

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**



ПОБЕДИТЕЛЬ КОНКУРСА ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВУЗОВ

П.М. Колычев
**РЕЛЯТИВНАЯ ТЕОРИЯ
ИНФОРМАЦИИ**

Учебное пособие



Санкт-Петербург

2009

Релятивная теория информации

ББК 87.21+32.811

К 61

Колычев П.М. Релятивная теория информации. – СПб: СПбГУИТМО, К 61 2008. – 96 с.

ISBN 978-5-7577-0334-3

Методическое пособие посвящено общей теории информации, построенной на основе такой философской концепции, как релятивная онтология. Из трех аспектов информации: 1 – информация как определённость предмета, 2 – информация как определённость носителя информации, 3 – информация как понятая определённость о предмете — основное внимание в пособии уделено первому аспекту. В заключении показан подход ко второму аспекту понимания информации.

Пособие предназначено для следующих специальностей: 080801, 090103, 090104, 210202, 230101, 220201, 230201, 230202, 230203, 230401, 010500, 080700, 140600, 200600, 210400, 220200230100.

Рекомендовано к печати Ученым советом гуманитарного факультета
11 ноября 2008 г., протокол № 3



В 2007 году СПбГУ ИТМО стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов России на 2007–2008 годы. Реализация инновационной образовательной программы «Инновационная система подготовки специалистов нового поколения в области информационных и оптических технологий» позволит выйти на качественно новый уровень подготовки выпускников и удовлетворить возрастающий спрос на специалистов в информационной, оптической и других высокотехнологичных отраслях экономики.

©Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, 2009

© П.М. Колычев, 2009

Содержание

Предисловие	4
Введение. Различные определения информации	5
Глава 1. Информация и отдельное соотношение	14
§ 1. Объекты информации.....	14
§ 2. Основа информации.....	17
§ 3. Информация.....	20
§ 4. Информация и основа информации.....	30
§ 5. Среда информации.....	34
§ 6. Структура информационного соотношения.....	38
Глава 2. Информация и совокупность соотношений	40
§ 1. Классификация совокупностей соотношений.....	40
§ 2. Атрибутивная совокупность информационных соотношений.....	45
§ 3. Нормализованная совокупность информационных соотношений.....	50
§ 4. Информация как принадлежность (\in) в теории множеств.....	72
§ 5. Информация как число в нормированной совокупности.....	75
§ 6. Предметная совокупность информационных соотношений.....	81
Заключение. Информационная презентация	84
Словарь терминов	94

Предисловие

В современном обществе трудно переоценить значение такого феномена, как информация, которая имеет место при наличии следующих трёх факторов. 1 — информация невозможна без того, о чём она. С этой своей стороны информация всегда выражает определённую какого-либо предмета, например, информация о расположении улиц города. 2 — информация всегда реализуется как другой предмет, который своей определённой презентацией представляет определённый первый предмет, например, лист бумаги, на котором изображён план города. С этой стороны выделяют такие аспекты информации, как носитель информации (лист бумаги) и язык информации (символы, изображённые на карте). 3 — информация всегда должна быть интерпретирована третьим предметом, который на основе этого предпринимает какие-то действия, например, человек, понимающий обозначения карты, использует её для своего передвижения.

Цементирующим фактором всех трёх аспектов является определённость. В первом аспекте — это определённость предмета, во втором — это презентация этой определённости, в третьем — понятая определённость. При этом определённость предмета выступает исходным моментом для второго и третьего аспектов информации. Как правило, когда речь заходит об информации, имеют в виду один из этих аспектов. Нередко (как это будет показано во введении) эту одноаспектность выдают за единственно правильное определение информации. Чаще в понимании информации используют второй аспект, значительно реже — третий. Настоящее пособие раскрывает первый аспект информации. Основное внимание уделяется тому, как возникает определённость предмета. Поэтому то, как в данном пособии понята информация, выглядит достаточно необычно для тех, кто понимает её преимущественно в ключе второго аспекта. Думаем, что это недоразумение рассеется, если принять во внимание, что в пособии речь будет идти преимущественно именно о первом аспекте информации.

Поскольку здесь имеется в виду всякий предмет, то представленный в пособии материал представляет собой предельный, то есть всеобщий, уровень абстрактности. В области человеческого знания такой уровень присущ только математике и онтологии. Поставленную задачу мы решаем на положениях релятивной онтологии¹, которая в значительной своей части и разрабатывает проблему определённости.

В подготовке данного курса к печати мне помогала Л.И. Колычева, которая осуществила редактуру и корректуру текста. Я благодарен ей за оказанную помощь.

¹ *Колычев П.М.* Релятивная онтология. СПб., 2006.

Введение

Различные определения информации

Жизнь человека представляет собой постоянное взаимодействие с окружающими его предметами. Осуществляя свою трудовую деятельность, человек взаимодействует с предметами, которые необходимы ему для работы. Например, строитель взаимодействует с материалами, необходимыми для возведения жилого здания: кирпичом, цементом, песком, щебнем и другими. Специалист в области компьютерной техники взаимодействует с такими составными частями компьютера, как процессор, материнская плата, блок питания, соединительные кабели и другими. В домашней обстановке мы взаимодействуем с одеждой и обувью, когда одеваемся; взаимодействуем с кухонной посудой, когда готовим, а потом принимаем пищу. Читая, мы взаимодействуем с книгой, просматривая телевизионную передачу, взаимодействуем с телевизором. Взаимодействие с вещами сопровождает нас повсюду.

Для успешного взаимодействия с предметами нам следует знать, какими свойствами и качествами они обладают, то есть необходимо учитывать некоторую информацию о тех предметах, с которыми мы взаимодействуем. Чтобы приготовить раствор, строитель должен знать: размеры кирпича, его качества, материал, из которого он сделан (красный, силикатный), а также марку цемента. Дома нам следует знать инструкцию о том, как пользоваться бытовыми электроприборами. Информация характеризует определённую тех предметов, с которыми человек взаимодействует, осуществляя свою деятельность.

Следует учесть, что слово «информация», прежде чем стать термином для обозначения предмета специального научного рассмотрения, широко использовалось в повседневной речи. В русском языке это слово образовано от латинского «information, означающего «разъяснение, изложение, осведомленность»¹. Русское же слово «информация», согласно словарю С.И. Ожегова, означает: «1. Сведения об окружающем мире и протекающих в нём процессах, воспринимаемые человеком или специальными

¹ Информация // Энциклопедии кибернетики.

устройствами... 2. Сообщения, осведомляющие о положении дел, о состоянии чего-нибудь»¹.

Надо заметить, что научное определение информации отличается от повседневного его понимания. В некоторых случаях это различие таково, что не все факты, которые мы в повседневной речи относим к информации, охватываются научным термином «информация». Связано это с тем, что язык повседневной речи значительно гибче, ибо допускает многозначность одного и того же слова, чем научная терминология, которая избегает многозначности терминов.

Тем не менее, наряду с этим существует и обратный процесс между повседневным и научным пониманием информации. Дело в том, что научное знание направлено, в частности, на глубину рассматриваемых вопросов, что приводит к значительным обобщениям, поэтому научным термином «информация» охватываются такие явления, которые в повседневности мы можем и не относить к информации.

В повседневности информация сопровождает нас буквально на каждом шагу. Она повсюду, в каждом акте нашей деятельности. Такая вседушежность информации создаёт известные трудности при её определении. Ведь то, что всегда у нас под рукой, то к чему привыкли, мы совершенно не замечаем.

Трудности определения информации связаны и с чисто логическими проблемами. Вот какой любопытный парадокс придумал М. Мазур. Что такое информация? Там, где задаются вопросы, должны быть спрашивающий и спрашиваемый, даже если это один и тот же человек. Чтобы ответить на вопрос «что такое информация?», спрашиваемый должен сначала понять вопрос, а необходимым (но не достаточным) условием для этого является понимание всех содержащихся в вопросе слов. Употребляя выражение «информация», спрашивающий должен его определить, чтобы спрашиваемый знал, о чем идет речь. Но определение «информации» одновременно было бы и ответом на вопрос: «что такое информация?» и, таким образом, сам вопрос оказался бы излишним. Другими словами, на вопрос «что такое информация?» следует вопрос «а что такое информация?», что заводит нас в тупик².

Нередко информация считается «неопределяемым в рамках науки понятием»³. Надо сказать, что такая позиция была свойственна одному из классиков науки об информатике К. Шеннону. Примечательно, что в за-

¹ Ожегов С.И. Словарь русского языка: Ок. 57 000 слов / Под ред. докт. филол. наук, проф. Н.Ю. Шведовой. – 15-е изд., стереотип. М., С. 224.

² Мазур М. Качественная теория информации. М., 1974. С. 11.

³ Патрушина С. М., Нельзина О. Г., Аручиди Н. А., Савельева Н. Г. Информатика: Учебное пособие. Изд. 2-е, переработ. и доп. М., Ростов н/Д, 2004. С. 6.

главии основного своего произведения по теории информации К. Шеннон не использует понятие информации, озаглавив его как «Mathematical Theory of Communication», где через изменение неопределенности определяется не сама информация, а ее мера или количество¹. Для удобства изложения слово «количество» часто опускается, что искажает смысл и дезориентирует читателя. Отказ от определения информации на том основании, что она является фундаментальным понятием, обозначен специальным термином «недетерминированный подход к понятию информации»². Надо заметить, что во многих случаях отказ от определения информации можно считать традиционным. Так, например, мы не найдем определения информации и в таком уважаемом справочном издании, как Британская энциклопедия. Крайним проявлением тенденции замалчивания является объявление информации фикцией: «Никто еще не видел ни как субстанцию, ни как свойство эту загадочную информацию ... Везде мы обнаруживаем лишь взаимодействие материальных веществ, наделенных энергией, и нигде не обнаруживаем того, что обычно называется информацией. Почему? Да потому, что ее не существует в природе, как не существует флюидов, флогистона, эфира»³. Пожалуй, к этой же тенденции следует отнести и замену термина «информация» другими терминами. В научной литературе вместо информации говорят об информационных процессах⁴, информационных системах⁵ или информационном подходе: «информация — это информационный подход к отражению и организации»⁶. Фактически, но не формально, аналогичным образом поступает и К. Шеннон, используя не термин «информация», а термин «мера информации».

Отказ от термина «информация» не может отменить исследование того предмета, который и был обозначен этим термином. Ведь отказ от этого термина не повлечет за собой, например, отказа от разработок в области эффективного программирования. Подобная позиция приведет лишь к тому, что этот же предмет будет называться не термином «ин-

¹ Shannon C. E.A. Mathematical Theory of Communication // The Bell System Technical Journal. Vol. 27. 1948. July, October. См. так же: Венцель Е.С. Теория вероятностей. М., 1998.

² Информатика для юристов и экономистов / Под редакцией С. В. Симоновича. СПб., 2006. С. 20.

³ Сетров М.И. Информационные процессы в биологических системах. Методологический очерк. Л., 1975. С. 123–124.

⁴ Гришкин И.И. «Информация» как общенаучное понятие // Проблемы диалектики. Л., 1982. Вып. 11. С. 88.

⁵ Новик И.Б., Сироткин И.И. К определению понятия «информационная система» // Философские аспекты информатизации. М., 1989. С. 82–89.

⁶ Соколов А.В. Информация: феномен? функция? фикция? // Философские науки. 1990. № 9. С. 22.

формация», а каким-нибудь другим термином. Принципиально это не меняет существа дела.

Популярность исследований в области информации привлекла внимание к ней философов. Практически все основные философские течения современности использовали информацию для обоснования собственных доктрин. Так, потерпев неудачу в решении проблем единства научного знания на базе физики, логические позитивисты обращаются к кибернетике и теории информации. Неопозитивистская трактовка понятия информации исходит из «известного тезиса о том, что каждая наука сама себе философия. Поверив в иллюзию «независимости» теории информации, французский физик Л. Бриллюэн в книге «Научная неопределённость и информация» попытался доказать, будто теория информации служит ариадниной нитью, самым надёжным проводником по лабиринту философских проблем науки¹. Представители логического позитивизма пытаются доказать, что теоретико-информационные методы дают основную общую грамматическую структуру для всех наук. Концепция информации рассматривается едва ли не как решающий шаг в реорганизации научного знания в систему единой науки.

Отметим, что теорию информации не обошли своим вниманием экзистенциалисты, наложив на неё субъективно-идеалистический отпечаток. По признанию Ж. Ипполита, им очень импонируют основные категории теории информации. Он полагает, что поиски кибернетиков при решении проблемы «человек — машина» якобы отражают философскую проблему единства души и тела, а само исследование информационных коммуникативных и управленческих процессов есть не что иное, как конкретное осуществление программы экзистенциализма.

Свою трактовку природы информации предлагают и неотомисты. Одним из первых с утверждением божественного характера информации выступил католический философ Е. Васмут. По его утверждению, информация обладает вечностью и неизменностью в отличие от материальных пространственно-временных преходящих явлений и их свойств. Информация якобы подчинена особой, нематериальной временной связи, которую Е. Васмут называет «третьей» временной связью. Эту же точку зрения развивает Г.Г. Апоян, согласно которому информация «приближается к понятию «дух» — в силу своей абсолютной независимости от духовного и далеко не всегда, будучи непосредственно связанной с материальным. Ибо дух есть то, что никогда не может воздействовать само на себя...»². Но

¹ Бриллюэн Л. Научная неопределённость и информация. М., 1966. С. 12.

² Апоян Г.Г. Информация: денотат и дефиниции // Международный форум по информатизации и документации. 1991. Т. 16. № 3. С. 3.

ведь, наоборот, любые проявления человеческого духа, несомненно, подвержены воздействию духовного же начала.

Неотомистами понятие информации привлекается для обоснования платоновско-аристотелевской концепции категории идеи, не заботясь при этом о том, как можно воспользоваться такой концепцией для практических исследований в области информационных явлений. Это приводит к ряду противоречий между философским, в данном случае неотомистическим, пониманием информации и конкретно-научным её пониманием. Так, вслед Е. Васмуту Г.Г. Апоян утверждает, что информация «абсолютно объективна, так же как и материя; приемник не в состоянии ни изменить, ни исказить ее»¹. Подобные утверждения подкрепляются ссылкой на неизменность и устойчивость законов природы. Но тогда непонятно, почему практически все исследователи исходят из факта изменяемости информации и возможности ее искажения (приемником, каналом передачи, способом кодирования). Не считаться с этим — значило бы допустить явное противоречие с действительностью и тем самым обесценить результат теоретического поиска. Или вот другой тезис: «информация невоспроизводима»². Тысячи исследователей изучают проблемы воспроизведения информации, этот процесс активно используется в социальной практике, а она, оказывается, невоспроизводима (аргументация этого тезиса, естественно, выдержана все в том же чисто субъективном ключе)³.

В статье Ч. Черчета «Кибернетика и человеческая личность» призыв неотомистов «Назад к Фоме Аквинскому» сводится к тому, что от кибернетики и теории информации ничего не остаётся, зато на традиционные категории религиозной философии наклеиваются информационно-кибернетические ярлыки. После такого теологического переосмысления понятия «информация» делается попытка применить теорию информации для «подтверждения» идеи бога, мирового разума как формы всех форм. Ч. Черчет заявляет, будто бы благодаря теории информации теперь достигнуты большие успехи в учениях о формах, а современная наука полностью подтверждает положения Фомы Аквинского.

Информация — это форма в аристотелевском смысле. Такое мнение широко поддерживается в неотомистической литературе. В. Васмут и другие полагают, что Бог являет собой тот изначальный порядок, который затем он передает материи в результате скачка из хаоса максимальной веро-

¹ Апоян Г.Г. Информация: денотат и дефиниции // Международный форум по информатизации и документации. 1991. Т. 16. № 3. С. 3.

² Апоян Г.Г. Жизнь в аспекте информации (субъективные заметки) // Научно-техническая информация. Сер. 2. 1992. № 1. С. 8.

³ Семенюк Э.П. Информация: явление, сущность, опыт категориального синтеза // Международный форум по информатике и документации. М., 1992. Т. 17, №4. С. 4.

ятности, причем сама эволюция мира совершается от высшего (Бога) к низшему (материальному миру), от более совершенного к менее совершенному. Однако современная наука подтверждает иной вывод: прогрессивное развитие в природе идет от низшего к высшему, от менее совершенного к более совершенному, происходит последовательное накопление, рост количества информации в процессе эволюции материи.

Если неотомисты утверждают, что информация это есть более точное выражение современной наукой учения Аристотеля и Фомы Аквинского о форме, то другие современные идеалисты считают, что информация есть нечто третье, существующее наряду с материей и сознанием. Например, американский преподаватель логики Г. Гюнтёр утверждает, что информационные процессы не являются материальными и не принадлежат к области духовных феноменов, но составляют особый «информационный компонент» действительности. На основе этих утверждений делаются выводы о несостоятельности наших представлений о мышлении, о крахе традиционной логики, соответствующей лишь представлениям о наличии двух сущностей: материи и сознания.

Понятие информации активно разрабатывалось как советскими философами, так и продолжает изучаться современной российской философией. Основным концептуальным содержанием здесь выступает теория отражения. При этом «информация связана лишь с высшими типами отражения, начиная с первичных форм отражения в живой природе. В обосновании этой точки зрения ее сторонники ссылаются на данные кибернетики, которая со всей определенностью установила взаимосвязь управления как особого вида активного отражения в кибернетических системах с информационными процессами»¹.

Наиболее распространённым в этом случае является тавтологическое определение информации, когда в роли определяющих понятий выступают такие её синонимы, как сведение² и сообщение³. Например, определение информации как юридического понятия выглядит так: «Под информацией понимаются сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления»⁴.

¹ Мальков И.Е. Философско-мировоззренческий аспект категории информации // Философские аспекты выработки научного мировоззрения. Чебоксары, 1986. С. 91–93.

² Патрушина С. М. и др. Указ. соч. С. 6; Информатика: Учебник / Под ред. проф. Н.В. Макаровой. Изд 2-е. М., 1998. С. 41; Информация // Энциклопедии кибернетики.

³ Мазур М. Указ. соч. С. 70; Острейковский В.А. Информатика: Учеб. пособие для студ. сред. спец. учеб. заведений. М., 2003. С. 13. См. также определения информации, анализируемые в кн.: Кадомцев Б.Б. Динамика и информация. М., 1999.

⁴ Федеральный Закон № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» от 25.01.95 г. // «Российская газета» № 39 от; 22.02.95 г.

Несколько отходит от тавтологичности понимание информации как знания, которое берет свое начало в современной западной философии. Д.И. Блюменау пишет, что «информация в строгом смысле — это знание, включенное непосредственно в коммуникативный процесс»¹. Ю.А. Шрейдер трактует информацию как превращенную форму знания, отчужденную от его непосредственного создателя-человека и обеспечивающую социальное функционирование этого знания². Высказывается даже предложение создания, так называемой, эпистемометрии как центра наук об информации³.

Информация рассматривается в этих моделях как эпистемическая ценность, основным свойством которой является «снятие» неопределенности в познавательных и практических ситуациях. Иными словами, она рассматривается как знание (определенность), снимающее неопределенность познающего и действующего субъекта (группы лиц, общества в целом). Чем больше «возможных миров» (альтернатив) информация исключает, тем более ценной она является⁴. Если принять во внимание два фактора: во-первых, то, что научный поиск есть, прежде всего, процесс достижения нового знания-информации; во-вторых, то, что противоречие между гносеологической неопределенностью и определенностью является фундаментальным противоречием развития научного познания⁵, — то информационный подход имеет важнейшее значение для уточнения ряда его процедур и уровней.

Как подчеркивает Хинтикка, во многих ситуациях научного познания и практики понятия «знание» и «информация» взаимозаменяемы, весьма близки друг другу⁶, что может «оказать помощь в исследовании индукции, вероятности, семантического значения, дедуктивного вывода, научного метода в целом»⁷. Данное направление сформировалось еще в начале теоретического исследования информации. В свое время еще Н. Винер писал, что «информация — это обозначение содержания, получен-

¹ Блюменау Д.И. Информация и информационный сервис. Л., 1989. С. 28.

