолингвистики, структурной типологии и т.д., а также семиотика – мощное научное направление, исследующее любые знаковые системы, как в области человеческой культуры, так и в природе.

Иначе подошел к делу сербский ученый *М.Петрович*³, который попытался, вначале в духе французских энциклопедистов Дидро, Гольбаха и др., перекинуть мостик от математики и механики непосредственно к объяснению социально-гуманитарных явлений. Но, в отличие от французских философов XVIII в., он не сводит общественную и психическую жизнь к законам механики, а ищет *аналогию* между ними. Примеры приводятся, в основном, из физики, биологии, медицины, психологии, политической экономии. Так, "колебания" он обнаруживает в механике, физиологии, в обществе и говорит,

¹ Бурбаки Н. Архитектура математики // Архитектура математики.– М.:Знание, 1972.– С. 3-18.

² Русский перевод: Соссюр Ф.Н. Курс общей лингвистики.– М., 1933. Лингвистам было бы интересно прочитать эту работу "из сегодняшнего дня", скажем, познакомившись с теорией систем.

³ Михаил Пётрович (1868-1943) совершенно незаслуженно почти забыт. Получив образование во Франции, он опубликовал на французском языке 276 работ. На русском языке о Петровиче можно прочитать у А.А.Богданова (См.: Богданов А.А. Тектология: (Всеобщая организационная наука).– В 2-х кн.: Кн. 1.– М.: Экономика, 1989.– 304 с.; Кн. 2.– М.: Экономика, 1989.– 351 с.

что их не случайно сравнивают с движением маятника или с приливами и отливами. Часто говорят о "брожении" народных масс, о "взрывах" темперамента, об "инерции" народов и т.д. Петрович склонен усматривать в такого рода метафорах "существование общих особенностей" в ходе разнообразных явлений.

Явления совершенно различной природы он распределяет по группам так, чтобы они описывались одинаковыми уравнениями. Различные группы аналогий сводятся им к общим схемам. Оставалось лишь под переменные подставлять конкретные значения соответствующего явления, чтобы получить новое знание, хотя бы и вероятностное. С помощью своих схем Петрович описывает различные случаи действия причин, считая, что классификация причинных связей облегчает перенос методов отыскания причин с известного явления на менее известное.

В теории "общей феноменологии" – так называет он свою концепцию – Петрович выделяет основные типы функций (ролей) и типы процессов разнородных явлений, полагая, что, выясняя функции элементов, можно объяснить механизм (структуру) явления, а от общности механизмов – заключать об общности протекания процессов (как и наоборот), и от сходства функций – о сходстве структур.

Можно сказать, что М. Петрович закладывает первый камень в фундамент грядущей общей теории систем. Выделяя элементы, играющие сходную роль в аналогичных явлениях, он ставит вопрос о том, возможно ли каким-либо образом выяснить их (т.е. указанных элементов) функции в том, что связывает их специально с тем или иным явлением, возможно ли представить их в форме одновременно достаточно простой и общей так, чтобы они могли быть применены ко всем явлениям, охватываемым одной и той же аналогией. Если эти функции схематизированы таким образом, то можно ли схематизировать иные явления той же группы, сведя их к общей схеме, которая соответствует то одному, то другому явлению группы согласно конкретным зна-

чениям, которые будут даны разным элементам этой схемы¹.

Если то, что М.Петрович называет группами и общими схемами, будет названо классами систем, то станет ясно, что теория, дающая ответ на поставленную М.Петровичем проблему, будет общей теорией систем. Последнего термина М.Петрович не употреблял, называя развиваемую им концепцию математической феноменологией. Наиболее обстоятельное изложение этой концепции дано в его книге "Общие механизмы разнородных явлений"²

Несмотря на то, что М.Петрович писал по-французски и печатался в Париже, его идеи не укладывались в господствующие тогда парадигмы³ научного исследования и потому не были поняты и развиты. В известной мере это верно и для следующей попытки построения общей теории систем – «Всеобщей организационной науки (тектологии)» А.А.Богданова.

Основная идея здесь заключается в том, что все явления в человеческом обществе и в природе можно рассматривать с точки зрения *организации* и *деорганизации* систем. "Пути стихийно-организационного творчества природы и методы сознательно-организационной работы человека... могут и должны подлежать научному обобщению"⁴. Таким обобщением и должна заниматься тектология как всеобщая организационная наука. Ее метод – эмпирический. К своим выводам она должна идти путем индукции. Например, обобщая факты, имеющие место в механике, физике, агрохимии и других науках, Богданов приходит к общетектологическому закону: "устойчивость целого зависит от наименьших относительных сопротивлений всех его частей во всякий момент"⁵. Хотя Богданов сравнительно редко говорит о системах, предпочитая такие термины, как «комплекс», «целое» и т.д., по сущест-

¹ См: *Petrovitch M.* La mecanique des phenomenes fondee sur les analogies. – Paris, 1906.

² *Petrovitch M.* Mecanismes communs aux phenomenes disparates.– Paris, 1921.

