

Василий Налимов

## ЯЗЫК НАУКИ\*

## 1. Термины в науке

Возникновение и эволюция научных терминов

В этом параграфе мы попытаемся рассмотреть некоторые металингвистические проблемы языка науки. Нам прежде всего хочется ответить на следующий вопрос: как возникают и эволюционируют научные термины, почему и как мы их понимаем? Как это ни странно, говорить об этом совсем не просто. Со школьных лет нам внушается иллюзорное представление о некоей безусловной строгости и точности суждений в науке. Отсюда кажется, что в науке мы должны были бы столкнуться с тем, что термины, или хотя бы часть из них, появляются не так, как появляются новые слова в обычном языке. До сих пор широко распространено представление о том, что терминам нужно давать определения в строгом логико-лингвистическом смысле этого слова. Это означало бы, что когда вводится новый теоретический термин, то за ним раз и навсегда закрепляется четкое смысловое содержание, выраженное определяющей его фразой (или фразами). В действительности это конечно совсем не так. И изящные концепции семантики языка науки (Карнана и др.) строились не индуктивно, не как теория, пытающаяся осмыслить и систематизировать реально наблюдаемые факты, а дедуктивно, как некоторая идеализированная, логически совершенная схема – программа для будущего. Если кто-то все же захочет посмотреть, так с формально-логических позиций можно подойти к анализу научной терминологии, то ему мы рекомендуем обратиться к <...> книге Хаттена «Язык современной физики» [1].

Значительно более интересным нам кажется другой подход – всесторонний, не предвзятый в теоретическом отношении анализ всего семантического многообразия терминологии. С этих позиций написана недавно вышедшая книга Ачинстейна [2]. Встав на этот путь, можно сделать много интересных, как нам кажется, наблюдений, но и здесь вряд ли можно надеяться, что удастся построить какую-либо достаточно общую теорию, объясняющую все многообразие наблюдаемых явлений.

\* Глава из книги: *Налимов В.В.* Вероятностная модель языка. О соотношении естественных и искусственных языков. М.: Наука, 1974. С. 129–153.

Сложность образования научных понятий

Приведем несколько примеров, иллюстрирующих всю сложность механизма образования научных понятий. Автор книги [3] прежде всего обращает внимание на то, что некоторые термины, такие как, скажем, «медь», «металл», «металлоид», «полупроводник», «латунь», «бронза», «сплав» и т.д., могут рассматривать как некоторые таксоны – элементы, полученные в результате классификации, проведенной на некоем многомерном пространстве признаков. Эти признаки могут не быть необходимыми: металл ртуть при обычной температуре – жидкость, хотя одним из признаков металла является твердость. Они могут побыть и достаточными: один из признаков меди – ее температура плавления  $1082^{\circ}$  – не является достаточным, такую же температуру плавления имеют некоторые сплавы. По мере развития науки появляются новые признаки, и старые классификационные схемы оказываются недостаточными. Недостаточным оказалось традиционно принятое в химии деление элементов на металлы и металлоиды, после того как появилось отчетливое представление о полупроводниках. Правда, последнее уже связано с физическими, а не с химическими свойствами вещества. Но мы не знаем хорошенько, какие из свойств являются физическими, а какие химическими. Вообще не совсем ясно, как провести различие между «физикой» и «химией», хотя четкое разграничение этих терминов имеет очень важное – прагматическое значение. В редакциях реферативных журналов постоянно возникают неразрешимые споры, куда снести ту или иную статью – к физике или химии, а после смены ведущего ученого – физика или химика – неизбежно меняются рубрики соответствующих выпусков.

Научная терминология как многомерная классификация

При построении системы научной терминологии мы сталкиваемся с теми же трудностями, что и в обычных статистических задачах многомерной классификации. В статистических методах классификации есть множество приемов, приводящих к существенно различным результатам. Для каждого из этих приемов задается лишь процедура классифицирования, но не указывается правило для остановки, во всяком случае, нет критерия, позволяющего утверждать, что дальнейшее разделение не приводит к получению действительно новых таксонов. Все результаты классификации могут быть существенно изменены, если некоторым образом изменить метрику пространства переменных, в нашем случае это будет эквивалентно приданию тех или иных весов отдельным признакам. Надо также отдавать себе

отчет в том, что таксономия – это задача в значительной мере семантическая.

Нередко трудно корректно поставить вопрос, какие реальности соответствуют таксонам. Во всяком случае, «всеобщего» критерия для решения вопросов такого рода построить нельзя.

Сложности определения границы термина

Конечно, в научном языке есть и термины, поддающиеся четкому определению, скажем, «атом Бора», «черное тело», «двухатомная молекула», – это примеры, взятые опять из книги [4], но часто определения, выглядящие с логических позиций вполне респектабельно, оказываются недостаточными – они охватывают слишком широкий круг вещей. Так получилось с термином «документ». Его можно было бы определить следующим образом: «Документом называется любой материальный носитель, на котором закреплена некоторая информация, выраженная на любом языке». Если принять такое определение, то забор, на котором что-либо написано, немедленно превращается в документ, хотя это явно не соответствует нашим представлениям о том, что есть документ. Можно попытаться спасти положение, введя дополнительно ряд *операционных* характеристик, потребовав, чтобы документом назывался не всякий носитель информации, а только тот, который выполняет определенные, поддающиеся перечислению функции. Во многих случаях введение операционных характеристик существенно помогает. Но в нашем примере с документом это только делает все еще более анекдотичным: оказывается, по известному меткому замечанию, что слон, помещенный в зоопарк, – это документ, а прочие слоны – нет. И в то же время мы четко знаем, что такое документ. Более того, существует научная дисциплина «документалистика», издаются журналы, в названиях которых содержится слово «документ», в крупных странах документалистикой как научной дисциплиной занимаются многие десятки тысяч людей.

Вероятно, не имеет смысла дальше рассматривать все возможные пути появления терминов в науке. Приведенные выше примеры достаточны для того, чтобы показать, с какими трудностями приходится сталкиваться при попытке четко определить границы термина.

Сейчас мы несколько подробнее остановимся на другом вопросе – на анализе некоторых явлений, специфических для языка науки в целом. Здесь мы будем говорить о глубокой связи терминов с теоретическими представлениями в науке, об их кодовом характере, о роли метафор в образовании научных слов и о возмож-

ности использования весьма абстрактных понятий с неоднозначным их толкованием на языке конкретных представлений.

Связь термина с теорией

**Связь терминов с теорией.** Термины науки глубоко связаны с ее теоретическими концепциями [5]. На первый взгляд кажется, что многие термины являются просто названиями некоторых вещей или явлений; скажем, комбинационное рассеяние (или, иначе, рамана эффект) есть, казалось бы, просто название некоторого физически наблюдаемого явления. Но на самом деле смысл этого термина становится понятным не из простого указания на то, что он обозначает, и не из некоего семантического определения, а из понимания теории этого явления. То же самое относится к таким терминам, как «атом», «электрон» и т.д. Ученик средней школы вкладывает в эти слова иной смысл, чем физик. Смысл слов меняется со временем по мере того, как развиваются наши научные концепции. Во всяком случае, смысл, вкладываемый нами в слово «атом», существенно отличается и от того, который придавали ему древние греки, и даже от того, который был в начале нашего века.