² Шрейдер Ю.А. Двойной облик современной информатики // Природа. 1988. № 5. С. 64–71; Шрейдер Ю.А. Социальные аспекты информатики // Научно-техническая информация. Сер. 2. 1989. № 1. С. 2–9.

³ Watanabe S. Information. In: Scientific Thought. The Hague. Paris, 1972. P. 143.

⁴ Гришкин И.И. Указ. соч. С. 91–92.

⁵ Как подчеркивает Л. Тондл, научное познание не только редуцирует или элиминирует неопределенность (в гносеологическом смысле), но и «порождает неопределенность и является источником новых, не имеющих ответа вопросов, новых проблем и новых трудностей» (Tondl L. Scientific Procedures. Dordrecht. 1973. P. 13).

⁶ Hintikka I. The Varieties of information and scientific explanation. In: Methodology and philosophy of science. Amsterdam. 1968, p. 311.

⁷ Information and inference. Dordrecht, 1970. P. V.

ного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств»¹. Но подобные определения должны восприниматься, конечно, в конкретном контексте, а не как общие дефиниции.

Взаимодействие семиотики с кибернетикой и теорией информации приводит к обобщению понятия «знание» и применению его к анализу функционирования и развития кибернетических систем вообще. Это же взаимодействие приводит к возникновению семантических (Маккей, Карнап, Бар-Хиллел, Кемени, Войшвилло, Хинтиikka и др.) и прагматических (Акоф, Харрах, Шрейдер и др.) концепций. В них информация уточняется как характеристика определенного знания, взятого в его отношении к внешнему миру (семантический аспект) и к получателю (системе), его познавательному опыту, целям и задачам (прагматический аспект).

Однако авторы этого направления «забыли предупредить, что они ведут речь не об информации вообще, в целом, а лишь об одной (хотя и весьма важной) ее разновидности — о том, что связано с познающим мир человеком и обществом, с судьбой знания в обществе, с соотношением знания индивидуального и социально значимого»². Исторически преодоленными для науки в целом можно считать сугубо антропоморфные представления об информации, хотя рецидивы их порой встречаются.

Однако отражение имеет место и в естественных процессах. Это вытекает из самого положения об отражении как всеобщем свойстве, атрибуте всякого предмета. Поэтому, исходя из связи отражения и информации, логично сделать заключение о существовании информации и в неживых естественных объектах. Если этого вывода не сделать, то принцип связи информации и отражения оказывается не всеобщим, а потому методологически ограниченным, то есть нефилософским. Концепция о неразрывной связи информации и отражения и вытекающий из нее вывод о существовании информации в неживой природе являются важными ориентирами для наук о природе (физики, химии и других).

В рамках объективного подхода к отражению информация понимается как «отраженное разнообразие»³. Однако здесь нечетко прописана сторона взаимодействия, которая всегда присутствует в отражении. Поэтому точнее будет следующее определение: «Информация есть отраженное разнообразие материальных (вещественных) структур в результате их

¹ Винер Н. Кибернетика и общество. М., 1958. С. 31.

² Семенюк Э.П. Информация: явление, сущность, опыт категориального синтеза // Международный форум по информатике и документации. М., 1992. Т. 17, №4. С. 6.

³ Урсул А.Д. Информация. Методологические аспекты. М., 1971. С. 146–156.

взаимодействия»¹. Учитывая, что разнообразие всегда проявляется как акт сравнения, мы перейдем к следующему этапу уточнения понимания информации: «Информация — это зафиксированное на материальном носителе соотношение свойств объектов на момент их сравнения (взаимодействия)»². Следующий этап развёртывания знания об информации связан с категорией соотношения, выступающей единственным способом реализации сравнения.

¹ *Абрамов Ю.Ф.* Картина мира и информация (философские очерки). Иркутск, 1988. С. 164.

² *Саночкин В.В.* Что такое информация // Философские исследования. М., 2001. № 3. С. 136.

Глава первая

Информация и отдельное соотношение

Всякое соотношение есть информационное соотношение, поскольку в нем всегда присутствует информация о его участниках. Логическая формула информационного соотношения имеет следующий вид:

$$a \text{ r } b^1. \quad (1)$$

Информацией здесь выступает то, что обозначено как «г».

Чтобы выявить сущность информации, обратимся к структуре отдельного информационного соотношения, то есть такого соотношения, которое взято вне каких-либо иных соотношений. Это важный методический приём, потому что мы «автоматически» опускаем многие очевидные обстоятельства в нашем высказывании. В самом тексте высказывания этих обстоятельств нет, но мы всегда имеем их в виду. Именно через эти обстоятельства осуществляется выход за границы первоначального соотношения. Требование о рассмотрении отдельно взятого соотношения означает, что мы должны сконцентрироваться только на тех обстоятельствах, которые не зафиксированы в данном высказывании. Сделать это непросто. Поэтому многие неясности данного раздела могут быть связаны с трудностью удержания своей мысли только в рамках рассматриваемого соотношения.

§ 1. Объекты информации

Первые элементы информационного соотношения обнаруживаются из простого сравнения таких высказываний, как:

*6 больше 4,
Марс больше Меркурия,
роман больше рассказа.*

¹ Обычно вместо строчной «г» используют заглавную «R».

Эти высказывания показывают, что отличаются они лишь тем, что в первое информационное соотношение входят «6» и «4», во второе — «Марс» и «Меркурий», в третье — «роман» и «рассказ». Основанием этого различия, то есть тем общим, что присуще всем им, является то, что все они есть различные предметы¹. Стало быть, предмет входит в структуру информационного соотношения в качестве отдельного элемента, который обозначается термином «объект информации».

По своему характеру объектом информации может быть все, что угодно. В сфере научного знания, например, в классической механике объектами информации являются состояния материальной точки. Информацию о её положении в декартовой системе координат мы получаем при решении задач о движении. В химии объектами информации — это химические вещества, о которых мы получаем информацию: из каких атомов и молекул они состоят. В биологии объектами информации являются живые организмы или их останки, по которым мы узнаем их строение, характер поведения. В психологии и экономике объектами информации — люди, о которых мы узнаём, к какому типу темперамента они относятся или каково состояние их денежного дохода.

Сколько же объектов участвует в информационном соотношении? Относительно верхнего предела, общепринятой является точка зрения, согласно которой наряду с двучленными информационными соотношениями существуют трехчленные, четырехчленные, пятичленные и так далее, где соотношения образованы одновременно тремя, четырьмя, пятью и так далее объектами. Одной из центральных проблем при рассмотрении многочленного информационного соотношения (когда объектов больше двух) является проблема разложения его на совокупность двучленных соотношений. Если такое разложение существует для любого многочленного информационного соотношения, то (поскольку объекты, как и в двучленном соотношении, входят в многочленное соотношение) по существу оно представляет собой систему. Ибо, по распространенному определению, система, являясь определенной целостностью, есть совокупность элементов, находящихся в соотношениях и связях друг с другом. Если же существуют такие многочленные информационные соотношения, которые не разложимы на двучленные, то они отличны от системы и представляют собой самостоятельную тему исследования. Мы считаем, что теория двучленных информационных соотношений может послужить хорошим примером, основой для разработки теории многочленного информационного соотношения. Оставляя открытым вопрос о разложении многочленного информаци-

¹ Здесь и далее под термином «предмет» понимается любое (не только то, что подлежит восприятию через органы чувств) нечто, то есть то, что в онтологии понимают под термином «сущее».

онного соотношения, в данной работе будут рассмотрены только двучленные или, как их еще называют, бинарные информационные соотношения.

Что же касается нижнего предела количества объектов в информационных соотношениях, то здесь необходимо выяснить: реализуются ли информационные соотношения на базе одного объекта? Сторонники существования подобных отношений в качестве примеров приводят такие явления, как самосознание, самоуправление, самолюбие и так далее. Г.Д. Левин показал, что значительная часть самоотнесенностей, по существу, не является таковой в строгом смысле слова, так как сводится к бинарным соотношениям. Однако его вывод не распространяется, в частности, на самоотнесенности, встречающиеся в парадоксе Рассела, которые связаны с существованием так называемых собственных и несобственных множеств¹. Таким образом, не существует информации об отдельно взятом (в абсолютном смысле отдельно) предмете. Информация всегда есть информация как минимум о двух предметах. В этом состоит смысл бинарности информации.

Бинарность информационного соотношения порождает вопрос о равноправии или неравноправии объектов информации. Существенное значение здесь имеет выявление характера данного равноправия, то есть, является ли оно по своей природе объективным или субъективным. Решение поставленной задачи рассмотрим на примере информации о сделке товарообмена. Предположим, что первый производитель изготовил товар «А», а второй производитель изготовил товар «В». Встретившись на рынке, они обменялись своими товарами. Как сформулирует факт обмена каждый из производителей при равных условиях? Каждый человек, как правило, осуществляет свою деятельность для достижения определенных целей. Поэтому вполне естественно допустить, что рассматриваемые нами производители обменивали изготовленные товары с целью приобретения нужных им товаров. Пусть первому производителю нужен был товар «В». Значит, его внимание направлено, прежде всего, на товар «В», а не на свой товар. Поэтому естественно предположить, что информацию о факте обмена он выразит так: «Я приобрел товар В в обмен на свой товар А». При тех же условиях, за исключением того, что второму товаропроизводителю необходим был товар «А», он зафиксирует информацию о факте обмена в выражении: «Я приобрел товар А в обмен на свой товар В», то есть на первое место он также поставит тот товар, на который направлено его сознание. Это со всей очевидностью показывает, что неравенство объектов информации носит чисто субъективный (гносеологический), а не объективный (онтологический) характер.

¹ Левин Г.Д. Диалектика и парадоксы теории множеств // Вопросы философии. М., 1981. № 12. С. 58–68.

Неравенство объектов информации в соотношении зависит от того, на какой именно объект направлено наше внимание. Если основное внимание акцентируется на «а», то мы говорим: «а г b», если — на «b», то говорим: «b г а». Такое положение связано с тем, что информация реализуется через упорядоченный набор знаков, причем порядок играет здесь существенную роль. Так, любое музыкальное сочинение (информация) — это упорядоченный набор звуков; произведение изобразительного искусства — это упорядоченный набор цветов. В языковой форме информация представлена через упорядоченность букв, слов и так далее. Эта особенность грамматики, как старшей родственницы логики, распространилась и на саму логику, где каждый элемент суждения имеет свое строго определенное место.

Гносеологическое различие информации, представленной как «от а к b», так и «от b к а», обусловлено еще и тем обстоятельством, что заключенная в них информация (г) имеет противоположный характер. Например, «а больше b» отличается от «b меньше а» не только тем, что в первом соотношении «а» стоит на первом месте, а «b» — на втором (и, наоборот, во втором соотношении), но и тем, что в первом соотношении имеется «больше», а во втором соотношении — «меньше». Однако онтологически совместная определенность будет всегда одной и той же, если будут неизменны предметы, об информации которых идет речь. Не вызывает сомнения справедливость обратного утверждения: изменение информации будет реализовано лишь в случае изменения либо обоих объектов, либо одного из них. С этих позиций, очевидно, что, перейдя от информационного соотношения «а больше b» к информационному соотношению «b меньше а», как информация о «а», так и информация о «b» объективно никаких изменений не претерпели. Стало быть, осталась неизменной и информация о них, различен только способ выражения этой информации.

§ 2. Основа информации

Следующий структурный элемент информационного соотношения обнаруживается при сравнении таких высказываний, как:

у Ивана возраст меньше, чем возраст у Николая;
у Ивана силы меньше, чем силы у Николая;
у Ивана рост меньше, чем рост у Николая.

Эти соотношения отличаются только тем, что в первом из них непосредственное участие принимает «возраст» предметов информации, во втором — их «сила», в третьем — «рост». «Возраст», «сила», «рост» — все это различные свойства. Свойство предмета информации, которое принимает непосредственное участие в данном информационном соотношении, является его составной частью, которую обозначим основой информационного соотношения. Абстрактное выражение для информационного соотношения (1) не учитывает присутствия в нём основы, поэтому оно требует соответствующей детализации, что можно представить следующим образом:

$$a(c) \text{ г } v(c), \quad (2)$$

где c — основа информационного соотношения.

Необходимость основы информационного соотношения обусловлена тем, что при его отсутствии информация исчезает. Например, если в информационном соотношении с объектами «вода» и «лед» непосредственное участие принимает их «удельный вес», то

удельный вес льда меньше удельного веса воды;

если непосредственное участие принимает их «молекулярный состав», то

молекулярный состав льда равен молекулярному составу воды;

если основой информационного соотношения будет «вязкость» его носителей, то

вязкость льда будет больше вязкости воды.

Таким образом, если в информационное соотношение не входит его основа, то в силу неопределенности исчезает сама эта информации.

В сфере научного знания основа информационного соотношения, как правило, совпадает со свойствами исследуемых объектов. Так, если в классической механике объектами информации были состояния материальной точки, то в качестве основы будут выступать такие физические величины: как пространственные и временные параметры, скорость, масса, импульс, ускорение, сила, энергия.

В химических информационных соотношениях, где объектами выступают химические вещества, основой могут являться: количество вещества, масса, электроактивность, молекулярный состав. Поскольку химия имеет своим предшественником физику, то естественно, что среди свойств химических веществ встречаются физические величины, например: масса,

электрический заряд ядер химических элементов, входящих в состав вещества. В неорганической химии широко распространены информационные соотношения с основой физической природы. Здесь имеется, например, такой раздел, как «Количественные соотношения масс веществ в реакциях», и даже один из основных законов химии также касается информационных соотношений с подобной основой, имеется в виду закон кратных соотношений. Однако эти соотношения выражают скорее информацию о физической сущности предметов, нежели химическую сущность веществ. Одним из чисто химических свойств вещества является его молекулярный состав.

Биологические информационные соотношения реализуются на различных свойствах живых организмов, являющихся объектами таких информационных соотношений, в частности, на основе строения отдельно взятых органов, например, строения передней конечности парнокопытных. Если объектами выступают люди, то роль основы в психологических соотношениях выполняют следующие свойства человека: ощущение, восприятие, память, воображение, мышление, речь, внимание, эмоции, воля, способность, темперамент, характер. Если при рассмотрении производственных информационных соотношений в качестве объекта взять социальные группы, то основой будут, например: владение собственностью, функциональная роль в процессе производства и так далее.

Выделение основы как структурного элемента самого информационного соотношения порождает проблему о двойном включении свойства-основы в содержание информационного соотношения. Суть проблемы состоит в том, что первое включение осуществляется за счет выделения объектов информации в качестве структурного элемента данного информационного соотношения, так как свойство-основа входит в содержание понятия объекта информации. Второе включение осуществляется за счет выделения уже собственно самого свойства-основы как самостоятельного элемента, наряду с такими элементами, как объекты информации.

Наиболее эффективным решением проблемы двойного включения свойства-основы в содержание информационного соотношения является изменение содержания объекта информации. Предлагаемое здесь изменение состоит в отделении свойства-основы от содержания понятия «объект информации». Таким образом, объектом информации является то, что осталось от предмета, об информации которого идёт речь, после вычленения из него свойства-основы. В таком виде содержание объекта информации существенно отличается от содержания понятия предмета. Образно выражаясь, объект информации — это «неполноценный» предмет информации.

Если объект информации представить как совокупность свойств, то выделение основы информационного соотношения означает разграничение всех свойств предмета, участвующего в соотношении, на свойства, непо-

средственно участвующие в информационном соотношении, и свойства, опосредованно участвующие в данном информационном соотношении. При этом такое разграничение может сопровождаться разграничением свойств как «по вертикали», когда опосредованно участвующие свойства являются глубинными, определяющими для непосредственных свойств, так и «по горизонтали», когда среди свойств объекта информации могут оказаться свойства однопорядковые, одного уровня со свойством основы информационного соотношения.

Выделение структурных элементов внутри информационного соотношения не следует отождествлять с их самостоятельным существованием вне соотношения. Так, основа информационного соотношения как свойство может существовать не только в предметах, участвующих в данном соотношении, но и в других предметах, то есть имеет некоторую независимость от данного информационного соотношения. В то время как самостоятельное существование объекта информации во многом зависит от того, существенным или несущественным является свойство-основа, ибо реальное, а не виртуальное отделение существенного свойства от предмета означает его гибель.

§ 3. Информация

Следующий структурный элемент информационного соотношения выявляется при анализе, в частности, таких физико-химических соотношений, как:

*масса атома кислорода меньше массы атома урана,
масса атома железа больше массы атома водорода,
масса электрона равна массе позитрона,
масса протона не равна массе нейтрона.*

То, что в первом соотношении речь идет о кислороде и уране, а во втором соотношении — о железе и водороде и так далее, было зафиксировано в понятии объекта информации. Свойство, принимающее непосредственное участие во всех информационных соотношениях, то есть масса, составляет основу этих соотношений. Но приведенные информационные соотношения отличаются еще и тем, что обозначено как «больше», «меньше», «равна», «не равна». Эти и им подобные представляют собой самостоятельные структурные элементы информационного соотношения, кото-

рые уже обозначены в конструкциях (1) и (2), как «г», и называется информацией.

Если объект информации и основа информационного соотношения (кроме того, что они являются структурными элементами этого соотношения) в некоторых случаях могут иметь еще и самостоятельные значения как предметы и, соответственно, как свойство (то есть вступают в информационное соотношение как нечто сформировавшееся), то информация является непосредственным порождением такого соотношения, выражает его специфику и в этом смысле является сутью информационного соотношения. Однако, несмотря на всю свою значимость, информация, взятая в отрыве от объектов и основы, не способна отразить всего соотношения, и без них (объектов и основы) она, как и все информационное соотношение в целом, исчезает.

Эмпирическое понимание информации, зафиксированное в его остренном определении, еще не означает однозначности его теоретического осмысления, суть которого в том, что информация есть определенность предметов. Поясним это определение на примерах из различных областей научного знания.

Обратившись к физике, рассмотрим прямолинейное движение материальной точки. Поскольку объектом данной задачи является не собственно материальная точка, а ее движение, то целесообразно рассматривать такие информационные соотношения, в которых объектами информации будут состояния материальной точки. Пусть основой информационного соотношения состояний материальной точки будет их пространственная характеристика.

Положение материальной точки задается векторами, где r_b — вектор, который задает состояние материальной точки в начале движения; r_a —

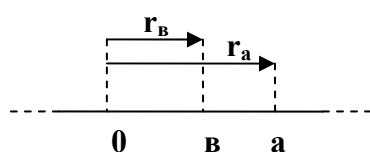


Рис. 1. Формирование информации в случае прямолинейного движения с учетом точки отсчета

вектор, который задает состояние материальной точки в конце этого движения. Так как движение прямолинейно, то оба вектора лежат на одной прямой. В классической механике, как первый, так и второй вектор задаются относительно общей точки отсчета (на рис. 1 она обозначена как «0»), то есть через соотношение каждого из состояний материальной точки с точкой отсчета. Следовательно, имеют место три информационных соотношения со следующими парами носителей:

точка отсчета и начальное состояние материальной точки; точка отсчета и конечное состояние материальной точки; начальное и конечное состояния материальной точки. Это обстоятельство противоречит ранее поставленным условиям, а именно: проанализировать процесс формирования

информации об объектах в отдельно взятом соотношении. Для выполнения данного условия необходимо извлечь точку отсчета, то есть, сделав начало векторов неопределённым (рис. 2). В такой ситуации единственной информацией о положении материальной точки в пространстве является расстояние между ними, которое показывает отличие одного полунеопределённого вектора от другого, то есть имеет место информационное соотношение:

$$r_a \text{ на } r \text{ больше } r_b,$$

или же

$$r_{ab} = r_a - r_b,$$

где информация (r) связана с « r_{ab} ». В этих условиях именно « r » есть первая и единственная информация о положении первого и второго объекта.