³ "Парадигма" (от греческ. *Paradeigma* – пример, образец). В данном случае означает общую картину мира, созданную исходя из научных представлений, набора догм, сложившихся у большинства ученых на определенном историческом этапе развития той или иной научной теории.

⁴ *Богданов А.А.* Тектология: (Всеобщая организационная наука).– В 2-х кн.: Кн. 1.– М.: Экономика, 1989.– С.77.

⁵ *Богданов А.А.* Тектология: (Всеобщая организационная наука).– В 2-х кн.: Кн. 1.– М.: Экономика, 1989.– С.217.

ву у него речь идет об "организационном" варианте построения общей теории систем.

Тектология А.А.Богданова не была правильно понята в его время. В значительной мере этому способствовали махистские установки его философии, подвергнутые резкой критике В.И.Лениным. Существенной ошибкой А.А.Богданова, во многом определившей отрицательное отношение к его тектологии, была его претензия на то, что "по мере своего развития тектология должна сделать излишней философию"¹. На самом деле в рамках только тектологических и вообще теоретико-системных понятий то, что в марксизме называлось основным вопросом философии, не только не могло быть решено, но даже и поставлено, поскольку теоретико-системные закономерности должны быть в равной мере применимыми как к материи, так и к сознанию.

Положительное содержание тектологии А.А.Богданова было оценено в нашей литературе лишь в 60-х – начале 70-х годов, когда "системная парадигма" в науке пробила себе достаточно торную дорогу.

Термин "общая теория систем" был предложен австрийским биологом, эмигрировавшим в Канаду, Людвигом фон Берталанфи, что немало способствовало тому, что эта теория чаще всего ассоциируется именно с его именем. Для того, чтобы решить ряд проблем биологии, Л.фон Берталанфи построил теорию биологических организмов на базе обобщения положений физической химии, кинетики и термодинамики. Эта теория получила название *теории открытых систем*. Потом потребовалось дальнейшее обобщение, названное *общей теорией систем*. Идея такой теории была высказана в 1937 г. на философском семинаре Чарльза Морриса в Чикаго. Но и тогда еще не было подходящих условий для принятия и развития общей теории систем – теоретическое знание не было популярно у биологов. Новая парадигма смогла пробить себе дорогу лишь после второй мировой войны. Тогда было организовано «Общество исследований в области общей теории систем»², которое

¹ Там же.– С. 141.

² В настоящее время называется «Международным обществом системных наук» (ISSS).

стало выпускать ежегодники. Л. фон Берталанфи выявлял аналогии между разными явлениями – подобно М.Петровичу и А.А.Богданову. Он сам называет свой метод эмпирико-дедуктивным. Так же, как и М.Петрович, но в отличие от А.Богданова, он широко применяет математический аппарат дифференциальных уравнений, хотя лишь для иллюстраций, а не как общий метод решения задач. С помощью дифференциальных уравнений Л. фон Берталанфи удалось дать формальное выражение таких важных свойств систем, называемых им системными параметрами, как целостность, сумма, механизация, рост, конкуренция, финальность, эквифинальность в поведении и т.д.¹.

Дифференциальные уравнения дают возможность описать поведение системы как бы "изнутри". Извне систему можно рассматривать в виде "черного ящика", и ее отношения со средой и другими системами изображать в виде блок-схем и диаграмм, используя понятия входа и выхода.

Л. фон Берталанфи построил лишь один из возможных вариантов общей теории систем. Затем было предложено еще несколько таких теорий (У.Росс Эшби, Дж.Клиром, М.Месаровичем, Ю.А.Урманцевым, Ден Чжулонгом) и параметрическая общая теория систем. Они отличаются друг от друга по методам, по используемому математическому аппарату. Однако всех их объединяет одна общая задача, очень четко сформулированная М.Месаровичем и Я.Такахарой: "Изучение логических следствий из того, что системы обладают определенными свойствами, должно быть основным содержанием любой общей теории систем, которая никогда не сможет ограничиться лишь дескриптивной классификацией систем"².

Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Кем был предложен термин «Общая теория систем»?
2. Кто сформулировал следующий закон: "Устойчивость целого зависит от наименьших сопротивлений всех его частей во всякий момент"? Можете ли Вы привести

¹ См.: Берталанфи Л.фон. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем.– М.: Наука, 1969; Берталанфи Л.фон. История и статус общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник, 1973.– М.: Наука, 1973.

² См.: Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем. Математические основы.– М.: Мир, 1978.–С.10.

примеры действия этого закона?

3. Кто автор теории "открытых" систем?
4. Какие математические методы легли в основу этой теории?
5. Назовите основные системные свойства, изучающиеся в этой теории?
6. Сформулируйте задачу всех общих теорий систем.

ОТВЕТЫ

Глава 1, § 1.

2. а) – г), е) Вещь; д) Свойство; ж) Отношение.
3. У вас могут быть, конечно, и другие по содержанию ответы. Но для примера предлагаем следующее:
 - 1) Лошадь дала возможность пообедать;
 - 2) То, что ели мушкетеры, это лошадь Портоса;
 - 3) Мушкетеры задумались над тем, что могло бы послужить им лошадей для дальнейшего пути. Увидев осла, Портос сказал: "Вот та лошадь, которая нам нужна!"
4. Марк Твен подменяет понятие книги, как *вещи, телами* книг.