Многозначность понимания терминов в науке

Но вот что интересно: одновременно в науке может существовать несколько конкурирующих гипотез, в них могут употребляться одни и те же термины, но с несколько разным смыслом. Могут существовать и теории, стоящие одна над другой или включающие одна другую, как, например, теория относительности и классическая механика, и они могут употреблять одни и те же термины в существенно различном значении. Как в классической механике, так и в теории относительности употребляются такие термины, как «масса» и «длина», но они интерпретируются по-разному. Когда мы говорим в физике о пространстве, то можем иметь в виду пространство как с евклидовой, так и с неевклидовой геометрией. И вот что удивительно – в науке обычно не возникает из-за всего этого больших неприятностей, таких, как в философии. Ученые могут вести спор, оставаясь приверженцами разных теорий и используя одни и те же слова с разным их пониманием. С позиций логической семантики это представляется просто невозможным [6]. Практически это становится возможным, когда со словом связана функция распределения смыслового содержания, задаваемая в научной терминологии научной концепцией. Разные научные концепции будут приводить к различным, но коррелированным функциям распределения смыслового содержания. С семантических позиций научная дискуссия часто может рассматриваться

как некая процедура, направленная на то, чтобы улучшить степень согласованности априорных функций распределения смыслового содержания термина.

**Метафорическая структура языка науки.** Если, читая научный текст, мы на минуту остановимся и задумаемся над характером терминов, попавших в наше поле зрения, то убедимся в том, что они метафоричны. Мы настолько привыкли к метафорам в нашем научном языке, что даже не замечаем этого. Перед нами постоянно такие словосочетания, как «течение времени», «поле сил», «температурное поле», «логика эксперимента», «память машины», которые позволяют выражать новые представления через несколько необычное сочетание старых, известных ранее и привычных сочетаний. Ученые, признав право на существование метафор в языке науки, дали тем самым возможность вносить в старые термины несколько иной смысл при появлении новых теоретических представлений. Теории в науке непрерывно изменяются, но это не приводит к каскаду новых слов. Новое объясняется через старое, уже знакомое, через старые слова, для которых лишь слегка, но непрерывно меняется априорная функция распределения смыслового содержания. Что-то остается прежним, но теперь уже приобретает меньший вес, что-то появляется новое, отличное и даже в какой-то степени противоречащее прежнему смысловому значению слова.

Роль метафор в языке науки теперь уже хорошо понята, особенно изящно это изложено в работе Мак Кормака [7]. Интересен приводимый там пример (со ссылкой на [8]) с термином «сила» – одним из основных терминов физики. Возникнув из представления о человеческой силе, он прошел длинную историю от неоплатоновской философии, через Кеплера и Ньютона до современной физики, ни разу не получив строгого определения, оставаясь все время на уровне метафоры. И вот что любопытно: подчиняясь какому-то неосознанному внутреннему давлению, ученые и совсем новые термины вводят в науку в виде метафор. В математике сравнительно недавно возникли такие метафорические, по своему происхождению, термины, как «группа», «тело», «кольцо», «регрессия» и «регрессионный анализ» (буквальный смысл слова regress – упадок), «математическое ожидание», хотя потом они и получили строгое определение.

Остановимся несколько подробнее на смысле последнего из них. В обыденной речи слово «ожидание» имеет определенную модальность и употребляется тогда, когда что-то ожидается, т.е. должно произойти, но может и не

Полиморфность и напряженность метафорической структуры языка

произойти. Мы можем ожидать завтра хорошей погоды или приезда друга, но если сегодня пятница, то мы никогда не скажем, что завтра ожидается суббота. Когда же мы говорим о математическом ожидании случайной величины, то имеем в виду то ее среднее значение, которое обязательно будет иметь место, если мы произведем усреднение по бесконечно большому числу наблюдений, образующих так называемую генеральную совокупность.

Модальность слова «ожидание» здесь изменилась, и это изменение логически не обусловлено добавлением второго слова. Просто в определенном, фиксированном сочетании двух логически не совместимых слов мы придаем этому словосочетанию совсем особый смысл. «Новое сопоставление слов должно создавать напряжение или абсурдность. Если метафора не провоцирует мысль, то она оказывается скорее символом, чем метафорой» [9]. Метафорическая структура языка делает его не только полиморфным, но еще и, так сказать, напряженным. <...> по наблюдению, сделанному М.И. Подгорецким и Я.Л. Смородинским [10], новая аксиоматика в физике возникает после того, как выявляются скрытые противоречия в ранее опубликованных работах. Эти противоречия какое-то время остаются незамеченными, по-видимому, как раз в силу метафорической структуры языка, хотя оно нуждается в дальнейшем уточнении. Но вот что можно заметить: ученые, вводя новые слова, часто поддаются скорее психологическому, чем логическому воздействию. И это легко объяснить. Передача мысли производится на логическом уровне, но в восприятии ее играют большую роль еще какие-то не до конца понятные психологические факторы. Мысль легче воспринимается, если она производит шокирующее впечатление, интеллектуальное напряжение. Хорошая научная работа должна быть написана несколько непонятно, только некоторая недоговоренность позволяет передать тонкие оттенки мыслей. Слишком понятные работы кажутся инфантильными. Непонятность создается, чаще всего, нарочитым языковым построением, которая столь часто теряется при переводе работы на другой язык: мы часто не узнаем переводы своих статей – до того они становятся скучными. Метафорическая структура языка – это только один из приемов создания интеллектуальной напряженности. Создатели культуры дзэн, видимо, особенно хорошо поняли эту психологическую особенность механизма восприятия сложных концепций и довели ее использование до крайних границ, введя коаны как особые алогические формы передачи мыслей.

**Полиморфизм научных терминов.** Термины науки обладают еще большим полиморфизмом, чем слова обыденного языка. И это понятно – в них вкладывается большее смысловое содержание, чем в слова обыденного языка. Можно привести сколь угодно много примеров, иллюстрирующих многозначность научных терминов. <...> мы <...> обращались к терминам «априорная информация». Напомним, что в представлении статистиков это информация, содержащаяся в  $n$  первых экспериментах по отношению к следующему  $(n+1)$ -му эксперименту. В частном случае может быть  $n=0$ , и тогда термин «априорная информация» будет обозначать те знания, которые были получены исследователем до этой серии опытов, из каких-то совсем других экспериментов, имеющих то или иное, может быть, и совсем косвенное отношение к рассматриваемой проблеме. Но представьте себе, что в аудитории, где делает доклад статистик, сидит философ. Он может ошибочно решить, что здесь речь идет о возрождении кантианства. И действительно, термин «априорные суждения» ввел Кант, противопоставив его термину «апостериорные суждения». Это противопоставление понадобилось Канту для того, чтобы развить представление о врожденных идеях. Сейчас для всех нас – нефилософов – гносеологический смысл этого термина отодвинулся куда-то далеко, на задний план, но при чтении некоторых текстов он немедленно возрождается. Если мы в наших текстах сделаем специальную оговорку о некантовском понимании термина «априорная информация», то это все равно не сделает его безусловно точным. И в литературе по математической статистике имеется много оттенков в понимании этого термина, иногда даже делаются попытки их классификации, но безуспешные. Нельзя же ввести вместо одного широкого понятия множество узких – это загромодит и усложнит нашу речь.