Рассмотрим формирование информации о химических веществах. Ранее уже было сказано, что одним из «чисто» химических свойств является состав химического вещества. Выявление информации о составе входит

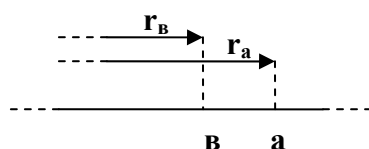
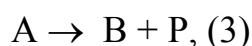


Рис. 2. Формирование информации в случае прямолинейного движения с учетом бесконечности точки отсчета

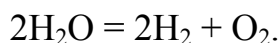
в предмет одной из химических наук — аналитической химии, которая имеет в своем арсенале весьма широкий набор методов определения состава химических веществ. Среди этих методов есть физические методы, например, спектральный анализ, и химические, которые основаны на применении химических реакций. Именно химическая реакция составляет суть химического способа формирования информации о составе вещества. Существенную роль при этом играют реакции разложения и соединения.

Историческое значение первого типа реакций как раз и состоит в обнаружении веществ, состав которых далее неразложим.

Предположим, что в результате реакции разложения вещества «А» образовались два новых вещества «В» и «Р», то есть:



например,



Основа информационного соотношения уже была задана нами ранее — это состав веществ. Если реакцию (3) рассматривать изолированно от остальных химических реакций (исторически это можно интерпретировать как первую химическую реакцию), то, до вступления в реакцию (3), не существует информации о составах веществ «А» и «В». Информацию о со-

ставе «А» и «В» получают через информационное соотношение путем участия в реакции (3). Существенную роль при этом играет «Р», с которым и связана информация о составах «А» и «В».

На примере химического соотношения отчётливо видно, что (Р), с чем непосредственно связана информация (г), есть самостоятельный предмет. Выясним, с чем именно связана информация в этом предмете. В физическом и химическом примерах, приведённых здесь, информационные соотношения демонстрировались через посредство процесса. В первом случае это был процесс движения материальной точки, а во втором — процесс разложения химического вещества. Однако важно отметить, что следует разделять категории соотношения и процесса, ибо каждая из них описывает специфический фрагмент предмета. Если для процесса существенным признаком является динамика, то для соотношения этот признак — несущественен. Действительно, в любом из приведённых выше конкретных информационных соотношений никакой процесс не имеется в виду, например, в соотношении «масса атома кислорода меньше массы атома урана» не предполагается какой-либо динамики. Другое дело, что процесс, по-видимому, лежит в основе каждого информационного соотношения. Однако «лежать в основе» соотношения и «быть» этим информационным соотношением — это разные аспекты предмета. То, что процесс лежит в основе информационного соотношения означает, что оно (соотношение) выражает лишь конечный результат процесса. Здесь информационное соотношение выражает статическую сторону процесса, которая, хотя и присутствует в нём, но не является его существенным признаком.

Когда мы говорили, что «г_{ав}» (в физическом соотношении) и «Р» (в химическом информационном соотношении) связаны с информацией, то это означало, что «г_{ав}» и «Р» являются основой информации. Как элементы процесса «г_{ав}» и «Р» обладают тем же статусом, что и предметы, участники этого процесса, то есть они также есть предметы. Но как элементы информационного соотношения и «г_{ав}», и «Р» есть части соответствующих предметов, вступающих в информационное соотношение. Так и в «г_{ав}», и в «Р» присутствует то, что ранее было отнесено к понятию объект информации, стало быть, они не могут иметь отношение к информации. «г_{ав}» и «Р» имеют свойство, которое было общим для обоих предметов, вступающих в соотношение, следовательно, основа информационного соотношения так же, как и объект, не может входить в содержание информации. Однако именно рассмотрение основы информационного соотношения приближает нас к искомой цели. Дело в том, что ранее мы определяли основу, как свойство общее для обоих предметов, участвующих в информационном соотношении. Однако кроме момента общности в этом свойстве присутствует нечто, так как одно и то же свойство может быть присуще обоим предметам

неодинаковым образом. Например, в соотношении протяжённостей то, что оба предмета обладают этой протяжённостью, зафиксировано в понятии основа информационного соотношения. А то, что у одного предмета эта протяжённость больше чем у другого, не относится к основе информационного соотношения, ибо, по определению, в содержание основы входит только момент общности предметов. Именно эта неодинаковость предметов по данной основе информационного соотношения и фиксируется в понятии «информация». Мы как бы расщепили свойство на два момента: на момент общности обоих предметов (этот момент представлен в содержании основы информационного соотношения) и момент отличия обоих предметов (который представлен в понятии информации). Момент различия можно выразить как различённость в способах реализации одного и того же свойства на разных объектах информации.

Обратимся теперь к соотношениям в биологии, где к информации наиболее близки такие её отрасли, как сравнительная эмбриология, сравнительная анатомия животных. Сравнительный метод, наряду с генетическим методом, является основным методом познания в эволюционной теории.

Сравнительный метод используется при построении, так называемых, сравнительно-анатомических рядов. Например, при сравнении непарнокопытных от тапиров до носорогов и от носорогов до лошадей, сравнительно-анатомический ряд показывает уменьшение количества пальцев передней конечности от четырех (у обитателей влажных тропических лесов — тапиров) до трех (у жителей саванных лесов — носорогов) и до одного (у обитателей степей и саван — лошадей). Здесь информация о строении передней конечности (основа соотношения) живых организмов (тапир и носорог — объекты информации) получается через отличие, выразившееся в наличии дополнительного пальца (информация) у тапира и в его отсутствии у носорога. В общем же случае, с достаточной долей уверенности можно утверждать, что информацией в биологических информационных соотношениях (то есть соотношениях, с помощью которых выделяются организмы) являются специфические признаки этих организмов.

Как видим, здесь понимание информации раскрывается через отличие обоих предметов, участвующих в соотношении. Если в биологии информация о строении живых организмов принимает форму специфического признака, присущего лишь одному из животных, то в химии информация о составе принимает форму атомов, присутствующих в одном и отсутствующих в другом веществе. В физике информация о протяженности реализуется через отрезок пути, соответствующий конечному состоянию материальной точки и не имеющий места для ее начального состояния. Таким образом, идея представления информации в качестве различия имеет

место в неживой, и живой природе. Это обстоятельство справедливо и для психического, и для социального уровня организации мира.

Предметом изучения одного из разделов психологии является исследование индивидуально-психологических различий между людьми, выполняющих в нашем случае функции объектов информации. Ясно, что этот аспект психологии близок к проблеме психологического информационного описания людей. Рассмотрим более подробно процесс формирования информации о музыкальных способностях, которые фиксируем в понятии основы психологического информационного соотношения. Однако то, какими именно конкретными музыкальными способностями обладает тот или иной человек, устанавливается в различных музыкальных конкурсах, на экзаменах в учебных музыкальных заведениях и при отборе детей в группу музыкально одаренных. Так, результат прослушивания двух девочек преподаватель музыки может зафиксировать следующим образом: «Катя наделена большими музыкальными способностями, нежели Таня». Совершенно очевидно, что здесь зафиксировано психологическое информационное соотношение, в котором информация о музыкальных способностях первой девочки возникает через сравнение с музыкальными способностями второй девочки, и наоборот. При этом то, что выражено как «большими», является информацией, суть которой в отличии музыкальных способностей двух девочек.

Из самого смысла психологического информационного соотношения должно быть ясно, что информация представляет собой индивидуальные особенности человека, в нашем случае — это индивидуальные особенности музыкальных способностей. Причем в изолированном соотношении эти индивидуальные особенности, взятые как бы по абсолютной величине, определяют как первого, так и второго участника информационного соотношения в зависимости от знака абсолютной величины этих индивидуальных особенностей. Информация о психологических объектах очень похожа на информацию о биологических объектах. Если роль последней выполнял биологический признак, то роль первой — индивидуальная особенность. Теперь становится понятно, что информация о психологических объектах представляет собой не что иное, как индивидуальность.

В социальной области обратимся к информационным соотношениям между отдельными политическими деятелями, например, между двумя кандидатами (объектами информации) во время выборов на один и тот же пост в государственном управлении. Одна из сторон предвыборной кампании как раз и состоит в формировании информации о политической деятельности (основа информационного соотношения), которая предусмотрена функциями соответствующего государственного органа. Эти функции едины для обоих кандидатов, то есть выполняется положение об общности

основы информационного соотношения для обоих объектов. Однако каждый из кандидатов по-разному видит выполнение этих функций, что находит отражение в их предвыборной программе. Решающим для информации об обоих кандидатах имеют отличительные моменты (которые и есть сама информация) их предвыборных программ. Именно по этим моментам избиратель делает свой выбор: за кого именно ему отдать голос. Результат же его голосования означает не что иное, как информационное соотношение: «один из кандидатов, по мнению избирателей, в большей степени соответствует функциям будущей должности, нежели другой кандидат».

Таким образом, информация есть отличие обоих объектов, участвующих в соотношении. В форме записи информационного соотношения « $a(c) \text{ r } b(c)$ », как и в форме « $a \text{ r } b$ », главный содержательный акцент приходится на момент сопоставленности « a » и « b », в то время как для нас главным в содержании информационного соотношения является момент различия, который можно было бы выразить так: « $a(c) \neq b(c)$ ». Однако при фиксации только различия упускается то, чем один предмет отличается от другого, то есть информация (r). Поэтому мы предложили другую форму записи информационного соотношения. В математике отличие фиксируется в такой операции, как вычитание, используя это, информационное соотношение можно записать следующим образом:

$$a(c) - b(c) = r. \quad (4)$$

В (4) только информация (r) имеет, так сказать, «независимый» символ, в том смысле, что « r » записано отдельно в отличие от объектов информации (« a », « b »), которые пишутся всегда вместе с основой информации (« c »). «Зависимость» записи объектов и основы информационного соотношения и «независимость» информации выражают различную функциональность информации как от объекта информации, так и от основы информации.

Совместная «зависимая» запись объекта информации (например, объекта « a ») и основы в форме $a(c)$ не является симметричной, что выражено записью основы информации в скобках по отношению к объекту информации. Данное обстоятельство можно использовать для выражения различной функциональности объекта и основы информации.

Однако при такой форме записи во избежание путаницы нам следует учитывать символику, принятую и в логике, и в математике. В математике форма записи типа « $a(c)$ » уже используется для обозначения функции: «Функция (лат. *functio* — исполнение, соответствие, совершение, отображение) — некоторое *правило, закон* (выделено нами — *П.К.*), дающий возможность каждому элементу множества M , под которым понимается об-

ласть значений независимого переменного x , ставить в соответствие определённый элемент множества M_I , под которым понимается область значений зависимого переменного y ¹. Такое соответствие обычно выражается в виде формулы $y = f(x)$, где $f(x)$ и является самим законом, дающим возможность устанавливать названное соответствие между элементами M и M_I , а y и x принимают значения соответственно из M_I и M . Независимая переменная величина (в данном случае x), которая определяет изменение зависимой переменной величины (в данном случае y), называется аргументом². Функция (f) есть порядок математических операций, производимых над аргументом (x), при выполнении которых мы получаем значение функции (y). В нашем случае соотношение записывается через одну математическую операцию — вычитание. Поэтому сам процесс вычитания, выражающий онтологическое различие, соответствует математической функции. И, наоборот, то, что мы ранее записывали как « $a(c)$ », никоим образом не соответствует функции, ибо объект информации (a) не является порядком операций, производимых над основой информации (c). У объекта информации и основы информации много общего, по существу — это одно и то же в предмете, только «это» как объект информации участвует в нём опосредованно, а «это», но уже как основа информации, участвует в нём непосредственно. Поэтому, если мы хотим установить соответствие между онтологическими и математическими понятиями, нам следует отказаться от записи объекта информации и основы информации в виде « $a(c)$ ».

В новой форме записи этих элементов информационного соотношения следует учесть степень их опосредованного участия в соотношении. Наиболее подходящим для этого в математике и логике является индексная форма записи: «Индекс (лат. index — указатель, список) — в математической логике — числовой или буквенный указатель (приписываемый к символу), посредством которого различаются символы высказываний друг от друга, например, A^1 , A^2 , C_3 , C_4 , X_0 , X_n и т. п., где 1, 2, 3, 4, 0, n — индексы. В качестве индексов применяются любые символы. В вычислительной технике и математической логике принято брать в качестве индексов буквы из середины латинского алфавита: i , j , k , l , m , n . Нередко приходится встречаться с символами, к которым приписывается не один, а несколько индексов: $A_{1,4}$, $B_{m,n}$, $C_{k,l}$. Чаще всего индекс ставится внизу символа (буквы), как это сделано в предыдущих примерах, применяются и верхние индексы: A^1 , B^3 . Но возможны одновременно оба вида индексов у одного и того же символа, как, например, A^1_k , B^m_n »³. Итак, индексы используют для обозначения, с одной стороны, одного и того же (например, и первое « A »,

¹ Успенский В.А. Лекции о вычислимых функциях. М., 1960. С. 15.

² Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. М., 1975. С. 655.

³ Кондаков Н.И. Указ. соч. С. 198.

и второе «А» в начальном примере есть высказывания, в этом они и есть одно и то же), а, с другой стороны, различного (в этом же примере первое высказывание отличается от второго высказывания). Это именно то, что нам нужно. Действительно, основа информации — это то, что общее для обоих участников информационного соотношения, то есть она является одним и тем же. С другой стороны, мы различаем основу у первого участника от основы у второго участника, что и можно зафиксировать индексами. Здесь важно отметить, что суть этого различия в том, что в первом случае основа информации «с» связана с объектом «а». Характер этой связи состоит в том, что «с» реализуется на базе объекта «а». Это можно записать как « c_α ». Во втором случае основа информации «с» связана с объектом «b», что можно выразить как « c_β ». Это приводит к следующей форме записи информационного соотношения:

$$c_\alpha - c_\beta = r \quad (5)^1.$$

Такие, казалось бы, формальные размышления вскрыли один весьма содержательный момент, который не был ранее отмечен, а именно, в информационном соотношении по существу речь идёт не об одном, а о двух различиях. С одной стороны, — это различие способов реализации одной и той же основы информации, что выражено знаком минус «-». А с другой, — это различие объектов информации, выраженное через индекс. Как соотносятся эти два различия внутри одного соотношения? Если исходить из положения о взаимосвязанности (в той или иной мере опосредования) элементов целого (в данном случае таким целым является информационное соотношение), то эти различия должны быть связаны между собой. Один из способов такой связи состоит в том, что различие способов реализации основы информации обусловлено различием объектов информации. Например, изменение протяжённого размера ртутного столбика в термометре также обусловлено его температурой. Здесь изменение значения протяжённости ртутного столбика есть информация; протяжённость есть основа информации; ртутный столбик за вычетом из него протяжённости является объектом информации, куда, в частности, входит температура.

Обосновать это положение, используя знания онтологии, можно следующим образом. Одним из первых моментов в этом обосновании являет-

¹ Получив такую форму записи для соотношения, мы будем придерживаться её; лишь в тех случаях, когда она проигрывает форме (4) в наглядности представляемых соотношений, будем использовать форму (4). Связано это с тем, что (5) эффективна в тех соотношениях, в которых наглядна их математизируемость, и не эффективна, с точки зрения языкового высказывания, в соотношениях, выражаемых повседневной речью, для которой в большей степени подходит форма (4).

Релятивная теория информации

ся вопрос о необходимости присутствия в структуре информационного соотношения такого его элемента, как объект информации. Надо сказать, что структура информационного соотношения была построена нами в результате обобщения научных данных, то есть методом неполной индукции¹. Поэтому всегда существует возможность существования таких информационных соотношений, в которых отсутствуют его объекты.

Казалось бы, подобными примерами могут являться некоторые соотношения в математике. Ведь в математике можно самим конструировать информационные соотношения. Однако математические информационные соотношения — это соотношения между понятиями и, в конечном итоге, соотношения между мыслями человека, которые есть не только некоторая определённая, но всегда есть определённая чего-то, например, определённая мозга или души, или чего-то (кого-то) ещё. Что касается мозга, то здесь очевидно, что он представлен не только одним свойством-основанием, например, он имеет протяжённость, электрическую активность, химический состав и многое другое, что может составлять объект информации. Что касается души или чего-то (кого-то) другого, то в силу слабой изученности подобных феноменов, по крайней мере, наукой, трудно утверждать что-либо относительно присутствия объектов информации.

Для математических информационных соотношений не следует сбрасывать со счетов и то обстоятельство, что математические соотношения облечены некоторой символической «формой», «оболочкой», которая всегда включает в себя такие свойства, которые лишь опосредованно связаны с содержанием математических соотношений. Здесь мы имеем в виду, что математические соотношения необходимо записать на доске, на бумаге, в конце концов, они должны быть высказаны через посредство речи и услышаны нами через посредство слуха. Это обстоятельство также «облачает» математические информационные соотношения в какие-то объекты. Таким образом, поиск информационных соотношений, лишённых своих объектов и представленных лишь основой информации и самой информацией, оказывается не таким уж простым. Это свидетельствует в пользу положения о необходимом присутствии объектов в каждом информационном соотношении.

В онтологическом плане отсутствие объекта информации приводит к трудности формулирования самого различия по основе информации. Действительно, отсутствие объектов информации оставляет только основу информации, которая есть общность. Но, если основа информации — это

¹ Из дедуктивных обоснований было использовано то обстоятельство, что для существования основы соотношения как свойства в соотношении должны присутствовать другие свойства, от которых должно отличаться свойство-основа соотношения. Роль таких свойств и могут играть свойства носителя соотношения.

Релятивная теория информации

только общность (неопределённость), то, как возможна её реализация различным способом, что и обеспечивает различие, выраженное в информации. То есть, находясь во власти общности, нет возможности покинуть её и перейти к различию. Однако это противоречие может являться не только недостатком, но может оказаться существенным достоинством положения об отсутствии объекта в информационном соотношении. Связано это с тем, что речь идёт о первом онтологическом акте. И в силу своей первичности он и может быть сформулирован только противоречивым образом.

Поэтому противоречие может оказаться единственным способом выражения изначального перехода от общности, представленной основой информации, к различию, представленному самой информацией. Добавим к этому ещё и то, что обусловленность главного различия (выраженного информацией) второстепенным различием (выраженного различием объектов информации) порождает бесконечную редукцию. Ибо различие объектов информации может быть представлено в другом информационном соотношении как главное различие, обусловленное, в свою очередь, третьим (следующей степени второстепенности) различием и так далее. Таким образом, информация есть определённость, и в формуле (5) показан способ её формирования.

§ 4. Информация и основа информации

Теперь обратим своё внимание на связь понятий основы информационного соотношения и информации. Основа информационного соотношения была введена нами двумя признаками. Во-первых, основа информационного соотношения есть то, что принимает непосредственное участие в становлении информации; во-вторых, основа информационного соотношения есть не всё непосредственное, что принимает участие в становлении информации, а только такое непосредственное, которое является общим для обоих объектов информации, вступающих в данное информационное соотношение. Общность и непосредственность — это еще не все признаки основы информационного соотношения. Третьим таким признаком является то, что основа информационного соотношения — необходимое условие информации. В информационных отношениях неравенства все три признака относятся к одному и тому же.

Рассмотрим теперь эти признаки в информационном соотношении равенства. Например:

атом кислорода, равно как и атом урана, имеет массу.

Релятивная теория информации

Это информационное соотношение с теми же самыми объектами информации (атом кислорода и атом урана), что были рассмотрены нами ранее:

масса атома кислорода меньше массы атома урана.

В обоих информационных соотношениях непосредственное участие принимает масса атомов. К различию этих соотношений относится, прежде всего, то, что во втором соотношении информацией является «меньше», а в первом информационном соотношении — «равно». Однако, кроме этого, данные информационные соотношения отличаются ещё и различной ролью, которую выполняет «масса». Если во втором информационном соотношении масса являлась условием существования информации, то в первом информационном соотношении масса есть сама эта информация, ведь содержание того, что выражено в первом информационном соотношении, можно выразить, не используя термина «равно», например, таким образом:

атом кислорода и атом урана имеют массу.