Глава 1, § 2.

1. Герцог Букингемский восстанавливал систему в первоначальном виде, руководствуясь концептом полноты элементов.
2. Все перечисленные объекты могут рассматриваться и как системы, и как не-системы – в зависимости от принимаемого концепта. Это относится и к «хаосу», который также может рассматриваться как система по концепту неупорядоченности в принятом смысле.
3. См. предыдущий ответ.
4. Речь идет о выборе концепта. Вселенную можно представить системной моделью разными способами.
5. В данном случае речь идет о принципе относительности. Поле битвы, конечно, может быть представлено как система разными способами, из чего не следует, что эти представления равноценны практически.
6. 37.
7. Концепт.
9. $t([(1A^*)a])$. Убийца, по-видимому, был "формалистом": его интересовало отношение соответствия между названием города и фамилией жертвы, что и было его концептом. В этих пределах свойства жертв (атрибутивная структура) достаточно неопределенны. Сами жертвы – это элементы его системы.
12. На одном и том же множестве цифр построены системы с различными концептами. Концепт запомнить легче, чем список цифр.

Глава 2, § 1.

2. Мушкетер.

Глава 2, § 4.

2. $(a)a$; $([(a)a])a$; $a(a)$
3. Замкнутые.
4. a .
5. A .

6. а) $(a)a$; в) $a(a)$

7. К виду: (а), (в), (д); к индивиду: (б), (г), (е). В обоих случаях: $(t)a$

8. $t[(a)t]$

9. Ответ, данный в упражнении, правилен.

10. Связным.

11. $a \bullet a \bullet a \bullet a$

12. 1) $\{a(a \bullet \imath a)\} \bullet \{(\imath a)a\}$

2) $\{[(a)a](a \bullet \imath a)\} \bullet \{[(a)a](a \bullet \imath a)\}$

13. $\imath a \bullet \imath a'$

14. Князь Орловский хотел получить ответ типа $(a)t$, где t – вполне определенное место. Адель ему ответила по формуле $\{ a \} a$

17. $[(a)a](\{a; \{a_{int}(a; a)\}\})$

$[(рада)очень]_{int}(\{королева; \{привезли}_{in}(\text{мушкетеры; подвески})\})$

18. Истинные и ложные имеют место только там, где есть освещение исторических событий или описание местности. Больше всего нейтральных предложений, лишенных истинностной оценки.

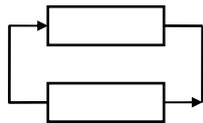
21. $\{a_{int}(a; \imath a)\} \bullet \{(\imath a)a\}$

$\{\text{читал}_{int}(\text{Атос; } \imath \text{ книги})\} \bullet \{(\imath \text{ книги})\text{интересные}\}$

$\{[(a)a]_{int}(a; \imath a)\} \bullet \{[(a)a]_{int}(a; \imath a)\}$

$\{[(\text{принес})\text{сегодня}]_{int}(\text{газета; } \imath \text{ человек})\} \bullet \{[(\text{принес})\text{вчера}]_{int}(\text{газета; } \imath \text{ человек})\}$

22. Подобъекты: управляющая система, объект управления, отношение и вся схема в целом (несобственный подобъект).



23. $\overset{\Delta}{t}$; $\overset{\circ}{t}$

24. Отпускается $_{int}$ (пиво; L члены профсоюза).

25. $\overset{\Delta}{t}$.

Глава 2, § 6.

1. Здесь указано значение реляционного системного параметра: структура одной системы совпадает с субстратом другой. Так, совокупность отношений между командами – кто с кем, когда играет, – образующее структуру игр, может быть элементами соответствующей таблицы, т.е. ее субстратом.

2. Тождество систем по структуре – изоморфизм.

3. Изоморфизм и изосубстратность (ибо Атос и был этим графом).

Глава 3, § 1.

1. Нарушен боевой порядок.
2. Совпадение по субстрату и несовпадение во всем остальном.
3. Вариативных.
4. Оба, но у них были разные концепты.
5. Например, флаг Украины.
6. Таблица случайных чисел.
7. Теория тепловой смерти Вселенной. Не учел относительности "порядка" и "хаоса".
8. Может, если она рассматривается как структура системы.
9. "Подлинной" истории нет. На этом объекте можно построить бесчисленное множество систем с разной структурой (порядком). Желательно избежать при этом абсолютизации.
10. Может. Концепт t требует не определенной структуры, а лишь некоторой – лишь бы она ему соответствовала. При одинаковом порядке различия могут обнаружиться в элементах.
11. Можно. Всегда найдется какой-нибудь концепт под наличную структуру. Другое дело, что такой концепт не всегда просто отыскать.

Глава 3, § 3.

1. Все типы личности, перечисленные Эйнштейном, относятся к тому, который был назван конструкторами. Все они сами выбирают концепт. Различие между ними относится лишь к характеру концепта.