С именем Канта связаны и два других термина – «аналитические суждения» и «синтетические суждения», широко применяемые в современной логике\*. Они применяются теперь не в гносеологическом, а только в

\* В трансцендентальной логике Канта синтетическими априорными суждениями называются такие суждения, которые остаются априорными, т.е. данными вне опыта, несмотря на то что в них логическое сказуемое не исключено в подлежащем, – это врожденные суждения. В современной логике синтетическими обычно считаются те суждения, которые несут определенные сведения о внешнем мире, им противопоставляются аналитические суждения – тавтологии, истинность которых не зависит от связи с внешним миром. Деление суждений на аналитические и синтетические, несмотря на всю его условность, все же оказывается очень полезным и при логическом анализе научных текстов. Подробнее об этом см. статью Е.Д. Смирновой [11].

чисто логическом смысле. Одна и та же фраза в зависимости от вкладываемого в нее смысла может рассматриваться один раз как аналитическое суждение, другой раз – как синтетическое. И все же, остается какая-то легкая, едва уловимая связь этих терминов с кантовскими представлениями. Эта связь – внутренняя преемственность мысли. И одна из функций научной терминологии – сохранение такой преемственности в некой скрытой, ненавязчивой форме. Развивая новые концепции, мы их все время несколько противопоставляем старым, хорошо знакомым построениям и тем самым придаем новым суждениям известную контрастность.

Полиморфизм  
научных терминов

Полиморфизм некоторых научных терминов подвергался специальному изучению. Такой чести удостоился очень модный сейчас термин «модель» – его изучению посвящена статья Чжао Юань-жэня [12]. Он приводит список 30 синонимов, или характеристик, «моделей» и 9 несинонимов – понятий, противопоставляемых модели. Мы видим, что слова, синонимичные с одним и тем же словом, не всегда синонимичны между собой, а иногда одно и то же слово даже не синонимично самому себе. Интересна история развития смыслового содержания слова «модель». В английском языке оно обозначает нечто образцовое или идеальное. В математику слово «модель» было введено, по-видимому, Клейном (70-е годы XIX века), а затем Расселом. Одно из применений этого понятия в математике связано с концепцией относительной непротиворечивости.

Выше мы уже говорили, как новая система аксиом, скажем, аксиомы геометрии Римана, моделируется на поверхности сферы в трехмерном евклидовом пространстве. Таким образом, аксиомы Римана превращаются в теоремы геометрии Евклида, и отсюда следует, что постулаты Римана непротиворечивы, если непротиворечива евклидова геометрия, а постулаты Евклида, как показал, Гильберт, выполняются на некоторой алгебраической модели и, следовательно, непротиворечивы, если непротиворечива алгебра. В этом смысле модель оказывается множеством вещей, в которые вкладываются свойства и отношения, задаваемые некоторой теорией – той теорией, которая моделируется. При этом одна и та же теория может моделироваться на разных объектах.

Изменение смысла  
термина

Часто совсем иной смысл вкладываем мы сейчас в термин «математическое моделирование», понимая под этим некоторое упрощенное и весьма приближенное математическое описание сложной системы [13]. Слово «модель» в этом случае противопоставляется закону на-



уки, относительно которого предполагается, что он описывает явления природы некоторым «безусловным» образом. Одна и та же сложная система может описываться разными моделями, каждая из них отражает только какую-то сторону изучаемой системы. Это, если угодно, взгляд на сложную систему в некотором определенном и заведомо узком ракурсе. В этом случае, естественно, и не возникает задача дискриминации – различные модели могут иметь право на одновременное» существование. Модель в этом понимании ведет себя в каком-то смысле так же, как описываемая ею система, а в каком-то другом смысле – иначе, ибо модель не идентична описываемой системе. Пользуясь лингвистической терминологией, мы должны были бы сказать, что *математическая модель* есть просто *метафора*. Эта интересная мысль была высказана Хаттеном [14].

Изменение психологии исследователя

Сейчас можно поставить вопрос: почему математическое моделирование сложных систем, таких, с которыми мы сталкиваемся в производственных условиях или в биологических или социологических исследованиях, стало возможным лишь совсем недавно? Ведь за последнее время не появилось каких-либо принципиально новых, ранее не известных математических идей. Ответ на этот вопрос очень простой: изменилась психология исследователя, понизились требования, предъявляемые к математическому описанию явлений внешнего мира. Из статуса «закона» оно перешло в статус «метафоры». А к возможности использования метафор в науке психологически мы хорошо подготовлены. Все споры о возможности или невозможности применения математических методов в социологии сводятся только к пониманию смысла слова «модель». Если ее понимать как что-то аналогичное закону природы, то ничего сделать нельзя, если же ее понимать как метафору, то все возражения сразу снимаются. Вернемся еще раз к сопоставлению двух основных подходов к пониманию модели в математике. В математической логике «модель» – это интерпретация теории на некотором множестве объектов. Одна и та же теория может, как мы уже говорили выше, быть моделирована на разных объектах. Здесь есть множественность в интерпретации одной какой-то теории, но эта множественность не носит метафорического характера. В прикладной математике «модель» – это некоторая теория сложной системы, выраженная на математическом языке. Здесь уже одна система моделируется разными моделями – теориями, и эти модели ведут себя как метафоры. Различие в по-

Разночтения в понимании термина «модель»

нимании терминов, как мы видим, оказывается очень глубоким.

Иногда в одной и той же области знаний и даже в одних и тех же текстах приходится пользоваться термином «модель», вкладывая в него совсем разный смысл.

Интересным оказалось разночтение в понимании термина «модель» в математической лингвистике. Пытаясь внести строгую и безукоризненную ясность в суждения, Ю.А. Шрейдер [15] добавил к этому термину три индекса «м», «л» и «к». Термин «модель» соответствует у него точно определенному понятию модели в математике – это, грубо говоря, интерпретация теории. Термин «модель» есть то, что понимается под словом «модель» в лингвистике, – это есть сама теория, т.е. некоторое гипотетическое научное построение. Оказалось, что «...отношение «быть моделью<sub>л</sub>» обратно к отношению «быть моделью<sub>м</sub>». Наконец, термин «модель<sub>к</sub>» есть кибернетическое понимание этого слова. Оказывается, что

$$\text{модель}_к = \text{модель}_м \text{ для модели}_л,$$

т.е. «модель<sub>к</sub>» некоторого реального объекта есть математическая модель («модель<sub>м</sub>») некоторой теории («модели<sub>л</sub>») этого объекта [16]. Беда в том, что если и всем другим возможным значениям смысла слова «модель» приписать свои индексы, то уже наверняка никто не сможет пользоваться этим словом. В своей речи, особенно в докладах и лекциях, мы постоянно используем слово «модель» в разных смыслах. И слушатели это понимают, но вряд ли они что-либо поймут, если речь, скажем, будет строиться так: «Построив модель в пятнадцатом смысле этого слова... мы пришли к пониманию слова «модель» в ее двадцать седьмом значении...». И все же анализ смысла слова, аналогичный тому, как это сделал Ю. А. Шрейдер, подчас бывает очень полезным.