Это, как и прежде, информационное соотношение выражает тот факт, что атом кислорода и атом урана подчинены одному и тому же гравитационному взаимодействию. Возможно ли указать для объектов такого информационного соотношения нечто общее и провести по этому общему сравнению, результатом чего и выступила бы «масса», то есть возможен ли тот же ход рассуждений, что и для информационных соотношений неравенства? В принципе, возможно, что такой искомой общностью является взаимодействие, которое может быть не только гравитационным, но и, например, электрическим. Само же взаимодействие в данном случае может быть представлено такой одной своей стороной, как способность изменять пространственное положение свободных атомов. Гравитационное взаимодействие изменяет пространственное положение обоих атомов одним образом, а электрическое взаимодействие меняет его другим образом. Именно это различие выступает как различие между массой и электрическим зарядом. Однако в этих физических рассуждениях мы вышли за рамки исходного информационного соотношения. В самом деле, такое свойство атомов, как электрический заряд их ядер, входит в содержание объектов рассматриваемого нами информационного соотношения. Стало быть, мы переместили это свойство из содержания объекта информации в содержание основы информационного соотношения. Такое содержание и объектов информации, и основы информационного соотношения свидетельствует о том, что мы имеем дело уже с другим информационным соотношением,

Релятивная теория информации

хотя изначально было стремление рассмотреть именно данное информационное соотношение равенства.

Однако обращение к другому соотношению было полезно, ибо стало ясно, что равенство возможно только через неравенство. Но этот принцип мы можем использовать, не выходя за рамки рассматриваемого отношения равенства. Для этого следует обратиться к тому неравенству, которое уже имеется, то есть к тому факту, что

масса атома кислорода меньше массы атома урана.

Именно различие масс свидетельствует о присутствии некоторой общности, чем и является масса. В этом случае различие масс выступает необходимым условием равенства в информационном соотношении:

атом кислорода, равно как и атом урана, имеет массу.

Оба этих информационных соотношения есть стороны одного и того же, а поэтому следует говорить не о двух информационных соотношениях, а об одном информационном соотношении, но рассмотренном с различных сторон. С одной стороны, это соотношение выступает как информационное соотношение неравенства, а с другой, обратной, стороны — как информационное соотношение равенства, то есть соотношение есть единство неравенства и равенства. Однако в данном подходе необходимо скорректировать такое структурное понятие, как основа информации. Ясно, что такая коррекция должна идти за счёт исключения из содержания основы информации признака общности. Если же этот признак оставлять в содержании основы информации, то соотношение равенства и соотношение неравенства не являются видами рода соотношения.

Рассмотрим информационное соотношение, в котором четко просматривается основа информации как общность предметов, например,

энергия атома кислорода равна энергии атома урана.

Традиционно это есть информационное соотношение равенства. На чём же это основано? Дело здесь в том, что мы знаем, что есть еще много свойств, по которым атом кислорода и атом урана различны. Но если мы принимаем во внимание это различие, то оно должно быть оформлено понятийно, то есть в одном из структурных понятий информационного соотношения. Ясно, что различие, о котором здесь идёт речь, должно быть отнесено к такому структурному понятию соотношения, как объект информации. Изначально объект информации был определён как предмет за «вычетом» из

него того, что отнесено к основе информации. В таком определении объекта информации не говорится о том, что объекты должны быть различны. Более того, корректировка понятия объекта информации из-за включения в него момента различия просто недопустима. Ибо тогда многие случаи, когда единственное отличие между объектами идёт через информацию данного соотношения, не могут быть причислены к информационным соотношениям. Например,

*два идентичных атома кислорода, имеющие
различные пространственные положения.*

С традиционной точки зрения, эта ситуация также должна быть отнесена к информационному соотношению, а точнее — к информационному соотношению неравенства. Мы видим трудности в осмыслении обеих этих ситуаций с позиции единого содержания понятий: объект информации, основа информации, информация. Действительно, если мы отдаём предпочтение в статусе информационного соотношения последнему выражению, то в чём же смысл предыдущего выражения? Поскольку это выражение есть равенство, то, согласно последней корректировке содержания понятия основы информации, она есть лишь одна сторона какого-то соотношения. Выясним, что представляет собой его другая сторона.

Для этого обратим своё внимание на то, что ситуация равенства может быть использована для замены одного предмета иным предметом в каких-то других процессах. Например, ядро атома кислорода может заменить ядро атома урана, обладающего той же самой энергией в процессах бомбардировки какого-то третьего вещества, при условии безразличия, например, к размерам бомбардирующих ядер. В ситуации замены принципиально важными являются лишь два момента: первое — это то, что одно может полностью заменить другое, второе — это то, что существует, по крайней мере, два взаимозаменяемых предмета. Первый аспект обеспечивается равенством предметов, а второй может быть обеспечен только присутствием в них неравенства. Однако об этом втором моменте ничего не было сказано в выражении равенства. Выше мы говорили о том, что такое отличие может лишь подразумеваться. Теперь же мы видим, что такое равенство указывает на то, что, по крайней мере, в чем-то одном эти предметы должны быть отличны. То, что это отличие не зафиксировано терминологически, свидетельствует о незаконченности подобного рода выражений, об их несовершенстве с рассматриваемых позиций.

Таким образом, рассмотрение информационных соотношений показывает, что основа информации должна включать в себя три признака: 1 — основа информации есть то, что является общим для участвующих пред-

Релятивная теория информации

метов; 2 — это есть такое общее, которое принимает непосредственное участие в становлении данной информации; 3 — основа информации выступает необходимым условием становления данной информации.

Признак общности предметов означает их равенство, то есть их неразличимость, неопределённость друг относительно друга. В силу первого признака всякое информационное соотношение содержит в себе момент равенства.

Сейчас мы не рассматриваем то, что данные предметы могут иметь эту информацию в других соотношениях. Подчеркиваем, что мы рассматриваем только данное информационное соотношение, не выходя за его рамки. И в этих рамках мы должны констатировать, что основа информации выражает момент неопределённости предметов, в то время как момент определённости выражен в информации. То, что рассмотрение условий реализации информации привело нас сначала к анализу информационного соотношения, а затем — к выявлению в нём такого структурного элемента, как основа информации, свидетельствует, что неопределённость есть необходимое условие информации о предмете.

§ 5. Среда информации

Выделение структуры информационного соотношения как способа ее познания должно согласовываться с тем, что соотношение должно быть сформулировано так, чтобы в нем выполнялись все необходимые условия для реализации, по крайней мере, сущностного момента информационного соотношения, а именно: присутствие в нём отличия (информации). Согласно этому принципу структуру соотношения необходимо расширять до тех пор, пока не будет реализовано указанное положение, реализация которого является одним из гарантов целостного характера информационного соотношения.

Достаточно ли таких элементов информационного соотношения, как объекты и основа для того, чтобы имело место отличие (информация)? Поскольку в информационном соотношении участвуют только два предмета, то этого достаточно лишь для наличия границы между ними. Однако ситуация ещё не закончена, ибо наличие границы ещё не обеспечивает отличие одного предмета от другого, ибо наличие границы может означать не только их отличие, но и их равенство. Например, в ситуации двух отрезков неопределённой протяжённости, расположенных на одной прямой (рис. 3), имеет место граница между ними, однако не определено, отличаются ли эти отрезки между собой или они равны друг другу.

Релятивная теория информации



Рис. 3.

Неопределенность двух полубесконечных отрезков

Ситуация с определённой может принципиально измениться при введении третьего предмета — отрезка «d». В этом случае формально возможны следующие информационные соотношения:

$$c_a - c_b = r_1, \quad (6)$$

$$c_a - c_d = r_2, \quad (7)$$

$$c_d - c_b = r_3, \quad (8).$$

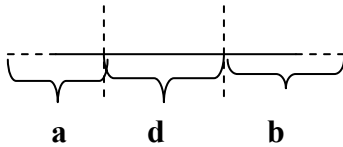


Рис. 4.

Неопределенность двух полубесконечных отрезков при учете третьего отрезка

Однако не всякий способ введения третьего предмета обеспечивает реализацию отличия. Например, в такой ситуации, которая представлена на рисунке 4, введение третьего предмета оставляет все информационные соотношения неопределёнными, ибо в каждом из трёх возможных информационных соотношений хотя бы один из предметов остаётся неопределённым. Действительно, в соотношении (6) из-за неопределённости обоих предметов не определена и информация об их относительных размерах, в соотношении (7) информация не определена из-за неопределённости «a», в соотношении (8) она не определена из-за неопределённости «b». Возникновение определённости информации возможно лишь в ситуации, когда имеет место одно из соотношений: либо

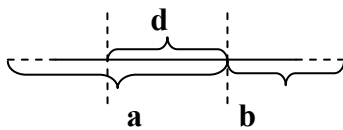


Рис. 5.

Определенность двух полубесконечных отрезков при учете третьего отрезка

либо

a включает *d* в отличие от *b*,

b включает *d* в отличие от *a*.

В нашем примере это возможно, например, при следующем расположении отрезков — рис. 5. В этой ситуации возможно и другое информационное соотношение, в котором возникает отличие, а именно — соотношение между «a» и «d», ибо «a больше d». Казалось бы, последнее информационное соотношение возможно и без введения третьего предмета, однако это не так, ибо именно отрезок «b» обеспечивает справа ограниченность отрезка «d», что и реализует отличие отрезков «a» и «d». В этом случае отчетливо проявляется функция третьего предмета, она обеспечивает необходимую ограниченность для возникновения отличия (информации). Необходимость присутствия третьего предмета означает, что в структуре информационного соотношения присутствует ещё один самостоятельный

элемент. Обозначим его средой информации. Если среду информации понимать так же, как и объекты информации, то есть за вычетом основы информации (которая теперь является общей для трех участников информационного соотношения), то способ реализации свойства-основы информации на базе среды «объемлет», «окаймляет», ограничивает способы реализации свойства-основы объектов информации. Ясно, что среда информационного соотношения понимается так же, как и объекты информации, то есть за вычетом из третьего предмета основы, которая теперь является общей для трех участников информационного соотношения.

Выясним, имеет ли место среда информации в вышерассмотренных физических, химических, биологических, психологических и политических информационных соотношениях. Не составляет большого труда обнаружить в прямолинейном движении материальной точки среду информации. Эта среда информации связана со всей осью координат, которая и позволяет сохранить неопределенный характер обоих векторов. В реальных задачах классической механики ось координат — это способ реализации свойства информации на базе такого предмета (который является неизменным участником всякого механического движения), как Земля. Ведь её масса и пространственные формы определяют геометрию околоземного (именно в этих условиях мы рассматриваем нашу задачу) пространства, то есть определяют характер оси координат. Поэтому Земля и является средой в рассматриваемом информационном соотношении.

Что же является средой в химическом информационном соотношении, имеющем место в реакциях разложения вещества «А» на вещества «В» и «Р»? Мир настолько богат разнообразными химическими веществами, что нет недостатка в том, что обозначено как среда информации. Однако в качестве последнего целесообразно брать не любое другое вещество, отличное от «А», «В», «Р», а такое вещество, которое тоже принимает участие в реакции разложения. Подобное вещество есть почти в любой реакции, ведь реакция протекает в каком-то резервуаре, который может быть либо искусственным (то есть созданный руками человека, например, стеклянная колба), либо естественным (то есть имеющий место в самой природе). Главное здесь то, что резервуар имеется в каждой химической реакции. В противном случае мир состоял бы из двух элементарных и одного сложного вещества. Существенная специфика резервуара — сохранять относительную устойчивость в химических реакциях. Эта устойчивость означает постоянство молекулярного состава резервуара, которое позволяет избежать неопределённости. Таким образом, анализ химического информационного соотношения показывает, что отсутствию взаимообусловленности мы обязаны среде информации.

Релятивная теория информации

Среда информации имеет место в рассмотренном сравнительно-аналитическом ряду непарнокопытных. Там, как мы помним, наряду с тапиром и носорогом упоминается третье животное — лошадь. Она и является в данном соотношении средой, передняя конечность которой состоит из одного пальца. Это обстоятельство позволяет иметь неопределенный характер как строения передней конечности у тапира, так и у носорога. Против последнего положения возможно следующее возражение. Предположим, что у всех непарнокопытных только два варианта строения передней конечности. Тогда информационное соотношение между ними показывает лишь то, что во втором варианте — на один палец меньше. Из этого не следует, из скольких пальцев состоит строение передней конечности в первом и втором вариантах. Ведь это строение может состоять из трех и двух, из четырех и трех, и тому подобное.

Таким образом, информация, представленная в сравнительно-аналитическом ряду, больше, чем в соответствующем информационном соотношении. Здесь мы сталкиваемся с трудностью выделения одного информационного соотношения. В данном случае на рассматриваемое нами информационное соотношение наложено еще одно математическое соотношение. Последнее выражает количество состава пальцев в строении передней конечности, в то время как в нашем информационном соотношении речь идет о строении передней конечности. Поэтому выше сформулированное положение касается информации о строении передней конечности, а не более детальной информации о численности состава пальцев этого строения. К этому следует добавить, что в информационном соотношении с основой (количество пальцев в передней конечности) предметы имеют внешнюю информацию, которая выражается в том, что количество пальцев у тапира равно четырем, а у носорога — трем.

Обращая свое внимание на психологическое информационное соотношение, легко обнаружить там и среду информации. Действительно, обязательным участником любого музыкального отбора, где оцениваются музыкальные способности детей, является преподаватель музыки, обладающий соответствующей музыкальной способностью, которая обеспечивает неопределенность музыкальных способностей детей. Обязательным участником политических выборов наряду с кандидатами является избиратель, который в той или иной мере имеет собственное представление о выполнении функций будущего политического деятеля. Стало быть, избиратель имеет собственную программу, то есть в нем тоже особым способом реализуется данная основа информации. Поэтому избиратель вместе со своей программой (или ожиданиями, наказами) представляет собой соответственно среду в данном политическом информационном соотношении.

§ 6. Структура информационного соотношения

Итак, два объекта, среда, основа и информация составляют структуру информационного соотношения. Нетрудно заметить, что при выделении этих структурных элементов мы дважды как бы расслоили содержание предмета. Поэтому информационное соотношение содержит в себе три уровня. При этом первый уровень образован двумя объектами и средой, функциональная роль которых состоит в обеспечении различных возможностей для реализации основы, так как последняя, являясь свойством, нуждается в своих носителях. Второй уровень представлен одним структурным элементом — основой, которая в свою очередь является как бы носителем для информации, входящей в третий уровень. Здесь разыгрываются главные события, суть которых состоит в формировании определённости основы посредством информации, в которой фиксируется отличие предме-

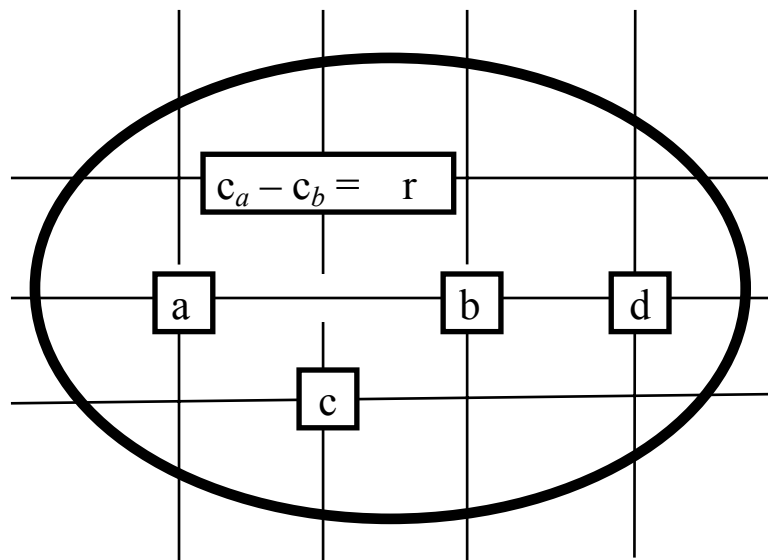


Рис. 6.

Структура информационного соотношения

тов. Таким образом, первый уровень является основанием второго, второй — основанием третьего, который выражает суть информационного соотношения. Через понятия «информация» и «основа» само информационное соотношение выступило как единство определенности и неопределенности, которые представляют собой различные функциональные стороны информационного соотношения. Структуру информационного соотношения можно представить в виде схемы (рис. 6).

Релятивная теория информации

Глава вторая

Информация и совокупность соотношений

В предыдущей главе информация преимущественно была рассмотрена в отдельно взятом соотношении. Однако, как правило, человек имеет дело с такой информацией, которая формируется не в отдельно взятом соотношении, а в целой совокупности соотношений. Этот вывод справедлив как для повседневной, так и для научной информации. В самом общем случае совокупность соотношений можно представить в виде многомерной таблицы, то есть как тензор, элементами которого является информация каждого информационного соотношения совокупности. Минимальная валентность такого тензора равна 4, поскольку при постоянстве информации (r) как элемента тензора переменными оказываются остальные четыре структурные элемента соотношения: два объекта и среда информации, основа информации.

§ 1. Классификация совокупностей соотношений

Совокупность конкретных информационных соотношений можно представить как некоторое одно общее информационное соотношение, структурные элементы которого оказываются переменными величинами. Тогда, делая одни структурные элементы информационного соотношения постоянными, а другие — переменными, и, используя все возможные комбинации постоянных и переменных элементов, можно осуществить классификацию таких совокупностей.

Ситуация определенной композиции постоянных и переменных структурных элементов информационного соотношения выражается в таком понятии, как вид совокупности информационных соотношений. Обозначим его следующим образом:

[a, c, d].

Остальные элементы, то есть другой объект информации (b) и информация (r), подразумеваются изменчивыми. Сочетание устойчивых и переменных структурных элементов информационного соотношения выступает в роли доминирующего фактора в различении одной совокупности

Релятивная теория информации

информационных соотношений от другой. В силу абсолютной противоположности между постоянной и переменной величинами, возможно и иное обозначение состояния соотношения, через указание его переменных элементов, при этом будет подразумеваться, что неуказанные элементы информационного соотношения являются постоянными.

Все теоретически возможные варианты видов совокупностей информационных соотношений определяются путём простого перебора всех вариантов, которые нам даёт комбинаторика. Поскольку число параметров равно пяти (так как в структуре информационного соотношения пять элементов: a, b, c, r, d), то число видов определяется суммой следующих чисел сочетаний:

$$\sum_{i=0}^5 C_5^i = 32$$

Все возможные виды приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Все вероятностные виды совокупностей
информационных соотношений

	C_5^0	C_5^1	C_5^2	C_5^3	C_5^4	C_5^5
	0	1	2	3	4	5
1	[0]	[a]	[a, b]	[a, b, c]	[a, b, c, r]	[a, b, c, r, d]
2		[b]	[a, c]	[a, b, r]	[a, b, c, d]	
3		[c]	[a, r]	[a, b, d]	[b, c, r, d]	
4		[r]	[a, d]	[a, c, r]	[a, c, r, d]	
5		[d]	[b, c]	[a, c, d]	[a, b, r, d]	
6			[b, r]	[b, c, r]		
7			[b, d]	[b, c, d]		
8			[c, r]	[c, r, d]		
9			[c, d]	[a, r, d]		
10			[r, d]	[b, r, d]		

Однако не все возможные, с точки зрения комбинаторики, состояния информационного соотношения имеют место в действительности: одни из них просто не могут быть реализованы, другие дублируют друг друга. Существование многих повторных состояний вытекает из содержания ин-

Релятивная теория информации

формационного соотношения. Далее рассмотрим положения, которые позволяют значительно сократить число действительных его состояний.

1. Учитывая онтологическое равноправие объектов информации, виды совокупностей информационных соотношений симметричны относительно объектов информации (a, b). Например, вид с постоянным объектом информации «а», постоянной основой информации (с) и постоянной средой информации (d) тождественен виду с постоянным объектом информации «b», постоянной основой информации (с) и постоянной средой информации (d), то есть виды [a, c, d] и [b, c, d] тождественны. В таблице 2 приведены виды, являющиеся тождественными вследствие онтологического равноправия объектов информации.

Таблица 2.
Тождественные виды совокупностей информационных соотношений как следствие равноправия объектов информации

[a, c]	[b, c]
[a, r]	[b, r]
[a, d]	[b, d]
[a, c, r]	[b, c, r]
[a, c, d]	[b, c, d]
[a, r, d]	[b, r, d]
[a, c, r, d]	[b, c, r, d]

Ниже из подобных тождественных видов будут использоваться виды с постоянным объектом информации «а».