2. К конструкторам больше всего подходят: активный, борец, дальновидный, деспотичный, самолюбивый, творческий, умный, фантазер.

К структурным организаторам: аккуратный, борец, дальновидный, догматичный, консервативный, послушный, рассудительный, творческий, умный.

К субстратным организаторам: аккуратный, активный, борец, бюрократ, дальновидный, деспотичный, консервативный, надежный, послушный, приспособленец, рассудительный, самоотверженный, умный, хитрый.

К субстрату: аккуратный, глупый, забитый, искренний, консервативный, косный, надежный, откровенный, пассивный, послушный, приспособленец, прямодушный, самоотверженный, уязвимый.

3. Обе.

4. Предполагается, что преступления совершаются, главным образом, людьми самостоятельными, которые в предложенной системно-дескрипторной типологии отнесены к m -людям или «субстратникам». Изменить психологию «субстратника» можно, поместив его в ситуацию Робинзона Крузо, когда он сам вынужден принимать самостоятельные решения и создавать для них реализации структуры. Выполняя функции конструктора и организатора, осужденный постепенно сам становится конструктором и организатором. Предполагается, что таким образом у него не будет тяги к совершению преступлений, характерных для субстратников.

Глава 4, § 1.

1. В этой задаче следует различать явные и неявные атрибутивные концепты, в соответствии с которыми подобраны списки слов. Явный концепт определяется постановкой задачи – объяснить значение буквы А в слове НИЦА. Он одинаков для всех списков. Структура каждого из них, понимаемого как система, это структура связанного списка, который можно определить соответствующей формулой (см. выше). Субстрат – конкретные слова, входящие в списки. Системы имеют один концепт, значит, они *изоконцептуальны*, одинаковую структуру, т.е. они – *изоморфны*, и разные субстраты. Они *диспаратны*, если использовать для этого случая подходящее красивое слово (диспаратными понятиями в логике называют понятия, объемы которых исключают друг друга).

Но кроме того, у каждого из списков есть латентное (неявное) объединяющее начало – выражение интересов каждого из участвующих в дискуссии. Эти концепты можно сделать явными и сопоставить разные системы на одном субстрате. Они будут иметь разные концепты, но одну и ту же структуру – связанного списка, и один и тот же субстрат. Значит, не будучи изоконцептуальными, они *изоморфны* и *изосубстратны*.

2. Внешняя регенеративность и авторегенеративность исключают друг друга.

3. Ответ тот же, что и к упражнению 2 этого параграфа.

4. По-видимому, без чрезвычайных на то причин, не стоило прекращать. Внешне-регенеративная система вряд ли стала бы авторегенеративной.

5. Потому что система AP по элементам, стабильна по структуре.

Глава 5, § 1.

1. Авторегенеративность, а также те значения параметров, с которыми она коррелирует.

2. Нет. Повышенная температура для некоторых людей бывает нормой. А при заболеваниях повышение температуры – средство авторегенеративности организма. Только если сама температура опасна, с ней стоит вести борьбу.

3. Да. Уровень авторегенеративности должен снизиться.

Глава 6, § 1.

1. С точки зрения меры Гудмена первый случай проще, так как мера симметричности здесь выше. С точки зрения энтропийной меры структурной сложности в первом случае имеется одно элементарное отношение – частичного совпадения. Оно имеет экстенциональную длину, равную 6. По формуле: $-\frac{6}{9-3} \lg \frac{6}{9-3} = -1 \cdot \lg 1 = 0$, поскольку

логарифм 1 равен нулю. Значит структурная сложность здесь = 0. Поскольку отрицательной сложность не бывает, сложность во втором случае наверняка будет больше. Первый случай – простейший.

Аналогичный результат может быть получен с помощью энтропийной меры субстратно-структурной сложности. Применяя ее формулу, получим для случая А:

$$-\frac{2}{3-1} \lg \frac{2}{3-1} - \frac{2}{3-1} \lg \frac{2}{3-1} - \frac{2}{3-1} \lg \frac{2}{3-1} = 0 + 0 + 0 = 0$$

Второй случай, естественно, будет сложнее.

2. Применяя меру сложности, разработанную Н.Гудменом, мы можем заметить, что отношение, выраженное в карикатуре, обладает высокой степенью симметричности – можно переставлять маленьких человечков в любом порядке – от этого картина не изменится. Вместе с тем является максимально высокой и мера самополноты. Отношения вождя к левой и правой сторонам гигантской столовой одинаковы. Одинаковость сохранится, если какой-либо ряд столов или его часть перебросить слева направо и наоборот. По Н.Гудмену это снижает уровень сложности. Однако по Н.Гудмену значение мер симметричности и самополноты мы должны вычесть из $2n-1$, где n – число человечков. Оно же нам не известно. Поэтому точного результата по мере Гудмена мы не получим. Такой результат может быть получен при применении энтропийных мер структурной и субстратно-структурной сложности. В системе, изображенной на карикатуре, структура выражена лишь одним отношением: «... получил от вождя такую же порцию еды, как и ...». Это оз-

начает, что экстенциональная длина этого отношения $l_i = n^2 - n$. Отсюда $\lg \frac{l_i}{n^2 - n}$, т.е.