Эволюция термина «статистика»

<...> Впервые слово «statist» мы находим в художественной литературе [17]: в «Гамлете» (1602 г., акт 5, сцена 2), в «Цимбелине» (1610 и 1611 гг., акт 2, сцена 4) и в «Возвращенном рае» (1710 г., книга 4), и смысл этого слова там не очень понятен. По-видимому, оно происходит от латинского слова status, что обозначает политическое состояние. Затем термин «статистика» появляется и в науке. Грубо говоря, можно наметить три основных этапа в эволюции его смыслового содержания. Вначале это было учение об экономическом состоянии государства, основанное на анализе тех экономических факторов, которые выразимы количественно. Возможно, что в таком значении этот термин уже оказался свя-

зан со словом Staat, что по-немецки значит государство. На втором этапе развития под термином «статистика» стали понимать обработку любых количественно представленных данных, где бы они ни были получены – в науке или в какой-либо другой сфере деятельности людей. На этом этапе статистики не беспокоились о том, как и зачем эти данные были получены. И, наконец, в наше время термин «статистика» иногда определяют очень широко – как метанауку.

Логика  
и методология  
наук

Объектом этой науки оказываются логика и методология других наук, логика принятия решения в других науках, логика эксперимента. Но столь широкое понимание отнюдь не является общепринятым. И в наши дни можно услышать рассуждения о том, что методами статистики надо пользоваться с осторожностью, не забывая о примате качественного над количественным. Если одни статистики считают бессмысленным делить статистику на математическую статистику и просто статистику как некую общественную дисциплину, то другие считают это безусловно необходимым. Можно встретить и утверждения, что задача статистики – это принятие решений в условиях неопределенности. Это определение в каком-то смысле уже, чем определение статистики как метанауки, – оно не включает в рассмотрение всех вопросов, связанных с логикой тех наук, которые являются объектом метатеории, но в то же время оно и шире, так как должно включать в себя и проблемы теории игр, и задачи «принятия решений в деловой сфере (в коммерции и управлении (предприятиями)). Хочется здесь подчеркнуть, что обсуждение смысла термина «математическая статистика» – не просто разговор о границах той или иной научной дисциплины, а нечто гораздо большее: это обсуждение одной из проблем философии науки. В спор о смысле, вкладываемом в термин «статистика», вылилась дискуссия о роли вероятностного подхода в обосновании методологии научных исследований.

Трактовки термина  
«информация»

Столь же интересной могла бы быть коллекция определений для термина «информация» – одного из основных понятий кибернетики. Мы ограничимся здесь тем, что приведем только некоторые из них.

**Н. ВИНЕР [18]:**

Информация – это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств.

**Н.И. КОНДАКОВ [19]:**

Информация – одно из свойств предметов, явлений, процессов объективной действительности, созданных

человеком управляющих машин, заключающееся в способности воспринимать внутреннее состояние и воздействие окружающей среды и сохранять определенное время результаты его; передавать сведения о внутреннем состоянии и накопленные данные другим предметам, явлениям и процессам.

**А.И. МИХАЙЛОВ, А.И. ЧЕРНЫЙ, Р.С. ГИЛЯРЕВСКИЙ [20]:**

Информация – это многозначная категория

Информация – объективное содержание связи между взаимодействующими материальными объектами, проявляющееся в изменении состояний этих объектов.

**Г.Г. ВОРОБЬЕВ [21]:**

Информация – это философская категория, рассматриваемая наряду с такими понятиями, как пространство, время, материя. В самом общем виде информацию можно представить как сообщение, т. е. форму связи «между источником, передающим сообщение, и приемником, его принимающим».

**О.С. АХМАНОВА [22]:**

... Информация (англ. information).

Сведения, содержащиеся в данном речевом сообщении и рассматриваемые как объект передачи, хранения и переработки.

**ХАТТЕН [23]:**

...информация обозначает порядок; коммуникация есть создание порядка из беспорядка или, по крайней мере, увеличение степени той упорядоченности, которая существовала до получения сообщения.

**А.Д. УРСУЛ [24]:**

...Информация в самом общем случае – это разнообразие, которое один объект содержит о другом, это взаимное, относительное разнообразие. С позиций теории отражения информация может быть представлена как отраженное разнообразие, как разнообразие, которое отражающий объект содержит об отраженном.

Полиморфность значения слова «информация»

Даже эта совсем небольшая подборка определений понятия «информация» показывает, сколь полиморфно по своему смысловому значению это слово. Здесь развитие полиморфизма связано прежде всего с тем, что ни одно из определений не отвечает нашим интуитивным представлениям о смысле этого слова. И всякая попытка определения приписывает этому слову какие-то совершенно новые черты, отнюдь не раскрывающие, а сужающие и тем самым затемняющие его смысл и уже безусловно увеличивающие семантический полиморфизм этого слова. Например, определение А.И. Михайлова и др. жестко связывает этот термин с материальными объ-

Информация  
как философская  
категория

ектами и таким образом исключает из понятия информации наше представление о теоремах в математике, при доказательстве которых уж, конечно, не происходит взаимодействия материальных объектов.

Представление об информации как об объективном содержании связи между взаимодействующими материальными объектами заставляет нас исключить из этой категории и музыкальные произведения, ибо вряд ли они имеют объективный характер. Желание рассматривать информацию как философскую категорию, аналогичную пространству и времени, отбрасывает нас куда-то ко времени Канта, когда пространство и время не были еще предметом конкретного научного исследования. В определении О.С. Ахмановой международное слово «информация» просто заменяется русским словом «сведения», смысл которого дальше нигде не разъясняется. На слово «сведения» накладывается сильное ограничение: оказывается, что информацией являются не все сведения, а только те, которые содержатся в данном речевом сообщении. Неречевые сведения, скажем, результаты наблюдений, написанные в виде кривых или дискретным кодом на магнитной ленте, уже оказываются исключенными из понятия «информация». Из всех приведенных высказываний приятнее всего звучит определение, данное физиком Хаттеном. Оно не охватывает всей глубины тех представлений, которые связаны с этим термином, но, во всяком случае, оно отражает то содержание, которое вкладывают в него физики и, пожалуй, специалисты по кибернетике. Любопытно отметить, что это определение оказывается созвучным самому старому представлению о роли слова в мироздании. В Евангелии от Иоанна сказано: «Вначале было Слово... И без Него ничто не начало быть, что начало быть»\*. Слову здесь приписывается созидательная, упорядочивающая роль. В таком же смысле хочется сейчас понимать термин «информация».

Судьба понятия  
«информация»

Интересно обратить внимание на судьбу понятия «информация» в «Философской энциклопедии». В томе 2 написано следующее: «**Информация** (от латинского

\* В трансцендентальной логике Канта синтетическими априорными суждениями называются такие суждения, которые остаются априорными, т.е. данными вне опыта, несмотря на то что в них логическое сказуемое не исключено в подлежащем, – это врожденные суждения. В современной логике синтетическими обычно считаются те суждения, которые несут определенные сведения о внешнем мире, им противопоставляются аналитические суждения – тавтологии, истинность которых не зависит от связи с внешним миром. Деление суждений на аналитические и синтетические, несмотря на всю его условность, все же оказывается очень полезным и при логическом анализе научных текстов. Подробнее об этом см. статью Е.Д. Смирновой [11].

informatia – осведомление) – см. *Теория информации*. А в том же 5, в статье Л. Фаткина «Теория информации» [25], говорится уже о том, чем занимается эта теория, и даются различные представления о количественной оценке информации как меры порядка: по Хартли и Шеннону; по Р. Фишеру и А.Н. Колмогорову; по Н. Рашевскому; по Р. Каршшу и И. Бар-Хиллелу, и, наконец, по Ю.А. Шрейдеру. Дефиниции же того, что, собственно, значит термин «информация», просто не дается.