2. Рассмотрим виды совокупностей информационных соотношений, в которых переменным параметром является информация (r). Существенным здесь оказывается определение информации через формулу (5), из которой видно, что результат соотношения непосредственно связан только с обоими объектами информации. Со всеми другими структурными элементами информация может быть связана только опосредованным образом. Это положение имеет следствие: изменение информации невозможно при устойчивости обоих объектов. Согласно этому следствию запрещены такие виды совокупностей информационных соотношения, как:

$$[a, b, c, d], [a, b, d], [a, b, c], [a, b].$$

Релятивная теория информации

3. В соотношении информация об одном объекте определяется через другой объект, и наоборот. Поэтому оба объекта не могут быть переменными «одновременно», ибо их изменения всегда соотносительные. Если даже и допустить возможность изменения обоих объектов, то, опять же в силу их соотносительности, изменение одного из них можно представить как изменение другого, что, в конечном счете, приведет к представлению об изменении одного из объектов информации. Стало быть, запрещены такие виды совокупностей информационных соотношений, в которых переменными оказываются оба объекта:

$$[c, r, d], [c, d], [r, d], [c, r], [r], [d], [c], [0]^1.$$

4. Все три вышеупомянутых правила были получены из анализа определения (структуры) информационного соотношения, исходя из этого, они могут быть названы внутренними запретами видов совокупностей информационных соотношений. Сама логика рассуждений подсказывает нам, что могут существовать и запреты внешние. В принципе, таких запретов достаточно большое количество, многое здесь зависит от уровня абстрактности рассуждения, в рамках которого мы получаем тот или иной запрет.

Рассмотрим онтологический уровень информационного соотношения. При этом обратим внимание на внешний запрет, связанный с существованием видов, в которых переменными являются и информация, и основа информации. В онтологии они представлены соответственно такими категориями, как количество и качество. Как известно, один из способов регламентировать изменения этих категорий заключен в законе взаимного перехода количественных и качественных изменений. Здесь изменение качества возможно лишь через изменение соответствующего ему количества, а также смена качества влечёт за собой и смену соответствующего ему количества. Следовательно, если вид образован за счёт такой переменной, как основа информации, то она с необходимостью сопровождается сменой самой информации, то есть, запрещены такие состояния отношения, как:

$$[a, b, r, d], [a, r, d], [a, b, r], [a, r].$$

5. Если устойчивыми оказываются все пять элементов структуры информационного соотношения, то такая ситуация соответствует конкретному соотношению, которое всегда одно, то есть не является совокупностью информационных соотношений, а следовательно, не представляет собой её вида. Стало быть, из рассмотрения следует исключить ситуацию:

¹ Так обозначается вид, в котором все структурные элементы информационного соотношения оказываются переменными.

Релятивная теория информации

$[a, b, c, r, d]$.

Оставшиеся состояния соотношения приведены в таблице 3, где виды совокупностей информационных соотношений сгруппированы в зависимости от количества имеющихся там устойчивых элементов.

Таблица 3.
Разрешенные виды совокупностей информационных соотношений

1	2	3	4
$[a]$	$[a, c]$	$[a, c, r]$	$[a, b, c, r]$
	$[a, d]$	$[a, c, d]$	$[a, c, r, d]$

Во всех оставшихся видах общим является то, что в качестве устойчивого элемента используется один из объектов информации, то есть рассматриваются такие совокупности информационных соотношений, которые содержат в качестве объекта один и тот же предмет, обозначаемый в дальнейшем как центральный предмет, и соответствующий ему объект информации — центральный объект информации.

Другой особенностью полученных видов является то, что в пяти из них в качестве постоянного элемента выступает основа информации:

$[a, c], [a, c, r], [a, c, d], [a, b, c, r], [a, c, r, d]$.

Обозначим такие совокупности, как однородные совокупности информационных соотношений, а свойство, являющееся основой всех информационных соотношений данной совокупности — материальной основой однородной совокупности информационных соотношений.

По методическим соображениям мы пока не будем рассматривать совокупности информационных соотношений, образованные посредством такой переменной, как среда соотношения, то есть такие виды, как:

$[a], [a, c], [a, c, r], [a, b, c, r]$.

§ 2. Атрибутивная совокупность информационных соотношений

Рассмотрим такой вид, который имеет следующую символическую запись: $[a, c, r, d]$. В каждом информационном соотношении такой сово-

Релятивная теория информации

купности имеется один и тот же объект информации (а), все соотношения образованы по одной и той же основе информации (с), все соотношения взяты в одной и той же среде информации (d), и, наконец, во всех соотношениях имеется одна и та же информация (r). Иными словами, это такие соотношения, в которых отличным элементом выступает лишь один из объектов информации (b). Обозначим такую совокупность информационных соотношений, как атрибутивную. В символической форме атрибутивная совокупность имеет следующий вид:

$$\begin{aligned}c_a - c_{b1} &= r \\c_a - c_{b2} &= r \\&\dots\dots\dots \\c_a - c_{bn} &= r,\end{aligned}$$

где b_1, b_2, \dots, b_n – различные объекты, с которыми центральный объект «а» образует соотношения, в которых формируется одна и та же информация (r).

Поскольку центральные объекты информации могут являться (как будет показано далее) таковыми в различных совокупностях информационных соотношений, то следует ввести специальное обозначение для центрального объекта в атрибутивной совокупности информационных соотношений. Обозначим такой объект, как атрибутируемый объект информации (а). Уже в названии заключен его смысл, то есть, — это такой объект, который получает свой конкретный признак. Это и есть информация о нём. Остальные объекты атрибутивной совокупности информационных соотношений обозначим как атрибутирующие объекты (предметы) информации (b_1, b_2, \dots, b_n), которые позволяют центральному объекту информации обрести некоторый признак. В конечном счёте, это означает обретение центральным объектом атрибутивной информации. Таким образом, атрибутивной называется информация, которая является одной и той же в каждом информационном соотношении, входящем в атрибутивную совокупность (r).

В повседневной речи мы привыкли к тому, когда простейшая информация выражена таким образом, что она формулируется для одного объекта, например, «роза красная». В логике такая информация представлена атрибутивным суждением:

$$S \text{ есть } P, (9)$$

где S – субъект, а P – предикат. Такой способ представления информации отличают от информации, реализованной в соотношении, то есть для двух

Релятивная теория информации

объектов, в логике такая информация представлена в релятивных суждениях.

Однако информацию о цвете розы можно получить только тогда, когда она будет восприниматься на фоне предмета, имеющего цвет, отличный от цвета розы. Красная роза на красном фоне совершенно не видна, а значит, и невозможно получить информацию о её цвете. Здесь используется положение, согласно которому наличие конкретного признака у данного предмета (атрибутируемого предмета) с необходимостью влечет за собой существование таких предметов (атрибутирующих предметов), у которых этот признак отсутствует. В самом деле, наличие признака означает выделенность данного предмета (атрибутируемого предмета) из множества иных предметов (атрибутирующих предметов), при отсутствии последних исчезает выделенность, а, следовательно — сам признак (информация).

Присутствие наряду с атрибутируемым предметом, обладающим данной информацией, иных атрибутирующих предметов, имеет ярко выраженную специфику, состоящую в том, что роль атрибутирующих предметов может выполнить большое, если не сказать, неисчислимое их количество. Например, если электрон обладает таким признаком (информацией), как спин, то, можно указать огромное количество атрибутирующих предметов, у которых отсутствует данный признак, и, в общем-то, нет необходимости упоминать эти предметы, поскольку они всегда находятся рядом. Это обстоятельство нашло свое отражение в правиле человеческого мышления, когда информация фиксируется лишь о том предмете, который обладает данным признаком. Такой подход объясняет наличие ситуаций, когда одна и та же информация может быть описана и через атрибутивное суждение, и через релятивное суждение, например: «дороже» — «дорогой», «выше» — «высокий», «сильнее» — «сильный».

Любое атрибутивное суждение есть сокращённое выражение для атрибутивной совокупности информационных (релятивных суждений), когда сохраняется один и тот же участник каждого релятивного суждения и опускаются все другие участники суждения. При этом «r» из (5) — это то же самое, что «P» из (9), взятые вместе с основой информации (с). Например, атрибутивное суждение

a — большое по протяжённости

является сокращением атрибутивной совокупности следующих информационных соотношений (релятивных суждений), которые для наглядности представим в форме (2):

a(c — протяжённость) больше b1(c),

Релятивная теория информации

$a(c)$ больше $b_2(c)$,
 $a(c)$ больше $b_3(c)$,
.....
 $a(c)$ больше $b_n(c)$.

Примеры атрибутивной и релятивной информации очевидны: большое – больше, тяжёлое – тяжелее, высокое – выше, красивое – красивее. Как же быть в случае такой атрибутивной информации, где грамматически не очевиден переход от релятивного суждения к атрибутивному? Для пояснения этого рассмотрим следующий пример. Предположим, что мы имеем следующую атрибутивную совокупность соотношений, которые для наглядности также представим в форме (2):

монета блестит больше, чем обложка книги;
монета блестит больше, чем цветочный горшок;
монета блестит больше, чем стена комнаты.

Произведём следующие обозначения:

a — монета,
 b^1_1 — обложка книги,
 b^1_2 — цветочный горшок,
 b^1_3 — стена комнаты,
 c — блеск.

В сокращённом, то есть атрибутивном, виде эта совокупность есть суждение:

монета является блестящей,

где субъект (a) — «монета», а предикат (r_1) — «блестящая». Кроме этой совокупности соотношений монета является участницей в другой совокупности соотношений, например,

монета при механическом ударе легче меняет свою форму, чем обложка книги;
монета при механическом ударе легче меняет свою форму, чем цветочный горшок;
монета при механическом ударе легче меняет свою форму, чем деревянное покрытие стола.

Произведём следующие обозначения:

Релятивная теория информации

b^2_1 — обложка книги,
 b^2_2 — цветочный горшок,
 b^2_3 — деревянное покрытие стола,
 c — механическая обработка посредством удара.

В сокращённом, то есть атрибутивном, виде эта совокупность есть информационное атрибутивное суждение:

*монета является тем, что легко поддаётся
механической обработке посредством удара,*

где субъект (a) — монета, предикат (r_2) — лёгкая механическая обработка посредством удара. Мы можем указать и другие совокупности информационных соотношений с участием « a » (монета) отдельно для такой основы, как плотность, теплопроводность, температура плавления, получив в сокращённом варианте следующие атрибутивные суждения:

*монета обладает большой плотностью,
монета обладает большой теплопроводностью,
монета обладает высокой температурой плавления.*

Представим себе, что полученная информация в виде предикатов (блестящая (r_1), лёгкая механическая обработка посредством удара (r_2), большая плотность (r_3), большая теплопроводность (r_4), высокая температура плавления (r_4)) является признакам некоторого единства, которое принято обозначать таким понятием, как металл (R). Тогда всю совокупность полученных информационных атрибутивных суждений можно представить одним информационным атрибутивным суждением:

монета является металлом.

Сведение совокупности информационных соотношений к информационному атрибутивному суждению есть образование понятия, исполняющего роль предиката, а с учётом того, что этот предикат может выступить в роли субъекта другого информационного атрибутивного суждения, такое сведение есть образование понятия как совокупности признаков. С учётом формы (5), этот вывод выглядит так:

$a - R$

Релятивная теория информации

есть сокращение совокупности релятивных суждений, записанных в форме:

$$a(C) - B(C) = R,$$

где под «В» понимается множество, полученное путём объединения множеств, состоящих из элементов (b_k^1) , с каждым из которых « $a(c_i)$ », вступая в соотношение по основе « c_i », имеет результат « r_i ». Под «С» понимается множество из элементов « c_i », тогда под «R» понимается множество из элементов « r_i ».

Сведение атрибутивных суждений к релятивным позволяет «математизировать» процесс логического умозаключения. Пусть имеется следующая совокупность соотношения:

$$a(C) - B(C) = R,$$

например, в атрибутивном эквиваленте «монета есть металл», где «а» — монета, а «R» — металл. Если среди информации (признаков) понятия «R» (металл) найдётся некоторое свойство «h» (например, электропроводность), то возможно следующее информационное соотношение:

$$\langle R(h) - k(h) = r_5(h) \rangle (10),$$

где « r_5 » — проводит электрический ток. Пусть среди свойств «а» найдётся то же самое свойство « c_2 ». Тогда можно образовать соотношение между $a(h)$ и $R(h)$, информацию которого можно вычислить следующим образом, подставив значение $R(h)$ из (10) в разность

$$a(h) - R(h),$$

получим:

$$a(h) - k(h) = r_5(h) (11).$$

Предположим, что найдётся множество «K» с элементами таких « k_i », для которых будет справедливо (11). Тогда можно образовать совокупность следующих информационных соотношений:

$$a(h) - K(h) = r_5(h).$$

Её атрибутивным эквивалентом будет: «монета является электропроводной».

Из предыдущих рассуждений следует сокращённая тавтологичность вывода в умозаключении (первая посылка — монета является металлом;

Релятивная теория информации

вторая посылка — металл является электропроводным; заключение — монета является электропроводной) при условии, если под средним термином понимать одно и то же по содержанию понятие. Действительно, если под информацией (металл) понимать такую совокупность признаков, в которую входит, в частности, электропроводность, то суждение первой посылки и суждение заключения находятся в своеобразном отношении «подчинения» по содержанию. При этом суждение-заключение является «подчинённым» по содержанию предиката, а суждение-первая посылка — «подчиняющим». Отчасти поэтому дедуктивные умозаключения не дают приращения новой информации. Избавиться от тавтологичности возможно в том случае, если вторую посылку понимать как процедуру расширения содержания среднего термина. В этих условиях дедуктивное умозаключение обеспечивает прирост новой информации.

Таким образом, информация, выраженная атрибутивным суждением, то есть на базе всего одного объекта, — сокращённый вариант информации, реализуемой в целой совокупности информационных соотношений, в которых информация есть всегда информация не об одном, а сразу о двух предметах.

§ 3. Нормализованная совокупность информационных соотношений

Рассмотрим такой вид совокупности, который имеет следующую символическую запись:

[a, c, d].

В каждом информационном соотношении такой совокупности имеется один и тот же объект информации (a), все соотношения образованы по одной и той же основе информации (c), все соотношения взяты в одной и той же среде информации (d). Иными словами, это — такие соотношения, в которых один и тот же центральный предмет вступает в соотношения с другими предметами, при этом в каждом таком соотношении получая различную информацию о себе. Обозначим такую совокупность информационных соотношений, как эталонизированную¹.

Анализ эталонизированной совокупности соотношений в области научного познания логично начать с рассмотрения процесса формирования информации в самой древней из наук — геометрии. Простейшей задачей этой науки является познание информации об одномерных протяженных отрезках, образующих однородную совокупность соотношений, в которых

¹ Смысл этого названия прояснится далее.

Релятивная теория информации

сами отрезки выступают в роли объектов совокупности, а их протяженность — в роли основы информации. В такой совокупности могут встретиться соотношения с самой разнообразной информацией, по конкретному значению которой всегда можно выделить такой предмет, информация которого будет наименьшей. Назовем эту информацию эталонной, а соответствующий объект — эталонным, который и будет центральным объектом эталонизированной совокупности информационных соотношений.

Всякая информация соотношения между эталонным объектом и любым другим объектом будет фиксироваться выражением «больше», или точнее «более чем в M раз», где « M » — целое число раз «укладывания» эталонного объекта в каком-то конкретном объекте. Поэтому « M », вообще говоря, может быть специфичным для каждого другого объекта.

Обратимся теперь к той части информации «более чем в M раз», которая выражена как «более». Именно эта часть свидетельствует, что такая информация фиксирует абсолютное отличие одного объекта от другого. Однако в практической деятельности человек вполне удовлетворится относительным отличием предметов. В частности, это нашло свое отражение в понятии допустимой погрешности, широко применяемой в технологии современного производства. Выражаясь языком принятой здесь терминологии, относительным отличием двух объектов будет их отличие на величину более, чем эталонный объект. Ясно, что для практических целей наибольший интерес представляет формирование относительной информации об объекте. Именно об этом и пойдет речь в дальнейшем. Поэтому всегда эталонный объект будет находиться в таких информационных соотношениях с любыми другими объектами, в которых информация будет иметь вид «в M раз больше».

Итак, рассмотренная совокупность информационных соотношений показывает отличие каждого объекта от эталонного объекта через информацию типа «в M раз больше». Но ведь это и есть та ситуация, которую мы фиксируем в выражениях типа: «отрезок АВ равен 20 см». Здесь имеются два объекта, одним из которых является протяженный отрезок «АВ», а другим — эталонный объект протяженностью в один сантиметр. При этом информация о протяженности отрезка «АВ» формируется через его отличие от одного сантиметра, в данном случае « $M = 20$ ». Следовательно, мы получили формирование информации всех объектов в однородной эталонизированной совокупности информационных соотношений. Сделанный ранее переход от информации вида «больше» к информации вида «более, чем в M раз», строго говоря, требует своего обоснования, ибо легко можно подобрать такую совокупность информационных соотношений, в которой объекты хотя и будут отличаться друг от друга, все же ни один из них не укладывается более, чем один раз в протяженности другого предмета. Для

Релятивная теория информации

разрешения возникшей трудности обратим свое внимание на суть самой информации.

Дело в том, что одно информационное соотношение по протяженности «порождает» новый предмет. Действительно, взяв две различные по протяженности палки, и, наложив их друг на друга, мы получим третий предмет, имеющий отличие от исходных предметов. Этот третий предмет способен вступать в информационные соотношения с другими предметами по той же самой протяженности, то есть образуется однородная по протяженности совокупность информационных соотношений. Информацию в новых соотношениях опять можно представить как информацию в новообразованных предметах, которая (информация) может оказаться еще меньше, чем исходная, а также меньше своих непосредственных предшественников. Вводя подобным способом новые предметы, мы в любой однородной по протяженности совокупности информационных соотношений можем осуществить переход от информации «больше» к информации «более, чем в M раз», то есть всегда возможно существование эталонного объекта, который обеспечит этот переход. Учитывая обстоятельство, что на каждом этапе возникновения новых объектов, они могут быть меньше исходных, мы, тем самым, обосновали направление поиска эталона — его уменьшение.

Ясно, что рассмотренное выше формирование информации о протяженности предметов может быть всегда с таким же успехом использовано и для анализа совокупностей информационных соотношений, однородных по многим физическим свойствам, например: по массе, времени и тому подобному. Таким образом, анализ уже этого конкретно-научного материала показал, что суть формирования информации в совокупности информационных соотношений состоит в соотношении с одним и тем же эталонным предметом. Можно сказать, что информацией, полученной в однородной эталонизированной совокупности информационных соотношений, будет та информация, которая образуется в информационном соотношении, где объектами являются объект данного предмета и объект, соответствующий эталонному предмету.

В качестве следующего конкретного анализа формирования информации о предметах возьмем химическую однородную совокупность информационных соотношений, в которой основой будет такая характеристика химических веществ, как их молекулярный состав. Сами химические вещества будут участниками данной однородной химической совокупности информационных соотношений. В предыдущем разделе было показано, что одним из способов реализации химических информационных соотношений с такой основой является химическая реакция разложения. Для того чтобы отчетливее выявить общие моменты в формировании инфор-

Релятивная теория информации

мации обеих наук, необходимо установить языковые соответствия между геометрией и химией. Эквивалентность языковых форм выражения для таких элементов информационного соотношения, как объект информации и основа информации, в общем-то, очевидна. Дополнительных разъяснений в данном случае требуют способы выражения информации в химических и геометрических информационных соотношениях.

Как мы уже видели, в геометрии решающую роль в формировании информации о предметах играет результат соотношения, выраженный словом «больше». Например:

отрезок АВ больше отрезка СД на r.

Это же самое выражение допускает и иную форму своей записи, например:

отрезок АВ содержит в себе отрезок СД и r.

Обе записи выражают одну и ту же онтологическую ситуацию, и в этом смысле тождественны друг другу. Различие в том, что вторая форма не характерна для языка геометрии. Но при этом она свойственна химической науке. В самом деле, заменив «АВ», «СД», «r» химическими веществами «А», «В», «Р», получим:

А содержит в себе В и Р.

В то же самое время последнее выражение допускает соответствующую геометрическую форму выражения:

в А n атомов Р больше, чем в В.