согласно приведенной выше формуле, структурная сложность равна 0. Такой же результат будет получен при применении меры субстратно-структурной сложности.

Изображенная на карикатуре система является центрированной, поскольку все отношения между маленькими человечками опосредуются вождем. Вождь создал систему, однако сам он вне ее, подобно богам Олимпа. Порядок полный, но этот порядок не для него. Полнота порядка не нарушается его грандиозной фигурой. Это свидетельствует о том, что по замыслу автора карикатуры изображенная им система является внешнецентрированной.

3. Уменьшение числа уровней иерархии уменьшит число слагаемых в энтропийных формулах структурной и субстратно-структурной сложности. Естественно, что их значения должны уменьшиться.

4. О субстратной.

5. Система, будучи вначале субстратно-открытой, превратится в субстратно-завершенную. Ее структурная сложность повысится (см. Таблицу 2).

6. Нестационарная система заменялась в этом случае на стационарную, что увеличивало структурную сложность (см. Таблицу 2). С другой стороны, нерегенеративная система здесь заменялась регенеративной, что также повышает сложность.

7. Да, ибо здесь имеет место переход от субстратно-гомогенных систем к субстратно-гетерогенным.

Глава 6, § 2.

1. Компания характеризовалась минимальной целостностью.
2. Полоумный муж и полоумная жена могут образовать целостную систему супружества, но не могут образовать целостную интеллектуальную систему.
3. Кастрюли супа, если целостность субстратная.
4. Является.
5. Целостность структурного типа.

Предметный и именной указатель

- Абстрактные формы –
- Абстракция
- Августин –
- Автономность –
- Адаптивность
- Аксиома
- Аксиомы ЯТО
- Александр Македонский –
- Алексеев И.С.
- Анализ
 - математический
- Аналогия
 - типа парадигмы
- Анархия –
- Антецедент –
- Аристотель
- Аристотелевская физика
- Артикул
 - определенный
 - неопределенный
- Атрибутивизм –
- Атрибутивные системные параметры
 - значения
- Ачильдиев И.У. –

- Бабич Л. –
- Бакунин М.А.
- Баннистер Д. –
- Бек А. –
- Бенгам И. –
- Березкин Ю.Е. –
- Берк К. –
- Берталанфи Л. Фон –
- Бертхольд К.
- Бертхольд Э.
- Беспорядок – (см. Порядок)
- Бетховен Л. Ван –
- Бир Ст. –
- Бисти Д.С. –
- Битов А. –
- Блауберг И.В.
- Богданов А.А. –
 - тектология –
- Богданович В.И. –
- Больцман Л. –
- Бор Н. –
- Бозций –
- Бредбери Р. –
- Буданов В.Г.

Бурбаки Н. –
 Бюрократизм –

 Валентность –
 Валидность –
 Вариативность –
 Вашингтон Г. –
 Веселов Ю.В. –
 Вещь –
 Взаимодействие –
 Взаимопереход –
 вещей, свойств и отношений –
 определенного, неопределенного и
 произвольного –
 Винер Н. –
 Винчи Л. Да –
 Всецелонадежность –

 Гайденко П.П. –
 Галилей Г. –
 Гегель Г.В.Ф. –
 Гейзенберг В. –
 Гераклит –
 Гердер И.Г. –
 Геродот –
 Гесиод –
 Гиббс Дж. –
 Гитлер А. –
 Глинка С.Н. –
 Глушков В.Е. –
 Гоголь Н.В. –
 Гольбах П.А. –
 Гольбейн Г. –
 Гомеостазис –
 Гомогенность –
 Гомоморфизм –
 Гридасова С. –
 Грановский Т.Н. –
 Гроссетет Р. –
 Губарь О. –
 Гудмен Н. –
 Гумелев Л.Н. –

 Данте А. –
 Данциг Дж. –
 Дарвин Ч. –
 Детерминированность –
 Двойственное преобразование –
 Двойственные понятия –
 Демокрит –
 Ден Чжулонг –
 Дефиниендум (см. Определение)

Дефиниенс (см. Определение)
 Дефиниция (см. Определение)
 Дефо Д. –
 Джей-оператор –
 Дидро Д. –
 Диктатура –
 Динамическая система –
 Диоген Лаэртский –
 Диодор Сицилийский –
 Диспарат –
 Дмитриевская И.В. –
 Доказательство –
 теорем –
 Дьяконов И.М. –
 Дэвис П. –
 Дюма А. –

Евклид –
 Ельцин Б.Н. –

Женщина –
 Журавский Д. –
 Жариков В.Ю. –

Завершенность –
 Загрязнение среды –
 Закон –
 Паркинсона –
 Закономерность системная –
 аналитическая –
 эмпирическая –
 Закрытая система –
 Замыкание (формул) –
 Заповедь системолога – 305
 Заславский Л. –
 Захарчук О.Г.
 Здоровье –
 принципы его сохранения –
 Зенон Элейский –
 Знание –
 Зубко М. –