Нам кажется, что приведенных выше примеров достаточно для того, чтобы подкрепить правомерность нашего тезиса о глубоком полиморфизме языка науки.

Полиморфизм в языке науки ярче, чем в обыденном языке

Полиморфизм в языке науки проявляется ярче, чем в нашем обыденном языке. Причина этого заключается и том, что словами здесь кодируются целью концепции. Научные концепции могут быть очень размытыми и многогранными. Разным ученым, как правило, оказываются доступными только отдельные грани сложной системы представлений. Приведенные выше высказывания о смысле слова «информация» есть просто коллекция суждений о разных гранях той сложной концепции, которая в последнее время выкристаллизовалась в отдельное научное направление – кибернетику. То же самое можно сказать и о термине «математическая статистика», а в несколько меньшей степени – и о терминах «модель» и «априорная вероятность». Два последних термина, кодируют уже не одну большую, а несколько мало пересекающихся концепций. И даже, казалось бы, совсем простые физические понятия, такие как масса, сила, уже есть некоторые концепции. Сошлемся здесь на высказывания Эйнштейна и Инфельда [26]: «Физика фактически начинается с введения понятия массы, силы и инерциальной системы. Все эти три понятия суть свободные изобретения»\*.

Концепции надо разъяснять

Концепции нельзя определять, их надо разъяснять, концептуальный характер терминов создает повышенный полиморфизм языка науки. Чем глубже и сложнее концепция, кодируемая термином, тем больше его полиморфизм.

Язык следует рассматривать как живой организм

Здесь можно задать риторический вопрос: если полиморфизм языка как в науке, так и в обыденной речи растет во времени, то не приведет ли это где-то в буду-

\* Называя эти понятия «свободными изобретениями», Эйнштейн и Инфельд хотят сказать, что эти понятия — суть концепции, не являющиеся прямым, непосредственным обобщением данных наблюдения, что они возникают как результат творческой деятельности человеческой мысли и ее работы по теоретическому осмыслению мира.

щем к тому, что язык вырождается, – каждое понятие будет выражать все, что можно выразить на этом языке, и все понятия тогда будут выражать одно и то же? Асимптотически это, действительно, в нашей модели должно выглядеть так. Но язык мы уже договорились рассматривать как живой организм, и как всякий организм, старея, он должен уступать место другому. А старение – это просто естественный процесс накопления информации, мешающей дальнейшему развитию. Рост полиморфизма слов происходит не гладко. Если смысловое содержание слова представлять себе в виде некоторого непрерывно расширяющегося поля, то в определенные моменты часть этого поля может утрачиваться – забываться. Слова проходят сложный путь развития, интересные примеры семантической истории слов приведены в книге Р.А. Будагова [27].

Престиж терминов  
в науке

Говоря о терминах в науке, нужно обратить внимание еще на одну их особенность. В процессе развития науки ее слова приобретают *престиж*. То же происходит, впрочем, и в общественной жизни, но здесь мы ограничимся анализом только научной терминологии. Когда ученый выдвигает новую концепцию, он хочет вложить ее в старые слова. Если это удастся сделать, то новая теория сразу приобретает тот престиж, который уже ранее завоевали эти слова. Сейчас, скажем, совсем новый смысл придается математической статистике: она рассматривается как метанаука, и этот новый смысл вкладывается в старое слово «статистика» – в то слово, которое уже завоевало, особенно в Западной Европе и США, очень высокий престиж. Представьте теперь, что ученый, развивая новую концепцию, вложит ее в новые слова. Это будет равносильно выходу из борьбы. Его более консервативные коллеги заявят: «Он говорит о чем-то совсем другом, не имеющем к нам отношения». Желая избежать удручающих споров, мы предложили иное понимание статистики назвать новым термином – «математическая теория эксперимента».

Спор о словах в науке, столь раздражающий многих, – это, подчас, совсем не пустой разговор\*.

Специфические  
языки науки и их  
сленговый характер

**Специфические языки науки, их сленговый характер.** Языки науки в какой-то степени организованы так же, как жаргон. В обоих случаях используются слова и

\* Изложенные здесь идеи о престиже терминов были высказаны С.К. Шаумяном при обсуждении нашей рукописи в процессе подготовки ее к печати.

грамматика обыденного языка, лишь в небольшой степени вводятся новые специфические термины. Эти новые термины и новый смысл, приписываемый некоторым старым словам, взятым из словаря обыденного языка, придают сленговым языкам эзотерический характер – они оказываются понятными лишь для группы посвященных. И все же, конечно, сходство языка науки со сленгом только внешнее, поэтому лучше говорить *о специфических языках науки*.

Важно знать не только определение термина, но и концепции, которые с ним связаны

Иллюстрируем наше представление о специфическом характере языка науки одним примером. Как-то после доклада по математической статистике для инженерно-технических работников в области металлургии и металловедения один из слушателей заявил, что все это, конечно, интересно, но, к сожалению, мало понятно. И уже с некоторым раздражением добавил: «А почему бы не заменить такие непонятные термины, как «регрессия», «корреляция», «дисперсия», простыми русскими словами?» Докладчик ответил: «Давайте тогда откажемся от таких хорошо известных аудитории терминов, как «мартенсит», «тростит», «кристобалит», и заменим их такими простыми словами, как «крестики», «галочки», «черточки», «точечки», в соответствии с тем, что мы видим, разглядывая под микроскопом металлографические и петрографические шлифы». Это предложение сразу вызвало страшное возмущение среди слушателей. И понятно почему: дело не в том, что «перлит» или «мартенсит» – нерусские слова. Трудность совсем в другом – этими словами закодированы сложные металловедческие концепции, и если отказаться от этой системы кодов и перейти к произвольным, но внешне более понятным словам, то придется в разговоре заново излагать все концепции. Точно так же в математической статистике термины «дисперсия», «регрессия» кодируют целые научные концепции, и вся трудность для лектора заключается в том, чтобы в популярной форме объяснить их и дальше пользоваться ими для развития тех идей, которые ему хотелось высказать в своей лекции. И если кто-нибудь, читая серьезную статью по математической статистике, встретит незнакомые ему термины и захочет воспользоваться специальным толковым словарем терминов, то это не принесет ему большой пользы, поскольку важно знать не просто строгое определение термина (если оно существует), но и все те концепции, которые с ним связаны. Таким образом, этот языковой барьер можно назвать, если угодно, и концептуальным барьером. В отличие от



обыденного языка людей язык науки носит значительно более резко выраженный *кодовый*\* характер. Глубина кодирования, или, иначе, информационная емкость понятий, растет во времени по мере развития научных концепций. Все усугубляется еще и тем, что специфические языки часто используют слова обыденного языка, придавая им особый смысл. Например, всем хорошо известен общеупотребительный смысл слова «реплика», заимствованный нашим языком из французского. В математической статистике есть понятия «реплика», «дробная реплика», «регулярная реплика», которые имеют уже особый смысл.

Кодировка концепций терминами

«Дробная реплика» обозначает некоторую специально выбранную часть от полного факторного эксперимента – дробное, т.е. неполное его повторение. Смысл этого понятия полностью становится ясным только после обстоятельного ознакомления с концепцией планирования эксперимента. И, наконец, в оптике «реплика» – это специальным образом приготовленная копия дифракционной решетки. Все эти три различных по своему содержанию понятия произошли от одного французского слова *replicue*, которое в словаре К.Н. Ганшиной переводится так: «...ответ, ответ на ответ, возражение, реплика; муз. – повторение основного мотива; копия картины».