Однако это выражение не характерно для химической науки. Таким образом, показана эквивалентность информации «больше» и «содержит».

В предыдущем разделе при рассмотрении отдельно взятого химического информационного соотношения была показана суть информации, полученной предметом в этом соотношении. Дальнейшая информация о химических предметах связана с тем, что для «меньших» веществ «В» и «Р» (либо для обоих вместе, либо для одного из них) также может иметь место реакция разложения. А для продуктов этого разложения реализуются новые реакции разложения и так далее до тех пор, пока конечными продуктами разложения ни окажутся элементы периодической таблицы им. Д.И. Менделеева. Ясно, что такая цепочка химических реакций разложения образует однородную химическую совокупность информационных со-

Релятивная теория информации

отношений, в которой основой информации будет молекулярный состав. Тогда информацией о молекулярном составе химических веществ, участвующих в данной однородной совокупности информационных соотношений, будет то, из каких и в каком количестве элементов периодической таблицы состоят участвующие химические вещества.

В рассмотренной однородной химической совокупности информационных соотношений так же, как и в геометрической совокупности, дальнейшая информация участвующих в соотношениях предметов необходимым образом связана с вводом в совокупность новых предметов. Более того, наблюдается общность и самого характера этого ввода предметов. Как в первой, так и во второй совокупности новые предметы не являются «чужими» остальным участникам совокупности, а порождены самой этой совокупностью, и в этом смысле они «родственники» исходным предметам.

Общие черты в обеих совокупностях имеются и в характере конечной информации, если можно так выразиться, в квантовом ее характере. В самом деле, относительная информация о протяженности предметов, в конечном счете, выражается через конечную (квантовую) эталонную протяжённость, в химии же роль эталонных предметов выполняют элементы периодической таблицы; правда, в этом случае мы будем иметь не относительную информацию химических предметов, а их абсолютную информацию. Однако так же, как и в геометрии, в химии имеет место и относительная информация. Реальны такие химические задачи, когда в неизвестном веществе требуется определить наличие лишь некоторых групп атомов, а не наличие в нем всех элементов периодической таблицы.

Продолжая тему абсолютной и относительной информации, к числу отличительных сторон можно причислить онтологическое существование предельных эталонных химических предметов. Этого нельзя сказать пока о протяженности. Но, пожалуй, самым существенным отличием в этой области является разница в количествах эталонных предметов. Если в геометрии располагают, как правило, одним или несколькими такими эталонами, то в химии их столько, сколько элементов в периодической таблице, и, что самое удивительное, все эти химические кванты отличны друг от друга. Говоря о различных химических эталонах, нам вправе задать вопрос: в каком смысле имеет место подобное отличие, ведь всякое отличие есть соотношение, тогда результат соотношения между двумя элементами периодической таблицы можно рассматривать как элементарный химический элемент? Это возражение устраняется путем уточнения основы информации. Когда речь идет о различии химических эталонов, то имеется в виду такое соотношение с их участием, в котором в качестве основы информации выступает не молекулярный состав, а их атомный состав.

Релятивная теория информации

Изложенное здесь формирование информации о молекулярном составе допускает геометрическую интерпретацию, для этого нужно вообразить такую геометрию, в которой кванты протяженности имеют различное значение. В свою очередь информацию о протяженности можно сформулировать на химическом языке. Например, онтологическую ситуацию, зафиксированную в высказывании: «отрезок АВ равен 20 см», можно выразить и так: «отрезок АВ содержит в себе 20 равнозначных сантиметров». Это обстоятельство еще раз свидетельствует об общности формирования информации как о протяженности, так и о химическом составе.

Рассмотренное выше формирование информации о химических предметах подтверждает принципиальную справедливость ранее сделанного вывода об общем характере такого формирования, но и в то же время требует его уточнения в части, где речь идет о количестве эталонных предметов.

Познание формирования информации о предметах, принадлежащих к той или иной ступени развития мира, несомненно, относится к области научного познания. Поэтому уровень такого познания непосредственно зависит от уровня соответствующей области науки как одной из его сторон. С точки зрения эмпирического и теоретического аспектов научного знания, познание формирования информации в большей мере зависит от уровня теоретического освоения данного предмета познания, который (уровень) неодинаков в различных областях знания. Стало быть, вполне возможно, что в каких-то областях науки гносеологическое формирование информации о предметах находится в неразвитой форме, то есть там мы можем и не встретить ту четкость в этом вопросе, которая имеет место в геометрии, физике, химии. В плане развития научного знания это явление должно быть расценено как вполне естественное и нормальное. Более того, один из наиболее важных аспектов методологической ценности онтологического знания как раз и состоит в том, чтобы посредством внедрения этого знания способствовать дальнейшему теоретическому освоению конкретного предмета познания, в частности, совершенствовать процесс формирования информации.

Сделанное выше замечание необходимо иметь в виду при рассмотрении процесса формирования биологических организмов, чем являются как организмы в целом, так и их отдельные органы. Последние могут быть рассмотрены либо наряду с другими органами в рамках одного и того же организма, либо самостоятельно в различных организмах, что и имеет место, в частности, в таком разделе биологии, как сравнительная анатомия.

Выделение отдельного органа в качестве объекта нашего рассмотрения еще не означает, что именно он является объектом информации. Думается, что при выборе объекта информации в биологической совокупности

Релятивная теория информации

информационных соотношений необходимо учитывать принцип корреляции, открытый еще Ж. Кювье. Согласно этому принципу, «каждый организм представляет собой целостную систему, ни одна из частей которой не может быть изменена, не вызвав изменения всех остальных»¹. Поэтому в качестве объекта информации при формировании информации биологических предметов следует брать живые организмы в их целостности. А вот в качестве основы информации можно взять свойства отдельного органа таких организмов. Например, объектами информации являются наземные позвоночные, а основой информации — какое-то свойство их передних конечностей. Здесь мы позволим себе напомнить, что полная информация о живом организме составляет совокупность всех его отличительных признаков, которые специфицируют его именно как данный организм, отличающийся от других биологических организмов как внутри данного вида, так и между видами². Мы же рассмотрим лишь одну из этих определённостей (идеальных) биологического организма.

В сравнительной анатомии в зависимости от свойств организмов различают метод гомологий и метод аналогий³. При установлении гомологий сравнение идет по строению органа, при установлении аналогий — по функциям этого органа. Учитывая, что первое свойство более наглядно, выберем его в качестве конкретной основы информации рассматриваемой нами биологической системы. Более точно гомология заключается в установлении сходства в строении рассматриваемых органов. Обратим внимание: именно сходства, а не отличия, о которых у нас шла речь до сих пор. По-видимому, это связано с тем, что многообразие биологических объектов настолько разительно и очевидно, что более насущной задачей биологов является установление сходства организмов, а не их отличия, которое принимается само собой разумеющимся. Поэтому, понимая гомологию как сходство, необходимо иметь в виду и отличие.

В биологии, как и в геометрии, и в химии, имеется собственная специфическая языковая форма выражения для информации, например: строение передней конечности организма «п» такое же, как и у организма «п – 1», за исключением признака «г». Здесь первый организм получает информацию об отдельном своём органе (передней конечности) за счет наличия у него признака «г», который отсутствует у второго организма. Это же самое выражение допускает свое истолкование и в терминах химической информации типа «содержит»: организм «п», в отличие от «п – 1», содержит признак «г».

¹ Шмальгаузен И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. Изд. 2-е испр. и доп. М., 1935. С. 17. См. также: Северцов А. Н. Собр. Соч. Т.5. М., С. 346–352.

² На теоретическом уровне этот вопрос будет рассмотрен в следующем разделе.

³ См.: Бляхер Л.Я. Проблемы морфологий животных. М., 1976. С. 129–130.

Релятивная теория информации

Ранее дальнейшее формирование информации о предметах было связано с введением в информационное соотношение нового предмета, который являлся порождением элементов исходного информационного соотношения. Но ведь термин «порождение» более уместен при рассмотрении биологической совокупности информационных соотношений, что имело место в предыдущих случаях, ибо в биологии реализуется буквальное порождение одного организма другим. Именно это обстоятельство и следует использовать в дальнейшем анализе формирования информации о биологических предметах. Поэтому в качестве следующего участника биологической совокупности информационных соотношений нужно взять организм, родственник либо организму « n », либо организму « $n - 1$ ». Следуя общей традиции биологического исследования (реконструкции прошлого), родителями нового « $n - 2$ » организма является организм « $n - 1$ ». Исходя из этих принципов, приведем в такое же соответствие и организмы: « n » и « $n - 1$ », Здесь « n » является родителем « $n - 1$ ».

Наряду с имеющейся общностью в этом вопросе есть и отличия во всех трех совокупностях информационных соотношений (протяжённой, химической, биологической). Вспомним, что в геометрической системе новый объект порождался обоими предметами исходного информационного соотношения, в химической системе — предметом, являющимся носителем информации, в биологии же он порождается только одним из предметов исходного соотношения.

Итак, второе информационное соотношение с участием организмов: « $n - 2$ » и « $n - 1$ » — дает нам их сходство и отличие. Пусть отличие реализуется за счет наличия у организма « $n - 1$ » признака « $г_1$ », которого нет у организма « $n - 2$ ». Благодаря этому информационному соотношению изменилась информация о первом организме, о котором уже можно сказать, что он отличается от « $n - 2$ » посредством наличия у него признаков « $г$ » и « $г_1$ ». Признак биологического организма и является его информацией. Однако не эти выводы делают биологи из гомологических соотношений, так как их прежде всего интересует сходство организмов, и, установив сравнительно-анатомический ряд, они заключают, что все организмы этого ряда имеют одного и того же предка. Именно поиск общего предка и является одной из главных задач гомологии, останавливаясь на этом этапе, они практически не ставят перед собой проблемы индивидуализации живых организмов, хотя бы в том же самом сравнительно-анатомическом ряду. Однако, как мы показали выше, те же самые гомологии позволяют решить эту задачу, при этом общий предок играет роль эталонного предмета, а все его потомки получают информацию о себе из-за наличия у них тех или иных признаков, отсутствующих у общего предка. Таким образом, чтобы

Релятивная теория информации

«измерить» какой-либо организм, надо установить информационное соотношение с его участием и участием его предка.

Биологические эталонные предметы, как и аналогичные предметы в геометрии и химии, имеют как онтологическую, так и гносеологическую природу. Онтологический характер эталонного биологического предмета состоит, во-первых, в объективном существовании общего предка; во-вторых, в том, что существуют объективные границы, определяющие того или иного предка. В последнем случае имеется в виду то, что, например, простейшие организмы в известном смысле являются предками человека, однако между ними слишком большое отличие, чтобы простейших считать действительными предками человека. Границы, о которых здесь идет речь, устанавливаются в соответствии с законом взаимного перехода количественных и качественных изменений. Но вот на каком из этих качеств остановиться — зависит от практических целей конкретного исследования, в чем, собственно, и проявляется праксеологическая природа биологического эталона.

Обобщение процесса формирования идеального на основе двух предыдущих систем позволяет сделать ряд рекомендаций относительно индивидуализации биологических предметов. Так, если перед нами стоит задача индивидуализировать наземных позвоночных по строению передней конечности, то есть раскрыть процесс формирования информационного аспекта строения передней конечности, то, прежде всего, следует отметить, что в нашем случае в состав передней конечности наземных позвоночных входит восемь элементов¹, по которым и реализуется сходство и отличие данных организмов. Конечно, установление гомологий идет не только по наличию элементов, но и по наличию соотношений между ними. Поскольку включение этих соотношений сильно усложняет нашу задачу, не изменяя ее принципиально, постольку мы считаем возможным ограничиться рассмотрением только элементов. Тогда индивидуальная информация о предмете по выбранному нами свойству представляет собой сумму отличий по каждому из этих элементов от эталонного предмета, то есть общего для них предка.

В случае полной гомологии, когда «сравниваемые органы хотя и обнаруживают известные, быть может даже глубокие преобразования, но полностью сохраняют свои соотношения и не позволяют установить выпадение или прибавление каких-либо частей извне»², можно было бы информацию о предмете заменить восьмью отдельными информациями, каждая из которых была бы информацией соотношения, устанавливающего отличие одного организма от другого, но уже не по строению передней конеч-

¹ Шмальгаузен И. И. Указ. соч. С. 30.

² Шмальгаузен И. И. Указ. соч. С. 31.

Релятивная теория информации

ности, а по строению её соответствующего отдельного элемента. В этом случае мы имеем разложение сложного информационного соотношения на аддитивную совокупность простых информационных соотношений.

Однако такое разложение нельзя осуществить в случае неполной гомологии, которая «может быть дефективной, если известная часть органа утеряна (например, сердце костистой рыбы по сравнению с сердцем хрящевой, заключающее все гомологические части за исключением артериального конуса, который у костистой рыбы утерян... (или аргументативной, если к органу прибавились известные части извне), например, ухо млекопитающих, в котором по сравнению с низкими наземными позвоночными прибавились еще две слуховые косточки и наружное ухо»¹. В самом деле, о каком общем для двух организмов свойстве строения какого-то элемента может идти речь, если у одного из них отсутствует сам этот элемент? Эта ситуация похожа на ту, что мы имели в случае химической однородной совокупности информационных соотношений. Ведь любое конкретное вещество содержит в себе не все химические элементы, которые в процессе формирования информации выполняют те же самые функции, что и элементы, входящие в состав рассматриваемого органа биологических организмов. Более того, развивая предложенный здесь подход к информации о биологических организмах, можно сделать вывод о существовании ограниченного количества биологических эталонов, характеризующих (общие для данной совокупности животных) предков, которые выполняли бы роль, аналогичную периодической таблице химических элементов.

Анализируемое нами биологическое свойство по своему «качеству» не является специфицирующим биологические явления как качественно отличные, например, от химии. Действительно, свойства состава организма уж очень сильно напоминают свойства состава химических веществ. Здесь та же ситуация, что и в случае с физическими свойствами, которыми активно пользуются химики, о чём мы уже говорили выше. К подлинно биологическим свойствам, по-видимому, следовало бы отнести, например, такие свойства, которые характеризуют живой организм с позиции его взаимодействия с окружающей средой.

Формирование информации о предметах в однородной биологической совокупности информационных соотношений не только подтверждает ранее сделанные выводы, но и способствует новому обобщению относительно характера самой совокупности информационных соотношений, в которой осуществляется формирование информации. Именно в биологической совокупности со всей очевидностью обнаруживается тот факт, что процесс познания информации через совокупности информационных со-

¹ Там же. С. 32.

Релятивная теория информации

отношений повторяет объективный процесс возникновения (развития) этой информации в обратном направлении. При этом эталонный предмет следует искать в начале этого развития. В самом деле, в биологии формирование информации совпадает с филогенезом. В химии те вещества, с которыми мы сейчас имеем дело, есть продукты развития из первоначальных элементов периодической таблицы. То же самое мы встречаем и в геометрии, по крайней мере, в области макропротяженности. Ведь окружающие нас протяженности созданы из протяженностей меньших. Таким образом, решающая роль в формировании информации о предметах принадлежит не просто однородной, а развивающейся совокупности информационных соотношений. Поскольку участник следующего информационного соотношения и само это соотношение порождаются участниками предыдущего информационного соотношения, то такую совокупность можно назвать генеалогической.

Рассмотрим теперь роль информационного соотношения в информации у психологических предметов. Положение об измерении психологических определённостей возникло еще в середине XVIII века¹. Одним из методов, которым пользовались психологи, был метод тестирования; где «тест — краткое, стандартизированное, обычно ограниченное во времени психологическое испытание, предназначенное для установления в сравниваемых величинах межиндивидуальных различий»². Практическое использование теста связано «главным образом с диагностированием личностных характеристик человека, выражаемых через количественные показатели»³. То обстоятельство, что уже в определении теста имеет место процесс сравнения, говорит, что тестирование идет с помощью установления информационного соотношения. При этом необходимо иметь в виду, что тест не дает полной и исчерпывающей психологической характеристики (информации) человека. Это невозможно даже при использовании всех тестов. Именно предлагаемое нами понимание информации, как будет показано ниже, и позволяет вскрыть недостатки метода тестирования в психологии. Однако в своём рассмотрении мы ограничимся лишь одной дифференциальной информацией (идеальным) в человеке, абстрагируясь от остальных его психологических определённостей, которые только в своей совокупности и дают нам полную психологическую информацию о человеке.

Среди прочих классификаций тестирования выделяют индивидуальное тестирование, когда тестируется один человек, и групповое, когда тестируются несколько человек. Ясно, что поставленной нами задаче позна-

¹ См.: Экспериментальная психология. Вып. I и II. М., 1966. С. 20–22.

² Психологический словарь. М., 1983. С. 370.

³ Большая советская энциклопедия. Т. 25. М., 1976. С. 513.

Релятивная теория информации

ния формирования информации в совокупности информационных соотношений в большей степени соответствует групповое тестирование, где предметами психологической совокупности будут участники данного тестирования. Однородность психологической совокупности информационных соотношений достигается применением стандартных тестов, то есть одних и тех же заданий для каждого участника. При этом предполагается, что задания теста характеризуют какое-либо психологическое свойство.

Предположим, что тест состоит из равнозначных вопросов, то есть: за правильный ответ испытуемый получает один балл, за неправильный ответ — ноль баллов. После выполнения теста участник тестирования характеризуется суммарным баллом, выражающим информацию того психологического свойства, на которое направлен данный тест. Например, ответив правильно на восемьдесят вопросов, испытуемый получает 80 баллов. Казалось бы, мы получили искомую информацию. Как правило, именно такой информацией и ограничиваются. На наш взгляд, в информации, которая выражена таким образом, теряется какая-то её часть.

Дело в том, что правильное выполнение тестируемым определенного задания есть психологическое явление, которое входит в состав его психики, аналогично тому, как в химические вещества входит определенный элемент из периодической таблицы. Поэтому удовлетвориться только количественным значением баллов в информации психологических свойств — все равно, что удовлетвориться количеством элементов, составляющих данное вещество, без указания того, о каких именно элементах идёт речь. Например, информация о молекулярном составе воды будет описываться двойкой, означающей, что в это вещество входят два элемента. Следовательно, более полным будет указание такой информации исследуемого психологического предмета, когда выявлено не только количество правильных ответов, но и обозначены сами эти задания. При этом психологические явления, которые возникают при этих ответах, будут теми психологическими эталонными предметами, с помощью которых и реализуется измерение данного психологического свойства. В частности, этому способствует и то обстоятельство, что эти психологические явления будут одними и теми же для всех участников тестирования в силу применения стандартного теста¹.

Правда, при такой интерпретации психологических эталонов неясным пока остается обстоятельство, связанное с участниками совокупности информационных соотношений. В самом деле, какой предмет соответствует этим эталонам? Иными словами, чем является второй предмет в информационном соотношении, в котором формируется информация о психологическом свойстве у тестируемого участника? С самого начала мы говори-

¹ Анастаси А. Психологическое тестирование. М., 1982. С. 33–39.

Релятивная теория информации

ли, что будем анализировать групповое тестирование. Поэтому в качестве претендента на роль второго предмета можно было бы выдвинуть какого-либо другого испытуемого. Однако этому препятствует то обстоятельство, что первый испытуемый мог бы получить тот же самый балл, отвечая на вопросы данного теста индивидуально, вне группы. Таким образом, такой второй испытуемый не принимает никакого участия в формировании информации о психологическом свойстве первого испытуемого, и он по этой причине не может быть вторым участником информационного соотношения.

Для поиска второго предмета обратим свое внимание на следующие два обстоятельства. Во-первых, величина полученного балла, даже с учетом содержания задания, на которое был дан правильный ответ, не в полной мере характеризует испытуемого. Одно дело, когда участник тестирования ответил правильно на восемьдесят вопросов из ста, предложенных ему, и другое дело, когда будет предложено двести вопросов. Таким образом, для истинного знания искомой информации мы должны знать не только количество правильных ответов, но и общее количество вопросов во всем тесте. Пусть таких вопросов для определенности будет сто. Участник тестирования как бы сравнивается с самим тестом. Но сам тест не может выступать в роли предмета, ибо он не обладает психикой. Но всё же ясно, что тест как-то связан со вторым предметом. Чтобы определить эту связь, обратимся к анализу результата психологического информационного соотношения.