Изменение –
 структуры и субстрата –
 Измерение –
 значений системных параметров –
 Изоморфизм –
 Имманентность –
 Импликация ("импликация") –
 атрибутивная –
 мереологическая –
 нейтральная –

Индивидуальность –
 Индукционная система –
 Инерционная система
 Интуиция –
 Инфельд Л. –
 Ирония –
 Истинность –
 История –

 Йота-оператор –

 Кант И. –
 Карамзин Н.М. –
 Карнап Р. –
 Кастро Ф.
 Кататоксичность –
 Категории
 вещь, свойство, отношение –
 определенное, неопределенное, произ-
 вольное –
 Кванторы –
 Кейс Дж. –
 Кемени Дж. –
 Кемпбелл Н. –
 Ким Ир Сен –
 Китанович Б. –
 Классификация –
 наук –
 систем –
 типов личности –
 Клаузиус Р. –
 Клир Д. –
 Ключевский В.О. –
 Коздоба А.Л. –
 Колесова Л.А.
 Колмогоров А.Н. –
 Комарчев В.А. –
 Комплексный подход –
 Кондильяк Э.Б. –
 Консеквент –
 Конструирование системных параметров –
 Контекст –
 Контекстуальное вхождение в формулу –
 Контрарное отрицание –
 Контрадикторное отрицание –
 Концепт –
 атрибутивный системы –
 реляционный системы –
 выбор концепта –
 Концептуальная формула –
 Концептуальный аппарат –
 Концепция –

Коперник Н. –
 Коррелят отношения –
 Костюк В.Н. –
 Котлер Ф. –
 Кошарский Б.Д. –
 Кречмер Э. –
 Кристи А. –
 Кропоткин П.А. –
 Кубицкий А. –
 Кузанский Н. –
 Кузьмин В.П. –
 Курантов А.П. –
 Куртене Б. де –
 Кэррол Л. –

Лагранж Ж. –
 Ласло Э. –
 Лафарг П. –
 Лейбниц Г.В.–
 Ленин В.И. –
 Леоненко Л.Л. –
 Леонтьев В. –
 Лесневский Ст. –
 Лец Ст. Ежи –
 Линденбаум-Хосьяссон Я. –
 Логика –
 Ложность –
 Любинская Л.Н.
 Любовь –
 Любое (см. Произвольное)
 Линейные системные параметры –
 сложность – (см. Сложность)
 целостность (см. Целостность)
 Ляховецкий Л.А.

Магеллан Ф. –
 Мамчур Е.А.
 Мао Цзедун –
 Маркузе Г. –
 Маркс К. –
 Маршак С.Я. –
 Махно Н.И. –
 Математика –
 применение в науке
 определение Н.Бурбаки
 Меланхтон Ф. –
 Менделеев Д.И.
 Мера –
 неопределенности ситуации
 сложности (см. Сложность)
 целостности (см. Целостность)
 Мереология –

Месарович М. –
 Метод –
 дедуктивный (аналитический) –
 нахождения общесистемных закономерностей –
 флюксий Ньютона –
 экспериментальный –
 Милль Дж. Ст. –
 Микеланджело Б. –
 Минимальность –
 Михайловский Н.К.
 Множество –
 Модель –
 формальная производных объектов –
 значений системных параметров –
 Монтескье Ш. –
 Моррис Ч. –
 Московец А. –
 Мышление –

 Надежность –
 Надобъект –
 Наполеон Бонапарт –
 Наука –
 гуманитарные н. –
 естественные н. –
 математические н. –
 Неизменность –
 Налимов В.В. –
 Неопределенность –
 инициальная
 контекстуальная
 Неравновесность –
 Нернст В. –
Не-система (см. Система)
 Никитин А.Л. –
 Николов Л. –
 Ницше Ф. –
 Ньютон И. –

 Образование (как система)–
 Общая теория систем (значение) –
 область исследования –
 параметрическая –
 Объект (см. Вещь) –
 Овчинников Н.Ф. –
 Ограниченный объект –
 Однородность –
 Оккам Уильям –
 правило Оккама
 Онтология –
 Оператор

- тождества
- ограничения (L-оператор)
- Определение, дефиниция (definitio)
 - двойственное –
 - дефиниендум –
 - дефиниенс –
 - круг в определении –
 - системы А.Рапопорта –
 - определения системы – (см Система)
 - схема определений –
 - типа импликаций
- Определенное –
- Организованность –
- Организация и дезорганизация –
- "Организмичность" –
- Ориген А.Б. –
- Ослунд А. –
- Открытая система –
- "Открытое общество" –
- Относительность –
 - понятия порядка – (см Порядок)
 - понятия системы – (см Система)
- Отношение (relatio) –
 - антирефлексивное
 - антисимметричное
 - второго порядка –
 - "в", "между", "к"
 - завершенное
 - интеръектированное
 - инъектированное
 - обозначение
 - порядка – (см. Порядок)
 - системообразующее –
 - транзитивности –
- Отрицание –