Сленги в науках

Сленговый характер речи проявляется не только в точных и естественных науках, но и в гуманитарных. Вот несколько отрывков из выступлений на одной из востоковедческих конференций:

*«... Ваши высказывания имплицированы в двух разных ипостасях... монологическое объяснение инобытия... иония... характеристическая проявленность ритуальной парадигмы... ценностная определенность не может быть эксплицирована... реструктурирование... коррелят знака... знак открытой общности ... переструктурирующая функция... превозможение случайности в объективной денатурализации... пустота нулевого перехода... конструктивная деятельность представляется проективной... ценностная рефлексия... свобода вычищать знак, идеальный социум... профанический уровень... канонический корпус... ионичес-*

\* Мы не будем здесь давать определения термина «код». Обратим лишь внимание на то, что представление о коде возникает всегда, когда мы говорим о двух достаточно жестко связанных между собой языках. Один из них, наиболее схематический и однообразный, мы называем кодом. Скажем, азбука Морзе будет кодом по отношению к алфавиту нашего обыденного языка.

*кая пропедевтика как ритуальный разговор человека с самим собой... тринитарность... проекция сознания с отрицательным знаком... понятийный аппарат, возникший при опосредовании...».*

Языки науки изменяются во времени

Нужно обратить внимание на то обстоятельство, что специфические языки науки непрерывно изменяются во времени. Появляются новые концепции, а старым понятиям часто придается все новый и новый смысл. Следить за непрерывно меняющимся языком науки может только тот, кто работает в этой области, т.е. тот, кто непрерывно взаимодействует с информационными потоками науки. Впрочем, то же явление, но только в меньшей степени, наблюдается и в естественном языке человека. Попробуйте дать иностранцу, давно живущему, скажем, в Советском Союзе, для перевода журнал общего характера, написанный на его родном языке. Он будет легко переводить обычный текст, но немедленно споткнется в переводе новых сленговых выражений, и уже совсем трудно ему будет переводить подписи под карикатурами – они, как правило, основаны на некоторых тонкостях текущей жизни, закодированных в специальных словах. И сколько бы мы ни изучали английский язык, мы никогда не освоим его так, чтобы суметь перевести подпись под любой карикатурой в таком, скажем, интеллигентно респектабельном американском журнале, как *The New Yorker*.

## 2. Вавилонские трудности в науке

Развитие науки как строительство Вавилонской башни

По мере развития науки создается все больше и больше отдельных, четко выкристаллизовавшихся специфических языков науки. Это облегчает обмен информацией в пределах узких областей знаний, но затрудняет взаимное понимание в смежных разделах науки. Если позволено быть не очень серьезным, то можно сказать, что создается ситуация строительства Вавилонской башни.

В литературе постоянно возникают острые дискуссии о том, можно ли считать тот или иной раздел знаний самостоятельной дисциплиной. Обсуждая этот вопрос, пытаются опираться на ряд критериев. Один из них – это утверждение о том, что каждая самостоятельная научная дисциплина должна обладать своим методом исследования. Нам представляется, что, исходя из высказанных выше соображений, можно предложить совсем простой критерий. Мы будем утверждать, что появление новой самостоятельной научной дисциплины должно сопровождаться и появлением нового специфическо-

го научного языка. Возникновение существенно новых проблем немедленно приводит и к появлению того нового языка, на котором они обсуждаются. Создание новой научной дисциплины не обязательно сопровождается созданием новых методов исследования, особенно теперь, когда многие новые разделы знаний возникают на пересечении ранее существующих и используют их методы исследования.

Планирование  
эксперимента

Поясним это утверждение примером. Планирование эксперимента – подраздел математической статистики – есть, по нашему мнению, новая, самостоятельная научная дисциплина. В процессе своего развития, решая свои специфические проблемы, эта дисциплина разработала свой специфический язык. Этот язык вызывает раздражение у специалистов по математической статистике, если они одновременно не являются и специалистами по планированию эксперимента. В то же время эта новая дисциплина не имеет своих особых методов. Она использует общепринятые в математике методы: линейную алгебру, комбинаторный анализ, численные методы анализа, а в более тонких своих проявлениях – и методы функционального анализа, теории множеств, абстрактной алгебры. Высказанные здесь соображения перекликаются с суждениями Ю.Л. Шрейдера [28], который, расширяя свою тезаурусную концепцию семантической информации [29], утверждает, что мы должны приписывать наибольшую содержательность тем истинам, которые в наибольшей степени меняют общечеловеческий тезаурус\*.

Дифференциация  
науки через разви-  
тие специфических  
языков

Сейчас часто приходится слышать высказывания о дифференциации и интеграции науки. Процесс дифференциации легко прослеживается по появлению новых локальных, специфических языков науки. Что касается интеграции науки, то это скорое пожелание, чем реально наблюдаемое явление. Если бы этот процесс имел место, то мы должны были бы заметить хотя бы какие-

---

\* Рассмотренный здесь критерий работает только в одну сторону: если в каком-то разделе знаний появился новый специфический язык, то это, безусловно, указывает на возникновение новой научной дисциплины, но наукообразные языки могут возникнуть при построении какой-то системы представления и в области, далекой от науки. Пример – концепция Фрейда; она имеет свой вполне наукообразный язык, но, строго говоря, это не научная концепция – она сформулирована так, что не может быть подвергнута верификации. Отсюда не следует, что идеи Фрейда не заслуживают изучения и учета (ср. мнение А.А. Ляпунова [30]), но, с другой стороны, нам кажется, что не нужно всю интеллектуальную деятельность людей сводить к научной. Для науки характерным признаком является верифицируемость ее гипотез, хотя, строго говоря, сейчас трудно дать четкое определение того, что мы понимаем под термином «верифицируемость».

либо смутные признаки появления нужного для этого языка. А как же можно говорить о существовании какого-то особого проявления научной мысли, если нет языка, на котором она могла бы быть четко и коротко выражена? Единственное, что мы сейчас можем наблюдать, – это возникновение новых областей знаний на пересечении некоторых уже существующих и далеко отстоящих друг от друга дисциплин. Но это не интеграция, а дальнейшая дифференциация знаний.

Каждая из таких вновь созданных дисциплин замыкается в рамках вновь создаваемого языка. Здесь опять можно сослаться на пример с возникновением нового раздела знаний – планирования эксперимента. Он возник на пересечении многих разделов математики, но не привел к их интеграции. Метаматематику – науку, занимающуюся основаниями математики, – нельзя рассматривать как дисциплину, возникшую в результате интеграции математических знаний. Это просто новый раздел математики со своими сложными концепциями и своим особым специфическим языком, на котором они закодированы. Для представителей других разделов математики – это чуждый им раздел знаний. Точно так же современную логику нельзя рассматривать как результат интеграции наук. Ее язык столь же специфичен, сколь и языки других разделов знаний, и так же мало понятен для широкого коллектива ученых.