Дело в том, что результат информационного соотношения определяет не только самого испытуемого, но и информацию о втором предмете. Знание последней информации и поможет выявить второй предмет. Тот факт, что испытуемый правильно ответил на восемьдесят вопросов, свидетельствует о том, что в его психику входят явления, которые соответствуют ответам на эти вопросы, в отличие от того, кто содержит в своей психике ответы на все сто вопросов. Иными словами, второй предмет знает ответы на все вопросы данного теста. Конечно, среди испытуемых может быть человек, ответивший правильно на все поставленные задачи. Подчеркиваем, может, что не является необходимостью. Ясно, что с необходимостью таким человеком является автор теста. Поэтому каждый участник тестирования получает информацию о данном психологическом свойстве через информационное соотношение с автором теста.

Правда, есть одно обстоятельство, которое несколько осложняет положение. Согласно ранее сделанным утверждениям, в информационных соотношениях принимают участие неопределенные предметы. Что касается испытуемого, то для него это требование выполняется, ибо до тестирования он не имеет никакого балла. Но вот для автора теста этот балл опре-

Релятивная теория информации

делен еще до начала тестирования, то есть он входит в информационное соотношение с конкретной информацией о данном психологическом свойстве.

Необычным является и то положение, что все психологические эталоны, через которые осуществляется формирование психических индивидов, принимающих участие в групповом тестировании, представлены в одном и том же человеке. Это положение, с одной стороны, не имеет аналогов ни в химии, где нет такого вещества, которое бы содержало все химические элементы, ни в биологии, поскольку существует дефективная гомология. С другой стороны, это обстоятельство является странным и в психологическом смысле. В самом деле, в лице автора теста мы имеем суперпсихику или, в частности, какое-то суперпсихологическое свойство, включающее в себя все явления этого свойства, имеющие место у членов тестируемой группы. Что можно сказать, например, о человеке, который одновременно и сангвиник, и холерик, и флегматик, и меланхолик?

Однако эти недоразумения не отрицают предлагаемый здесь процесс формирования информации о предметах через совокупность информационных соотношений, а, наоборот, подтверждают ее. Ибо их наличие является следствием отсутствия в процессе тестирования одного, весьма существенного, компонента, имеющего место во всех трех предыдущих совокупностях, а именно: процесс тестирования, являясь совокупностью однородной, не является одновременно генеалогической совокупностью. Наличие генеалогичности в тестировании по существу означает вопрос: откуда взялись психологические эталоны? В гносеологическом аспекте этот вопрос звучит так: как познать (открыть, выделить) психологические эталонные информации по рассматриваемому свойству? Так, при составлении теста к его вопросам примешивается множество других субъективных факторов, например: специфика образа жизни автора теста, особенности его деятельности, принадлежность к определенному классу и тому подобное¹.

В связи с этим в методе тестирования существует серьезная проблема адекватности тестов². Психологи разработали различные способы обоснования адекватности тестов³. Наибольшего внимания, на наш взгляд, заслуживает «факторный анализ», когда «психолог прежде всего подготавливает свои вопросы, часть из которых он потом отвергает. Он предлагает эти вопросы группе детей. Затем он сравнивает результаты, полученные по каждому вопросу (соотношение правильных и неправильных ответов), со всеми остальными вопросами в выборочном порядке, далее он сравнивает

¹ См.: Саймон Б. Английская школа и интеллектуальные тесты. М., 1958. С. 49.

² Саймон Б. Указ. соч. С. 43–49.

³ Там же. С. 58–63.

Релятивная теория информации

результаты, полученные при ответах на отдельные группы вопросов, друг с другом. Такие сравнения обрабатываются статистически, то есть составитель ищет статистические данные по полученным результатам. Отбрасываются те вопросы, которые не соответствуют этому критерию. Когда достигаются исходные данные, претендующие на математическую обоснованность и показывающие, что вопросы, задаваемые в отдельных тестах, согласованы друг с другом и, значит, измеряют одно и то же свойство»¹.

Здесь мы вправе спросить: какое же свойство человеческой психики удалось измерить данным тестом? Или же, как соотносятся вопросы данного теста и психологическое свойство, которое он измеряет? Для ответа на поставленный вопрос обратимся к химической аналогии. Если нас интересует в химических веществах наличие только двух химических элементов, например: водорода и кислорода, и мы имеем для этих целей соответствующие приборы, то с их помощью мы измеряем не молекулярный состав вещества, а только наличие в них водорода и кислорода. И только в том случае, когда мы хотели измерить в веществах наличие всех имеющихся элементов, тогда мы действительно измеряем молекулярный состав.

На наш взгляд, та же самая ситуация имеет место и для формирования информации о психологических свойствах с помощью тестирования. Например, если тест состоит в том, что испытуемым предлагается запомнить десять одноцветных, но разных по своей форме предметов, то в данном случае мы измеряем не способность к запоминанию вообще, а только способность к запоминанию данных геометрических фигур. Аналогично и с тестом на запоминание разноцветных предметов, одинаковых по своей форме. Здесь мы измеряем лишь способность к запоминанию данных цветов, а не память вообще. Поэтому тесты измеряют только то, что в них заключено, то есть те психологические явления, которые возникают у участников тестирования при выполнении заданий данного теста.

Так, в одном из методов обоснования адекватности тестов результаты одного теста (с одним набором вопросов) сравнивают с результатами другого теста (с другим набором иных вопросов), при этом предполагается, что оба теста измеряют одно и то же психологическое свойство². Здесь надо иметь в виду, что тесты с различными вопросами измеряют разные свойства. Конечно, это не отрицает наличия определенного сходства между такими свойствами. Например, свойство запоминания фигур, несомненно, ближе к свойству запоминания цветов, нежели к такой характеристике человеческой психики, как темперамент.

Сходство между свойствами, определяемыми различными тестами, зависит от сходства используемых в них психологических эталонов. Задача

¹ Там же. С. 62–63.

² Саймон Б. Указ. соч. С. 59–60.

Релятивная теория информации

психологов как раз и состоит в выработке объективных психологических критериев (эталонов) для формирования информации о психологических свойствах, и только в этом случае мы можем говорить об объективности этой информации. Рассмотренные примеры формирования геометрической, химической, биологической информации дают значительное основание для утверждения, что, для того чтобы внутри однородной психологической совокупности информационных соотношений ее участники получили информацию, такая совокупность должна быть генеалогической, то есть должна представлять собой непрерывный процесс развития единственного источника формирования объективной психологической информации. Достижению этих целей способствует как сравнительная психология (которая осуществляет сравнительный анализ психики человека и психики животного как нашего предшественника), так и детская психология (которая показывает, что ребёнок в процессе своего возрастного становления проходит некоторые черты миллионного развития человека как вида).

Теперь рассмотрим область общественных явлений, где обратимся к формированию информации в совокупности экономических информационных соотношений. Сами экономисты к экономическим отношениям причисляют отношения обмена. Например, пусть один человек, назовём его Николай, своим трудом произвел товар «С», а другой, которого назовём Дмитрий, произвёл товар «Л». Рассмотрим вначале простейший случай, когда оба товара являются единичными, далее недифференцированными предметами, например, таким товаром является один сюртук, в то время два сюртука — дифференцированным товаром. Затем оба производителя обменяли свои товары на рынке, что можно зафиксировать следующим образом:

$$С = Л.$$

Такой товарный обмен обозначим, как недифференцированный товарный обмен. Выясним, имеется ли в этом случае экономическое информационное соотношение? Для этого выделим здесь структурные элементы соотношения. Определим главный структурный элемент предполагаемого информационного соотношения — информацию. Согласно нашему пониманию, информация фиксирует отличие присутствия основы информации для одного и другого соотнесённых предметов. В нашем случае мы имеем равенство, то есть отсутствие отличия, стало быть, нет и соотношения. Традиционно факт недифференцированного обмена обозначают именно как меновые отношения. В чем же здесь дело?

Прежде всего, отметим, что в нашем случае речь идёт о понятии «соотношение», в то время как в меновых отношениях используется понятие

Релятивная теория информации

«отношение», а эти понятия мы всё же различаем. Однако это уточнение не решает возникшее несоответствие полностью. Даже приведя в соответствие эти понятия таким образом, что «отношение» в нашем случае должно было бы быть «информацией», несоответствие остаётся, так как информация определялась как момент различия, то есть информация никогда не является равенством, что мы и имеем в ситуации меновых отношений.

Главную причину полученного несоответствия мы видим не в области строгой онтологической теории, а в том коммуникативном процессе, где происходит перенос значения с одного термина на другой. Ведь термин «меновые отношения» образовался не на основе онтологической теории отношений, а на основе практики бытового функционирования термина «отношение» со всей его полисемией. Поэтому естественно, что при формулировании теории соотношений, когда за термином «отношение» фиксируется одно, строго определённое, значение, возникают определённые несоответствия с многозначным, но уже сложившимся в языке, способом употребления данного термина.

Если отстаивать термин «меновые отношения» для факта недифференцированного обмена товарами, то тогда необходимо дать чёткое определение данному термину и не менять его на протяжении всего исследования, то есть не нарушать формально логический закон тождества. Некорректно настаивать на том, что при недифференцированном обмене речь идёт именно об отношении, не заботясь о том, как это понимание отношения функционирует в других ситуациях, обозначенных этим же термином. Сказанное, разумеется, не означает неприменимость используемого нами понимания соотношения для анализа экономической ситуации. Для выявления информационного соотношения в экономике рассмотрим следующие соотношения.

Возвращаясь к отношению недифференцированного обмена, надо сказать, что моментов отличия там предостаточно. Это и то, что производителями являются разные люди: один — Николай, другой — Дмитрий; это и то, что здесь участвуют разные товары: «С» и «Л». Однако эти отличия, как мы уже отмечали, являются «фоном», на котором проявляется ситуация равенства. В отсутствии этого «фона» равенство превратится в абсолютное тождество, то есть абсолютную неразличимость одного соотносённого от другого, а точнее, оба соотносённых сольются в один предмет. Поэтому если и говорить о присутствии соотношения в меновых отношениях, то это такие соотношения, в которых фиксируется либо одно различие между людьми, либо различие между товарами, либо различие между людьми как производителями различных товаров.

Согласно определению объекта информации и информации, не всякое различие автоматически является информацией. Ведь отличие может

Релятивная теория информации

присутствовать и в объекте информации, ибо неопределённый характер объекта в данном соотношении ещё не означает присутствия или отсутствия отличия (или равенства). Разница между информацией и объектом информации в том, что в информации различие присутствует обязательно, а в объекте информации оно лишь возможно. Важным здесь является то, что когда мы имеем дело с отдельно взятым информационным соотношением, неопределённость объекта информации очевидна, но такие случаи отдельного информационного соотношения крайне редки, и, как правило, это искусственно сконструированные информационные соотношения. В бытовой действительности, как уже отмечалось, мы имеем дело с такими предметами, которые одновременно являются участниками совокупности соотношений. В этих условиях, если взять одно информационное соотношение и указать в нём объекты информации, последние могут быть уже определены через другие информационные соотношения. Поэтому неопределённость объекта информации в данном информационном соотношении означает лишь отказ от учёта той информации, которую он получает через другие информационные соотношения. Например, мы рассматриваем информационное соотношение между людьми по такому основанию, как труд:

Николай трудился больше Дмитрия. (12)

Поскольку мы знаем, что Николай и Дмитрий — люди, то они отличаются своими физическими, химическими, биологическими, психическими, другими (кроме труда) социальными характеристиками. Все это не входит в данное информационное соотношение и является для него уровнем неопределённого. Какие (или какое) человеческие свойства (человеческое свойство) непосредственно участвуют в факте недифференцированного товарного обмена? В нашем случае этим свойством является затраченный труд Николая и Дмитрия на производство товара. Однако в недифференцированном обмене участвуют не только люди, но и товары. Ведь и Николай, и Дмитрий могли вполне быть не производителями, а лишь обладателями товаров «С» и «Л». В товарах, как и в людях, много отличий. И, так же, как и для людей, не всякое различие следует связывать с информацией данного соотношения, то есть часть различий (информации) между товарами мы должны отнести к содержанию объектов информации. В недифференцированном обмене фиксируется лишь равенство. Применительно к товарам это равенство означает равенство затраченного труда по производству товара «С» и труда, затраченного на производство товара «Л». Учитывает ли факт недифференцированного обмена, что это — разные товары, то есть, что это именно товары «С» и «Л»? Нет, ибо в недифференцированном обмене фиксируется лишь равенство, там нет ка-

Релятивная теория информации

кого-либо отличия. Поэтому и при рассмотрении товаров мы не обнаруживаем информационного соотношения в факте недифференцированного обмена. Примером соотношения с участием товаров является следующее:

*затраты труда на производство товара «С» больше
затрат труда на производство товара «Л». (13)*

Сравнивая информационные соотношения (12) и (13), мы видим, что они, взятые по отдельности, не завершены, ибо каждое из них подразумевает другое. Действительно, в информационном соотношении (12) мы должны были бы не останавливаться на фразе «труд Николая», а продолжить её до включения туда товара, то есть в полном (завершённом, законченном) варианте оно должно выглядеть так: «труд Николая по производству товара “С”». Исключая то, что относится к содержанию объектов информации, получаем: «труд по производству товара». К такому же выводу мы приходим, анализируя незаконченность информационного соотношения (13), где фраза «труд по производству товара “С”» должна быть дополнена присутствием самого человека, то есть: «труд Николая по производству товара “С”», исключая объекты информации, получаем — «труд по производству товара».

«Труд по производству товара» — это и есть то общее между участниками экономических информационных соотношений, которое (общее) и устанавливается в факте недифференцированного товарного обмена. Общность, по которой устанавливается информационное соотношение, есть, по определению, основа информации. Стало быть, факт недифференцированного товарного обмена устанавливает нам не экономическое информационное соотношение во всей полноте его структуры, а только фиксирует, прежде всего, основу этих информационных соотношений, то есть лишь один из структурных элементов информационного соотношения. Но и это лишь «прежде всего». Далее, поскольку выделена основа информации, автоматически выделяется и объект информации. Поэтому в недифференцированном товарном обмене устанавливается ещё и объект экономических информационных соотношений. В недифференцированном товарном обмене отсутствует информация.

Ситуация кардинально меняется, если рассмотреть дифференцированный товарный обмен. Например,

1 сюртук = 20 аршинам холста.

Если речь идет о труде Николая и Дмитрия, то, с учётом этого, более точное выражение для факта дифференцированного товарного обмена будет:

Релятивная теория информации

*труд Николая по производству 1-го сюртука = труду
Дмитрия по производству 20-ти аршин холста.*

Это можно представить как:

*труд Николая по производству 1-го сюртука в 20-ть раз больше
труда Дмитрия по производству 1-го аршина холста.*

Данная запись есть не что иное, как запись информационного соотношения, а с учётом специфики основы информации (труд по производству товара) — это экономическое информационное соотношение. Здесь представлены все структурные элементы информационного соотношения. Николай вместе с сюртуком и Дмитрий вместе с одним аршином холста за вычетом свойства затраченного (вложенного) труда являются объектами данного информационного соотношения. Труд по производству товаров есть основа информации. «В 20-ть раз больше» есть информация. Дифференцированный товарный обмен есть информационное соотношение, в отличие от недифференцированного товарного обмена именно в силу присутствия в нём дифференцированности. Это и естественно, ибо дифференцированность и есть различие, которое мы стремились обнаружить в экономических информационных соотношениях.

Теперь нам легко перейти к экономической совокупности информационных соотношений. Мы каждый раз сталкиваемся с ней, когда делаем какие-либо покупки. Ведь наша покупка и есть пример дифференцированного экономического информационного соотношения, например,

пакет ряженки стоит 20 рублей.

Приведём это выражение к стандартному виду для информационных соотношений, чтобы там отчетливо были видны все структурные элементы. Пусть покупателем будет Николай, а продавцом — Дмитрий, который является не только продавцом, но и производителем продаваемого продукта, тогда факт купли-продажи имеет следующий вид:

пакет ряженки, произведённый Дмитрием, = 20 рублям Николая.

С учётом основы информации, которой по-прежнему является труд, мы имеем:

труд Дмитрия по производству пакета ряженки = труду Николая по приобретению 10 рублей.

Релятивная теория информации

Выделяя информацию, отдельно получаем:

труд Дмитрия по производству пакета ряженки в 10-ть раз больше труда Николая по приобретению 1 рубля.

Предположим далее, что, получив десять рублей, Дмитрий купил за 5 рублей булку хлеба у производителя-продавца Ивана, что можно представить так:

труд Ивана по производству одной булки хлеба в 5-ть раз больше труда Дмитрия по приобретению 1 рубля.

Два соотношения уже определяют нам однородную экономическую совокупность информационных соотношений, где основой информации будет труд по производству товара, объектами информации: Николай и один рубль; Дмитрий и пакет ряженки; Иван и булка хлеба — всё это взято за вычетом свойства основы информации. Информацией в соотношениях будут: «в 10-ть раз больше» и «в 5-ть раз больше». Ясно, что среди указанных трёх объектов «один рубль Николая» будет эталоном в экономической совокупности информационных соотношений, которая является теперь эталонизированной совокупностью. Тогда, в частности, «10 рублей» и «5 рублей» — экономическая информация о товарах: пакете ряженки и булке хлеба, соответственно.

Экономическая информация во многом напоминает физическую информацию. Это неслучайно, ибо экономический предмет «измеряется» физическими предметами. Однако, несмотря на это, величина, соответствующая экономическому эталону, может не совпадать с величиной физического эталона. Например, в измерениях физической массы мы можем использовать сотые доли грамма, в то время как в торговле продуктами питания мы часто ограничиваемся точностью до нескольких граммов.

Генеалогичность рассматриваемой экономической совокупности информационных соотношений состоит в процессе формирования эталонов при актах товарного обмена. В экономике хорошо изучены исторические процессы формирования таких эталонов у разных народов и разных культур. Особое место занимает золото, которое является эталоном в современном обществе.

Итак, мы рассмотрели формирование информации геометрических, физических, химических, биологических, психологических и экономических предметов, реализуемой в эталонизированных совокупностях информационных соотношений. На существенном уровне во всех этих примерах имеются следующие общие положения.

Релятивная теория информации

1. Формирование информации одного и того же объекта реализуется только в однородной эталонизированной совокупности информационных соотношений, все соотношения которой имеют одну и ту же основу информации.

2. Информацией данного предмета, полученной в однородной эталонизированной совокупности информационных соотношений, будет та информация, которая образуется в информационном соотношении этого предмета с эталонным предметом. Поэтому суть формирования информации предметов в системе состоит в их информационном соотношении к одному и тому же эталонному предмету совокупности информационных соотношений.

3. Онтологически эталонные предметы совокупности информационных соотношений определяются процессом развития по одной основе информации. Такое развитие реализуется через ряд последовательных информационных соотношений, которые связаны между собой либо одним из объектов информации, либо информацией. Такая однородная совокупность информационных соотношений называется генеалогической. Поэтому, с точки зрения познания, мы должны рассмотреть не просто однородную совокупность, но одновременно и генеалогическую совокупность. Генеалогически поиск эталонного предмета может осуществляться путем моделирования процесса развития в обратном направлении.

4. Поскольку информация формируется в соотношении к эталонному предмету, то само существование последнего означает, что фиксируется вполне определенная неизменная квантовая информация. Следовательно, в этом смысле информация всегда будет носить квантовый характер. Это обстоятельство заставляет по-иному взглянуть на проблему непрерывности и дискретности.

5. Эталонная информация может выразить как онтологический предел данной основы информации, так и прагматическую необходимость в том или ином ее значении.

6. Как правило, в формировании информации принимает участие не одна, а несколько разновидностей эталонных предметов.

Подход, представленный здесь к процессу формирования информации в совокупности информационных соотношений, во-первых, показывает адекватность используемой концепции информации (ибо имелось значительное совпадение с теми механизмами определенностей, которыми мы пользуемся в настоящее время); во-вторых, его новизна позволяет подойти к ряду научных проблем биологии и психологии и сделать некоторые рекомендации для их решения. В этом выражается методологическая функция понятия информационного соотношения.