- Павлов И.П.
- Парадейгма –
- Параметр (см. Системный параметр)
- Паркинсон С.Н.
- Перро Ш. –
- Петрович М. –
- Печчеи А. –
- Пифагор –
- Планк М. –
- Платон –
- Плесский Б.В. –
- Подобъект –
- Полевой Н.А. –
- Поликарпов Г.А. –
- Полнота системного представления –
- Портнов Г.Я. –

- Понятие – (см Концепт)
 Поппер К. –
 Порядок –
 формальное определение
 Правила вывода –
 атрибутивного ограничения –
 замены йота-операторов –
 реистического ограничения –
 реляционного ограничения
 локальной замены –
 отделения (модус поненс) –
 транзитивности –
 Предмет (см. Вещь)
 Предложение, суждение (proposition) –
 Пригожин И. –
 Применение
 параметрической ОТС –
 общесистемных закономерностей –
 Принцип –
 двойственности –
 дополнительности двойственных системных описаний –
 дополнительности Н.Бора –
 “незаменимых людей нет” –
 позиционный –
 универсальности –
 утверждения –
 Производные объекты ЯТО –
 Произвольная чэпса –
 Произвольный диспарат –
 Произвольный надобъект –
 Произвольное, любое –
 Пропозициональная формула –
 Пушкин А.С. –

 Равновесное состояние –
 Рапопорт А. –
 Рассел Б. –
 Расчлененность системы –
 Регенеративность –
 Редукционизм –
 Резерфорд Э. –
 Реизм –
 Реляционизм –
 Реляционные системные параметры – (см также: Гомоморфизм, Изоморфизм, Тождество С.)
 Ресурсная система –
 Риман Б. –
 Рефлексия –
 Ришелье А.Э. –
 Россини Д.–

Савусин Н.П. –
 Саган Ф. –
 Садовский В.Н. –
 Санд Ж. –
 Сараева И.Н. –
 Сахаров А.Д. –
 Свобода –
 и справедливость –
 и сложность –
 и целостность –
 Свойство –
 линейное –
 многозначное –
 отношений второго порядка –
 с упорядоченной шкалой –
 точечное (бинарное) –
 Связь –
 степень связности
 Селье Г. –
 Силичев Д.А.
 Сильная система –
 Символизация –
 Синтоксичность –
 Система, определения –
 с атрибутивным концептом –
 с реляционным концептом –
 относительность понятия –
 типы –
 Система с опосредованием –
 Система управления –
 Системное представление объекта
 Системные закономерности
 нахождение
 Системные параметры
 атрибутивные
 бинарные
 линейные
 многозначные
 реляционные
 (См. также: Вариативность, Гомогенность, Детерминированность, Завершенность, Изоморфизм, Имманентность, Индукционная С., Инерционная С., Минимальность, Надежность, Однородность, Расчлененность, Регенеративность, Ресурсная С., Сильная С., С. с опосредованием, Слабая С., Сложность, Стабильность, Стационарность, Тожество С., Уникальность, Цепная С., Целостность, Центрированность, Элементноавтономность).

Системный дескриптор –
первого порядка –
второго порядка –
Системный инвариант в лингвистической
форме –
формальное выражение –
компактная формула –
Системный подход –
Скобки –
асимметричные –
круглые –
квадратные –
фигурные –
Сложность –
меры сложности
типы сложности
Смысл –
способ выражения
Соссюр Ф.Н. –
Спенсер Г. –
Список –
связный –
свободный –
Стабильность –
Сталин И.В. –
Стационарность –
Стенгерс И. –
Стивенс С. –
Стингл М. –
Стрела истории –
Стресс –
Структура –
алгебраическая –
атрибутивная –
деятельности –
диссипативная –
математическая –
равновесная –
реляционная –
универсальная –
формальная –
Стингл М. –
Стяжкин Н.И. –
Субстрат –
Субпараметр –
Субъективность концепта
Суждение (см. Предложение) –

Такахара Я. –
Твен М. –
Тело (soma) –
Тектология (см. Богданов А.А.) –

- Теория –
 аксиоматическая –
 классической (равновесной) термодинамики –
 математическая (см. Математика) –
 множеств –
 неравновесной термодинамики –
 открытых систем –
- Теория систем –
 общая –
 частная –
- Типы личности –
 системные –
- Тождество –
 по Аристотелю –
 открытое и замкнутое –
 тождества оператор (см. Йота-оператор, Джей-оператор)
 систем –
- Тойнби А. –
 Толстой А.Н. –
 Толстой Л.Н. –
 Тоталитаризм –
 Трахтенберг О.В. –
 Трофимова Р.П.
 Троцкий Л.Д. –
- Уёмов А.И. –
 Универсальности принцип (см. Принцип)
 Уникальность –
 Урманцев Ю.А.
 Уровни системного исследования –
 Утилитаризм
- Фарадей М. –
 Фашизм –
 Фейджин Р.Е. –
 Фейнман Р. –
 Физика и системный подход –
 Философские основания системного подхода –
 Фихте И.Г. –
 Флуктуация –
 Фома Аквинский –
 Фонтенель Б. –
 Форма –
 абстрактная –
 пространственная –
- Формализм параметрической ОТС
 необходимость формализма –
 Формальная модель (см. Модель)
 Формальная система –