Аристократизм и клановость специфического языка науки

Специфические языки науки выполняют еще одну функцию. Оказывается, что изысканная утонченность языка – это форма научного аристократизма, признак принадлежности к определенному научному клану, аналогично тому, как в старой России разговор на хорошем французском языке был признаком принадлежности к дворянству. А представители некоторых областей знаний, особенно, скажем, математики или хотя бы некоторые из них, всегда считали, что они находятся на Олимпе науки. Молодому математику кажется, что, вульгаризируя свой язык, он изменяет той утонченности, которой его обучали, и, следовательно, теряет право принадлежать к тому научному коллективу, в который ему так трудно было попасть [31]. Этот аристократизм, как ни странно, каким-то малопонятным образом нередко воспитывается и в наших университетах. Часто приходится, к сожалению, видеть, как молодые математики оскорбляют своим надменным языковым поведением собеседников – представителей других разделов знаний, которые пришли к ним для консультации.

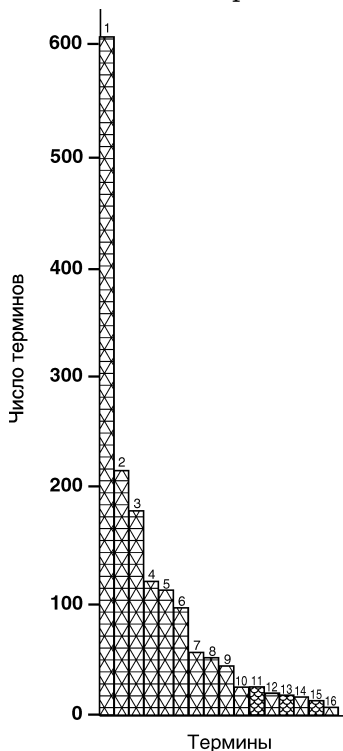
Утонченность специального языка производит подчас чарующее впечатление

Утонченность специфического языка производит подчас чарующее впечатление на слушателей. Как-то на симпозиуме востоковедов один из докладчиков попытался рассказать о философских представлениях Древней Индии на том специфическом рафинированном языке, который считается сейчас аристократическим среди определенного круга представителей гуманитарных наук. Докладчик никак не мог уложиться в отведенное ему время, это беспокоило председателя, но аудитория требовала неограниченного дополнительного времени. Председатель, наконец, попросил докладчика сформулировать свои мысли кратко. Но докладчик не смог этого сделать – он говорил общеизвестные вещи, правда, на особом, изысканно-аристократическом языке.

### 3. Проблема стандартизации научной терминологии

В научном языке должно быть упорядочение научных терминов

Нам не хотелось бы, чтобы у читателя сложилось впечатление, будто мы выступаем против необходимости упорядочения научной терминологии. Из представления о том, что полиморфизм языка делает его по-настоящему сильным средством коммуникации, еще не следует, что в научном языке можно допускать то подчас совсем бесчисленное многообразие терминов, которое мы нередко наблюдаем.



- 1 – ошибка,
- 2 – точность,
- 3 – погрешность,
- 4 – отклонение,
- 5 – воспроизводимость,
- 6 – дисперсии,
- 7 – доверительный интервал,
- 8 – коэффициент вариации,
- 9 – расхождение,
- 10 – критерии,
- 11 – рассеяние,
- 12 – распределение,
- 13 – корреляционный анализ,
- 14 – метод наименьших квадратов,
- 15 – методы математической статистики,
- 16 – регрессионный анализ.

Рис. 1. Распределение терминов математической статистики по частоте их появления в публикациях журнала «Заводская лаборатория» [32]

Распределение частоты употребления терминов

В работе [33] приводятся интересные данные по частоте использования терминов математической статистики в публикациях по эмиссионному спектральному анализу и аналитической химии. Одна из построенных там гистограмм воспроизводится на рис. 1. Графики такого типа интересны в двух отношениях. Прежде всего, они позволяют судить о том, в какой степени методы математической статистики проникают в ту или иную область знаний. Здесь мы видим, что серьезные представления математической статистики, связанные с такими терминами, как «регрессионный анализ», «метод наименьших квадратов», «распределение», еще очень мало проникли в исследуемую область знаний. Далее, из этого графика мы видим, что для обозначения одного и того же понятия «ошибка» используется множество синонимических терминов: «ошибка», «точность», «отклонение», «погрешность», «воспроизводимость», «расхождение». Картина станет еще более пестрой, если мы обратим внимание на словосочетания: «точность анализа», «погрешность анализа», «ошибка воспроизводимости анализа», «отклонение результатов анализа», «достоверность анализа», «оценка погрешности», «оценка достоверности», «статистическая достоверность анализа», «относительное расхождение анализа», «средняя относительная ошибка», «относительная ошибка», «случайная ошибка», «статистическая ошибка», «отклонение от истинного результата», «относительное стандартное отклонение», «относительная точность», «относительная величина дисперсии» (словосочетание явно бессмысленное), «относительное расхождение», «средняя статистическая ошибка», «относительная статистическая ошибка каждого измерения», «вероятная случайная ошибка».

Проблема стандартизации терминологии

Все эти термины, образованные сочетанием двух или трех слов, синонимичны в том смысле, что они должны оценить степень неопределенности, связанную с результатом анализа. Естественно, что авторы всех рассмотренных публикаций старались представить свои результаты так, чтобы их можно было сопоставить с результатами других авторов. Но достигли ли они своей цели, если использовали столь пеструю и далеко не всегда понятную систему терминов?

Недавно был издан новый ГОСТ 16263-70 «Государственная система обеспечения единства измерения. Метрология. Термины и определения», и там предлагается в качестве стандартного термин «погрешность». Вряд ли он привьется – из графика на рис. 1 следует, что этот тер-

мин, по крайней мере, у специалистов, работающих в области анализа вещества, применяется в шесть раз реже, чем не рекомендуемый этим стандартом термин «ошибка измерения». На анализе этого ГОСТа имеет смысл остановиться подробнее – это одна из первых в нашей стране попыток декретировать язык науки в той его области, с которой придется иметь дело всем экспериментаторам. В предисловии к стандарту сказано: «Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуются для применения в документации, всех видах учебников, учебных пособиях, технической и справочной литературе».

Стандарты специально разрабатываются

Стандарт разработан серьезными научными учреждениями: Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологии им. Д.И. Менделеева и Всесоюзным научно-исследовательским институтом технической информации, классификации и кодирования, – и все же в нем мы находим и совсем странные рекомендации. Одна из них – это противопоставление терминов «наблюдение» и «измерение». Это записывается так:

*«Результат наблюдения.* Значение величины, получаемое при отдельном наблюдении.

*Результат измерения.* Значение величины, найденное путем ее измерения».

Далее вводятся еще два понятия: «среднее квадратичное отклонение результата наблюдения» и «среднее квадратичное отклонение результата измерения». Вряд ли кто-либо может понять, когда и какой из этих терминов нужно употреблять.

Столь же странным представляется в этом стандарте отсутствие противопоставления терминов «точность измерения» и «правильность измерения». Там даны следующие определения:

*«Точность измерения.* Качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Примечания:

1. Высокая точность измерений соответствует малым погрешностям всех видов, как систематических, так и случайных.

2. Количественно точность может быть выражена обратной величиной модуля относительной погрешности.

*Правильность измерения.* Качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей в их результатах».