Формальное и содержательное –
 Формула –
 правильно построенная (ППФ) –
 Формула ЯТО –
 амбивалентная –
 замкнутая (концептуальная) –
 открытая (пропозициональная) –
 инверсная –
 нейтральная –
 оваленченная –
 прямая –
 элементарная –
 Франселла Ф. –

 Хайдеггер М. –
 Халиков В. –
 Хаммер А. –
 Хаос –
 формальное определение –
 Харвей Д. –
 Холден Д.В.С.
 Холизм –
 Холл А. –
 Хрущев Н.С. –

 Целое –
 Целостность –
 типы целостности –
 меры целостности –
 Цель –
 Ценность –
 Центрированность –
 Цепные системы –
 Цофнас А.Ю. –

 Часть – –
 Человек –
 Чехов А.П. –
 Число –
 Чэпса –

 Шанкара –
 Шевченко Т.Г. –
 Шелдон У. –
 Шеллинг Ф.В. –
 Шеннон К.Э. –
 Шепелев Л.Е. –
 Шлецер А.Л. –
 Шоу Б. –
 Шпенглер О. –
 Шрёдингер Э. –

Эйнштейн А. –
Экологический кризис –
Экшурт С. –
Элемент –
Элементаризм –
Элементноавтономность –
Эмпирические закономерности ОТС –
Энгельс Ф. –
Энтропия –
Эшби У.Р.

Юдин Э.Г. –
Юмор –
Юнг К.Г. –

"Я" и "Мы" –
Ядро формулы –
Язык –
 язык тернарного описания (ЯТО) –

Якокка Ли –
Ясперс К. –

Benassi M. –
Ferracini A. –
Goodman N. –
Kemeny J. –
Lindenbaum-Hosiasson.J. –
Nallo di A. –
Panichelli E. –
Sabelli H. –
Shea William R. –
Stendler C. –

ОГЛАВЛЕНИЕ:

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ. Обращение к читателю	3
ГЛАВА I. ИСХОДНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРОБЛЕМЫ	17
§1. Вещи, свойства и отношения	17
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	27
<i>Задачи и упражнения</i>	27
§2. Определение понятия системы	28
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	54
<i>Задачи и упражнения</i>	54
Литература к главе I	56
ГЛАВА II. ОСНОВЫ ТЕОРИИ	58
§1. Область исследования параметрической общей теории систем	58
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	67
<i>Задачи и упражнения</i>	67
§2. Атрибутивные системные параметры	68
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	89
<i>Задачи и упражнения</i>	89
§3. Вместо ответов	93
§4. Элементы формального аппарата параметрической ОТС	109
1. Необходимость формализма	109
2. Правильно построенные формулы	116
3. Контекст и смысл	125
4. Открытое и замкнутое тождество	130
5. Импликации и связные списки	135
6. Истина и ложь	138
7. «В», «между» и порядок	142
8. Производные объекты и их формальные модели	145
9. Вопрос Атоса об определениях	148
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	150
<i>Задачи и упражнения</i>	150
§5. Формальные модели значений атрибутивных общесистемных параметров	153
§6. Реляционные системные параметры	166
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	172
<i>Задачи и упражнения</i>	173
Литература к главе II	173
ГЛАВА III. ПРИМЕНЕНИЕ ОСНОВ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОМ ЗНАНИИ	174
§1. Порядок и хаос	175
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	194
<i>Задачи и упражнения</i>	195
§2. Могущество и падение Великого Инки	196

§3. Типы личностей	200
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	208
<i>Задачи и упражнения</i>	209
§4. Пройдет ли фашизм?	209
Литература к главе III	217
ГЛАВА IV. ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ	219
§1. Эмпирические общесистемные закономерности	219
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	226
<i>Задачи и упражнения</i>	226
§2. Аналитические общесистемные закономерности	227
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	233
<i>Задачи и упражнения</i>	234
Литература к главе IV	234
ГЛАВА V. ПРИМЕНЕНИЕ ОБЩЕСИСТЕМНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ	235
§1. Кое-что о здоровье	235
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	239
<i>Задачи и упражнения</i>	240
§2. Преодоление пространства и времени или о неуникальности человека	240
Литература к главе V	243
ГЛАВА VI. ЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	245
§1. Проблема объективности простоты-сложности	245
§2. Сложность по Гудмену. Типы сложности. Энтропийные меры структурной субстратно-структурной сложности. Качественные меры сравнительной сложности систем	251
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	267
<i>Задачи и упражнения</i>	268
§3. Целостность как атрибутивный линейный системный параметр	269
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	280
<i>Задачи и упражнения</i>	280
§4. Как спасти человечество от экологической катастрофы	281
Литература к главе VI	293
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	295
ПРИЛОЖЕНИЯ	308
1. Определенное, неопределенное, произвольное	308
2. К истории общих теорий систем	311
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	321
<i>Ответы на задачи</i>	322
Предметный и именной указатель	327