Сложность упорядочивания научной терминологии

Здесь все вызывает недоумение. Как могут существовать два отдельных термина, если один из них – «правильность» – задается вхождением в другой тер-

мин – «точность». В англо-американской литературе обычно проводится четкое противопоставление двух терминов – precision и accuracy: с первым из них связывается случайная ошибка, со вторым – систематическая. Два понятия – случайная и систематическая ошибки – логически относятся к понятиям разных типов (в смысле Рассела), и строить здесь объединяющее понятие так же странно, как сказать, что у меня перед глазами две вещи – стул и мебель. Совсем странным представляется утверждение о том, что измерения имеют качества, которые определяются количественными характеристиками. Не определенным в одном из указанных выше определений оказалось представление об истинном значении измеряемой величины – нигде в стандарте это смутное, философски окрашенное понятие не разъясняется. И столь же странно, что оба понятия – «точность» и «правильность» – относятся только к измерениям, но никак не к наблюдениям, хотя из того же стандарта следует, что наблюдения также выражаются количественно.

Проблемы, возникающие при попытке жесткого упорядочивания научной терминологии

На этом примере с терминологическим стандартом мы остановились столь подробно для того, чтобы показать, как непролазны трудности, с которыми приходится сталкиваться при попытке очень жесткого упорядочивания научной терминологии. Вряд ли упомянутый выше стандарт принесет пользу нашей науке. Но, во всяком случае, сейчас начался любопытный эксперимент: ученым в «декретном» порядке рекомендуется то, что не выдерживает критики с позиций логического анализа и вряд ли соответствует исторически сложившимся научным традициям. Интересно – каков будет результат?

Чем шире научное понятие, тем труднее оно поддается определению

Можно высказать следующее, достаточно общее утверждение: чем шире научное понятие, тем труднее оно поддается определению. Вот один из примеров. В статье Б. Дынина в «Философской энциклопедии» [34] дано следующее определение термина «эксперимент»:

*«Эксперимент... – чувственно-предметная деятельность в науке, осуществляемая теоретически познанными средствами».*

Представьте себе теперь, что ставится эксперимент, в котором регистрируется инфракрасное излучение, результаты затем поступают в ЭВМ и выдаются последовательно в виде какой-то записи на математическом языке. Что здесь является чувственно-предметной деятельностью – получение инфракрасного спектра, который мы не воспринимаем нашими чувствами? Можно



ли считать, что спектрограф, генератор спектра и устройство для регистрации спектра являются теоретически познанными средствами? Современная математическая теория эксперимента исходит как раз из противоположной предпосылки. Там утверждается, что эксперимент ведется теоретически не познанными средствами. И, исходя из этого утверждения, рекомендуется условия проведения эксперимента рандомизировать с тем, чтобы избавиться от возможных систематических ошибок. Рандомизация была бы не нужна, если бы эксперимент осуществлялся теоретически познанными средствами. Если опираться на приведенное выше определение, то большая часть научных экспериментов должна быть признана ненаучной деятельностью.

Термины следует разъяснять, а не строго определять

Трудности в упорядочении научной терминологии представляются непомерными. И все же ученые что-то хотят здесь сделать. Но деятельность эта должна быть очень осторожной. Нам представляется, что термины надо скорее разъяснять, чем строго определять. С каждым понятием в науке, как правило, связано поле значений, сложившееся исторически. Всякая попытка определения связана с ограничениями, накладываемыми на это поле. Следуя Спинозе, можно сказать, что определение есть отрицание – в нашем случае отрицание той части смыслового поля, которое не попало в рамки определений. Надо ли накладывать на смысловые поля столь большие ограничения, как это было сделано в приведенном выше примере с термином «эксперимент» или еще раньше – в примере с термином «информация»?

Термины науки должны быть открытыми

Термины в науке должны служить не только для того, чтобы с их помощью были выражены ранее созданные концепции, но и для формулировки каких-то суждений в будущем. Поэтому термины науки должны быть *открытыми*. Даже в математике, как это хорошо показал на одном примере И. Лакатос [35], критика ранее высказанных положений приводит к расширению смысла понятия.

И уж, во всяком случае, ясно, что любым терминологическим рекомендациям должен предшествовать обстоятельный логико-лингвистический анализ всего многообразия реальных научных текстов.

1. *Hutten E.H.* The language of modern physics. L.; N.Y., 1956.

2. *Achinstein P.* Concepts of science. A philosophical analysis. Baltimore, 1968.

3. Там же.
4. Там же.
5. *Feyerabend P.K.* Explanation, reduction and empiricism // Minnesota studies in the philosophy of science. V. 3. Minneapolis, 1962.
6. *Achinstein P.* On the meaning of the scientific terms // J. Philos., 1969. V. 81. N 2.
7. *MacCormak.* Meaning, variance and metaphor // J. Philos., 1971. V. 22. N 2.
8. *Feyerabend P.K.* On the «meaning» of science terms // J. Philos., 1965. V. 62. N 10.
9. *Achinstein P.* On the meaning of the scientific terms // J. Philos., 1969. V. 81. N 2.
10. *Feyerabend P.K.* On the «meaning» of science terms // J. Philos., 1965. V. 62. N 10.
11. *Смирнова Е.Д.* УК проблеме аналитического и синтетического // Философские вопросы современной формальной логики. М., 1962.
12. *Чжао Юань-жень.* Модели в лингвистике и модели вообще // Математическая логика и ее применение. М., 1965.
13. *Налимов В.В.* Теория эксперимента. М., 1971.
14. *Hutten E.H.* The language of modern physics. L.; N.Y., 1956.
15. *Шрейдер Ю.А.* О понятии «математическая модель языка». М., 1971.
- 16.
17. *Кендалл Дж. М., Юл Дж. Э.* Теория статистики. М., 1960.
18. *Виннер Н.* Кибернетика и общество. М., 1958.
19. *Кондаков Н.И.* Логический словарь. М., 1971.
20. *Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С.* Основы информатики. М., 1968.
21. *Воробьев Г.Г.* Информационная культура управления труда. М., 1971.
22. *Ахманова О.С.* Словарь лингвистических терминов. М., 1966.
23. *Hutten E.H.* The ideas of physics. Edinburg. L., 1967.
24. *Урсул А.Д.* Информация: Методологические аспекты. М., 1971.
25. *Фаткин Л.* Теория информации // Философская энциклопедия. Т. 5. М., 1970.
26. *Эйнштейн А., Инфельд Л.* Эволюция физики. М., 1966.
27. *Будагов Р.А.* История слов и история общества. М., 1971.

28. Шрейдер Ю.А. Наука – источник знаний и суеверий // Новый мир. 1969. № 10.

29. Преображенская Г.Б., Пруткова Н.М., Гановский Ю.В. Анализ статистических терминов в публикациях по спектральному анализу и аналитической химии // Зав. лаб. 1974. № 10.

30. Ляпунов А.А. О математическом подходе к изучению жизненных явлений // Математическое моделирование жизненных процессов. М., 1968.

31. Налимов В.В., Мухоменов З.М. К вопросу о логико-лингвистическом анализе языка науки // Проблемы структурной лингвистики. М., 1972.

32. Преображенская Г.Б., Пруткова Н.М., Гановский Ю.В. Анализ статистических терминов в публикациях по спектральному анализу и аналитической химии // Зав. лаб. 1974. № 10.

33. Там же.

34. Дынин Б. Эксперимент // Философская энциклопедия. Т. 5. М., 1970.

35. Лакатос И. Доказательства и опровержения. Как доказываются теоремы. М., 1967.

---