§ 4. Информация как принадлежность (\in) в теории множеств

Следующим шагом в представлении информации через соотношение является учёт её противоположного содержания для одного предмета и другого, как участников одного и того же соотношения. Самое простое решение — это введение положительной и отрицательной информации. Например, в информационном соотношении «а больше b» информация «больше» будет считаться положительной, а информация «меньше» — отрицательной. Символически положительную информацию можно представить как «+г» или просто «тогда», а отрицательную информацию всегда представлять как «-г».

Кроме этого существует и другой способ выражения информации, связанный с теорией множеств. В этом случае нам потребуются более детальные рассуждения. Начнём мы с анализа различия. Различие означает, что есть нечто (то, чем отличается одно от другого, то есть информация «г»), что принадлежит одному и не принадлежит другому. Трудно сказать, возможен ли иной смысл различия. Все примеры конкретных различий, которые приходят на ум, всегда, в конце концов, сводятся к принадлежности (непринадлежности). Надо сказать, что подобное сведение не всегда достаточно прозрачно, и объясняется это тем, что язык повседневности — это не язык соотношений, а язык, основанный на возможности существования одного самого по себе предмета, информация о котором присуща ему вне всяких соотношений с другими предметами. Но как только начинается выяснение, что же означает его информация, то сразу же всплывают его информационные соотношения с другими предметами. Мы уже приводили пример с красной розой, которая не является красной сама по себе: она всегда красная на фоне какого-либо предмета другого цвета. Фоновое различие всегда означает, что у одного есть нечто, чего нет у другого, то есть одному это нечто принадлежит, а другому — не принадлежит.

Всеобщность различия как принадлежности можно обосновать, исходя из противоположного суждения, а именно: возможна ли принадлежность в условиях неразличия? При ответе необходимо иметь в виду, что следует находиться только в рамках данного неразличия, то есть, не допускать учёта того (чего-то третьего), что находится за этими рамками, от чего оба неразличимых предмета отличаются. В условиях полной погружённости в неразличие невозможна принадлежность. Действительно, что-то может принадлежать либо обоим неразличённым предметам, либо это «что-то» принадлежит только одному из них. Последнее невозможно, ибо нарушается исходная предпосылка: не выходить за рамки неразличия, по-

Релятивная теория информации

сколькx принадлежность «чего-то» одному и непринадлежность этого другому есть различие.

Рассмотрим теперь первый вариант: принадлежность «чего-то» одному и другому неразличимым предметам. Но поскольку они не различимы, то принадлежность им «чего-то» есть их совместная информация, то есть их совместное различие от чего-то третьего. Таким образом, принадлежность обоим неразличимым предметам требует выхода за рамки этого неразличения, что опять же нарушает исходную посылку — оставаться в рамках неразличия. Это доказательство можно было бы провести ещё короче. Ведь в рамках неразличия одного предмета от другого предмета невозможно бытие их обоих, ибо необходимым условием бытия является различие. Поэтому в рамках неразличия могут иметь место не два предмета, а только один (одно-другое), для бытия которого необходимо различие с чем-то третьим. А это различие и есть принадлежность «чего-то» одному-другому и непринадлежность третьему, или наоборот: принадлежность «чего-то» третьему и непринадлежность этого одному-другому. Таким образом, различие *всегда* есть принадлежность «г» одному и непринадлежность «г» другому.

Мы предполагаем, что «принадлежность» в данном случае имеет тот же смысл, что и «принадлежность» в теории множеств, выраженная символом « \in »¹. Данное предположение вызвано тем, что в строгих изложениях теории множеств принадлежность является неопределимым понятием². Избавиться от предположительности возможно. Для этого надо показать, что она приводит либо к тем же результатам, что и в теории множеств, либо превышает эти результаты. Итак, форму соотношения можно записать:

$$c_\alpha - c_\beta = r, (14)$$

казалось бы, можно представить через символ принадлежности и непринадлежности, то есть:

$$r \in c_\alpha \wedge r \notin c_\beta. (15)$$

Формулу (15) можно прочесть следующим образом: информация как отличительный признак «г» по основе «с» принадлежит предмету «а», и ин-

¹ Принадлежность в теории множеств нередко именуют отношением. Во избежании путаницы мы обращаем внимание на то, что используется термин «соотношение», а не «отношение». Если соотношение — это вся конструкция «а R б», то отношение (или в нашей терминологии результат соотношения) — это только R.

² Френкель А.А., Бар-Хиллел Основания теории множеств. М., 1966. С. 46.

Релятивная теория информации

формация как отличительный признак «г» по основе «с» не принадлежит предмету «b».

Воображаемый характер здесь обусловлен неточностью второй части, где представлена непринадлежность:

$$г \notin с_{\beta}.$$

Например, из того, что «семь больше пяти на два» можно сделать вывод, что «два принадлежит семи», но ложным будет вывод, что «два не принадлежит пяти». Дело в том, что при переходе от (14) к (15) было что-то потеряно, ведь смысл (14) в том, что «семи принадлежит двоек больше, чем пяти, при чем больше именно на одну двойку». В формуле (14) «больше» представлено через вычитание « \rightarrow », а «на два» представлено через «г». При переходе к (15) должны быть сохранены оба этих момента.

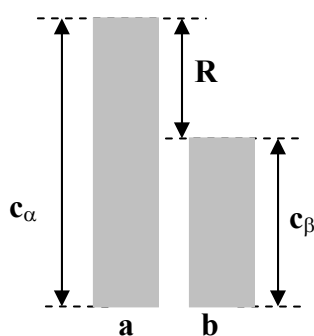


Рис. 7.
Соотношение двух
прямоугольников
по вертикальной
протяженности

Почему же это не удалось? Ведь в (14) мы располагаем двумя различными по содержанию символами (« \rightarrow », «г»), и в (15) — двумя символами: « \in », « \notin ». Однако символы принадлежности (« \in ») и непринадлежности (« \notin »), с одной стороны, являются различными. Но, с другой стороны, это различие не то, что в ситуации различия вычитания « \rightarrow » и признака (г). Ибо принадлежность и непринадлежность — это прямо противоположные понятия, то есть взаимно обуславливающие, которые к тому же в одном и том же смысле применены к одному и тому же аргументу ($г \in$, $г \notin$). Изменение противоположности принадлежности и непринадлежности недопустимо. Поэтому остаётся только одна

возможность без потери выразить смысл (14) через принадлежность — это произвести изменения в аргументах принадлежности.

Обратим внимание на то, что вычитание в (14) означает, что что-то из одного (меньшего) принадлежит другому предмету (большему). Именно это обстоятельство и следует использовать. Например, вертикальная протяжённость прямоугольника «b» ($с_{\beta}$) на рисунке 7 принадлежит вертикальной протяжённости прямоугольника «a» ($с_{\alpha}$), то есть:

$$с_{\beta} \in с_{\alpha}. (16)$$

Релятивная теория информации

Здесь «принадлежность» имеет тот же смысл, что и прежде, то есть: «вертикальная протяжённость (c), реализованная способом “ β ”, принадлежит вертикальной протяжённости, реализованной способом “ α ”». Однако по рисунку 7 может сложиться впечатление, что вертикаль прямоугольника «b» не составляет части вертикали прямоугольника «a»,

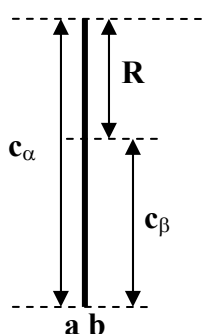


Рис. 8
Соотношение двух прямоугольников в профиль по вертикальной протяженности

ибо вертикаль «b», находится правее вертикали «a». Связано это с тем, что на рисунке 7 кроме различия по вертикали представлено различие по горизонтали. Но мы рассматриваем информационное соотношение только по вертикали, откуда различия по горизонтали «не видно». В нашем случае более правильным оказывается рисунок, изображающий прямоугольники в профиль (рис. 8), когда не видны другие их различия, кроме вертикали, и оба прямоугольника сливаются в одну линию. На рисунке 8 уже без сомнений мы видим, что вертикаль «b» принадлежит вертикали «a».

Теперь становится ясно, что форму (14) можно записать через символы принадлежности следующим образом:

$$r \in c_\alpha \wedge c_\beta \in c_\alpha. (17)$$

Обе принадлежности и задают соотношение (14), которое можно записать и в виде сложения:

$$c_\alpha = c_\beta + r. (18)$$

Формула выражает факт принадлежности множеству « c_α » элементов « c_β » и « r ».

§ 5. Информация как число в нормированной совокупности

Возьмём произвольное информационное соотношение из однородной совокупности, предметы которой непрерывны.

$$c_\beta - c_\alpha = r_{\beta\alpha}. (19)$$

Релятивная теория информации

Далее рассмотрим информационное соотношение между предметом «ba»¹, являющимся носителем для информации « $r_{\beta\alpha}$ » (способ реализации основы информации (с) на таком предмете обозначим как « $c_{\beta\alpha}$ »), и предметом «a», то есть:

$$c_{\beta\alpha} - c_{\alpha} = r_{(\beta\alpha)\alpha}. \quad (20)$$

При этом предположим, что у информации « $r_{(\beta\alpha)\alpha}$ » из (20) имеется некоторый носитель в виде предмета «(ba)a» (способ реализации основы информации (с) на таком предмете обозначим как « $c_{(\beta\alpha)\alpha}$ »).

Пусть $r_{(\beta\alpha)\alpha}$ таково, что «a» и «(ba)a» принадлежат «ba», тогда, используя (19), информационное соотношения (20) имеет следующий вид:

$$c_{\beta} - c_{\alpha} - c_{\alpha} = r_{(\beta\alpha)\alpha}. \quad (21)$$

Формула (21) допускает и иную форму записи через сложение:

$$c_{\beta} - c_{\alpha} = c_{\alpha} + r_{(\beta\alpha)\alpha}, \quad (22)$$

которое выражает информационное соотношение с участием « c_{β} » и « c_{α} », где

$$r_{\beta\alpha} = c_{\alpha} + r_{(\beta\alpha)\alpha}. \quad (23)$$

Далее те рассуждения, которые мы провели для (20), проведём для информационного соотношения между предметом «(ba)a», являющимся носителем для информации « $r_{(\beta\alpha)\alpha}$ » (способ реализации основы информации (с) на таком предмете обозначим как « $c_{(\beta\alpha)\alpha}$ »), и предметом «a», то есть:

$$c_{(\beta\alpha)\alpha} - c_{\alpha} = r_{((\beta\alpha)\alpha)\alpha}, \quad (24)$$

При этом пусть у информации « $r_{((\beta\alpha)\alpha)\alpha}$ » из (24) имеется некоторый носитель в виде предмета «((ba)a)a» (способ реализации основы информации (с) на таком предмете обозначим как « $c_{((\beta\alpha)\alpha)\alpha}$ »).

Пусть $r_{((\beta\alpha)\alpha)\alpha}$ таково, что «a» и «((ba)a)a» принадлежат «(ba)a», тогда, используя (21), информационное соотношения (24) имеет следующий вид:

$$c_{\beta} - c_{\alpha} - c_{\alpha} - c_{\alpha} = r_{((\beta\alpha)\alpha)\alpha}. \quad (25)$$

Формула (25) допускает и иную форму записи через сложение:

¹ Для удобства записи предметы, вступающие в информационное соотношение, мы будем обозначать одной буквой или комбинацией латинских букв «a» и «b», разделённых круглыми скобками, а объекты информации — одной буквой или комбинацией греческих букв «α» и «β», соответствующим образом разделённых скобками.

Релятивная теория информации

$$c_{\beta} - c_{\alpha} = c_{\alpha} + c_{\alpha} + r_{((\beta\alpha)\alpha)\alpha}, \quad (26)$$

которое выражает информационное соотношение с участием « c_{β} » и « c_{α} », где

$$r_{\beta\alpha} = c_{\alpha} + c_{\alpha} + r_{((\beta\alpha)\alpha)\alpha}. \quad (27)$$

Ясно, что следующий шаг подобного повторения даст нам информационное соотношение с участием « c_{β} » и « c_{α} », которое имеет вид:

$$c_{\beta} - c_{\alpha} = c_{\alpha} + c_{\alpha} + c_{\alpha} + r_{(((\beta\alpha)\alpha)\alpha)\alpha}. \quad (28)$$

До каких пор могут продолжаться подобные шаги? Ясно, что положить предел может ситуация невозможности различия между предметом « a » и предметами вида « $((\dots ba)a)\dots a$ ». Поскольку ситуация невозможности различия есть ситуация неразличения, выраженная равенством, то условие предела подобным шагам выражается равенством:

$$c_{(((\dots \beta\alpha)\alpha)\dots)\alpha} = c_{\alpha}. \quad (29)$$

Для формулы (20) это означает следующее равенство:

$$c_{\beta\alpha} = c_{\alpha}. \quad (30)$$

Следовательно, соответствующее информационное соотношение (22) для (19) имеет вид:

$$c_{\beta} - c_{\alpha} = c_{\alpha}. \quad (31)$$

Если наши рассуждения заканчиваются на следующем шаге, то

$$c_{(\beta\alpha)\alpha} = c_{\alpha}, \quad (32)$$

а соответствующее информационное соотношение (26) для (19) имеет вид:

$$c_{\beta} - c_{\alpha} = c_{\alpha} + c_{\alpha}. \quad (33)$$

Если наши рассуждения заканчиваются на следующем шаге, то информационное соотношение (29) для (19) имеет вид:

$$c_{\beta} - c_{\alpha} = c_{\alpha} + c_{\alpha} + c_{\alpha}. \quad (34)$$

Выпишем информационные соотношения (19) для каждого шага отдельно:

$$\begin{aligned} c_{\beta} - c_{\alpha} &= c_{\alpha}; \\ c_{\beta} - c_{\alpha} &= c_{\alpha} + c_{\alpha}; \end{aligned} \quad (35)$$

Релятивная теория информации

$$c_{\beta} - c_{\alpha} = c_{\alpha} + c_{\alpha} + c_{\alpha},$$

их можно экстраполировать к следующему виду:

$$c_{\beta} - c_{\alpha} = c_{\alpha} + c_{\alpha} + c_{\alpha} \dots (36)$$

Результат первого информационного соотношения из (35) обозначим как число «один» (или «1»), то есть информационное соотношение (31) есть определение для числа «один», которое есть информация о предметах «а» и «b». Результат следующего информационного соотношения (33) определим как число «два» (или «2»). Результат следующего информационного соотношения (34) — как число «три» (или «3»), и так далее, то есть для любого вида информационного соотношения (36) мы вводим соответствующее обозначение. Числа: «один», «два», «три» и так далее — есть различные информации о предметах «а» и «b». Например, число «три» означает, что предмету «b» в отличие от «а» принадлежат «а», в то время как предмету «а» ничего не принадлежит.

Последнее обстоятельство требует некоторых пояснений, ибо его, казалось бы, можно выразит так: предмет «а» принадлежит сам себе, то есть: «а» принадлежит «а». Однако это противоречит ранее определённом смыслу понятия принадлежности как различению, ведь в ситуации: «а» принадлежит «а», нет различения, следовательно, мы не должны его выражать с помощью понятия принадлежности. Для прояснения этой ситуации обратимся к самому начальному нашему предположению о существовании информационного соотношения (19). Ведь к нему применимы те же рассуждения ограничения, что и для всех наших последующих шагов (29), то есть предметы «а» и «b» могли и не различаться, что означает их равенство:

$$c_{\beta} = c_{\alpha}. (37)$$

Этот особый по отношению ко всем остальным шагам случай мы обозначим как «нуль» (или «0»), который означает отсутствие информации. Это и понятно, ведь нуль означает отсутствие различия между сравниваемыми предметами, но если они не различимы, то не возможна никакая их относительная информация, учитывая, что всякая информация является относительной, то в этом случае просто нет информации. Определение (37) можно записать следующим образом:

$$r_{\beta\alpha} = 0, (38)$$

Релятивная теория информации

тогда условие ограничения осуществлённых здесь шагов (29) имеет следующий обобщённый вид:

$$\Gamma_{((\dots\beta\alpha)\alpha)\dots\alpha} = 0, \quad (39)$$

то есть для первого, второго и третьего шагов оно имеет следующий вид:

$$\Gamma_{(\beta\alpha)\alpha} = \Gamma_{((\beta\alpha)\alpha)\alpha} = \Gamma_{(((\beta\alpha)\alpha)\alpha)\alpha} = 0. \quad (40)$$

С одной стороны, предложенный здесь подход к пониманию понятий множества и числа есть их обобщение, ибо соотношение является общим понятием. С другой стороны, установление связи понятий множества и числа с понятием соотношения позволяет вскрыть некоторые положения, умалчиваемые, но используемые в математике. В частности, это следует ожидать за счёт принятия во внимание основы соотношения и участия в соотношении сразу нескольких квантовых эталонов¹. Кроме этого, в силу необходимой связи онтологической проблемы бытия с понятиями множества и числа через понятие соотношение, часть знания о множестве и числе может быть включена в онтологию.

Для того, чтобы эти рассуждения оказались безупречными, следует: во-первых, ввести определение таких знаков, как: « \rightarrow », « $+$ », « \Leftarrow ». Во-вторых, чётко определить правило переноса знаков, стоящих слева от знака « \Leftarrow » направо, и обратно. В-третьих, прояснить ситуацию с «размерностью» в формуле (19), где в левой части присутствует основа соотношения (с), в правой части она отсутствует. В-четвертых, обосновать возможность сравнения информации с меньшим предметом. В-пятых, рассмотреть вопрос об оперировании числами, что тесно связано с рассмотрением предыдущего вопроса. Например, в случае таких основ, как протяжённость или длительность, нет ограничений на реализацию сравнения информации с меньшим предметом. Однако в случае такой основы, как состав химических веществ, ограничение на сравнение обусловлено правилами, регламентирующими возможность химических реакций, ибо не каждое химическое вещество может вступать в реакцию с любым другим химическим веществом. Поэтому правила оперирования с числами во многом связаны с законами функционирования элементов рассматриваемого множества. Примером такой связи для множества протяжённых отрезков и временных длительностей является допущение бесконечного деления протяжённого отрезка и временной длительности. Думаем, что именно это правило сыграло решающую роль в формировании облика современной математики. Если это так, то становится ясно, что такую математику не следует распро-

¹ Колычев П.М. Категория соотношения. СПб., 2006. С. 57.

Релятивная теория информации

странять на множество таких предметов, для которых не выполняется это правило. Распространение такой математики на подобные множества приводит к абсурдным результатам. Как это имеет место в следующей школьной задаче на дроби. Для выкапывания двух ям потребовалось три землекопа. Сколько землекопов потребуется для выкапывания одной ямы? Ответ — полтора землекопа. Но полтора землекопа не существует.

И, наконец, необходимо рассмотреть общий случай, когда мы имеем дело не с одной единицей как квантовым эталоном, а с совокупностью квантовых эталонов. В этом случае мы имеем дело со сложными числами, которые в общем случае имеют следующий вид:

$$\Psi[m] = a[n_1(c)] + b[n_2(c)] + g[n_3(c)] + d[n_4(c)] + \dots + e[n_\mu(c)],$$

где m — предмет, сложное число которого записывается; Ψ — сложное число; n_η — квантовые эталоны; η — индекс (от 1 до μ). Для обозначения различных квантовых эталонов, в данном случае используются элементарные числа; c — основа соотношений, в которых установлено данное сложное число, a, b, g, d, e — элементарные числа.

Сложное число можно записать в виде матрицы. Например, сложное число

$$\Psi[m] = 2[n_1(c)] + 1[n_2(c)] + 3[n_3(c)] + 3[n_4(c)] + 5[n_5(c)]$$

можно записать как:

	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5
1	0	×	0	0	0
2	×	0	0	0	0
3	0	0	×	×	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	×

Такая форма записи позволяет использовать матричную математику для арифметических операций над сложными числами. Правила оперирования с числами должны быть обусловлены законами функционирования элементов рассматриваемого множества.

Для соотношения, которое можно обозначить как сложное соотношение, результатом чего является сложное число, остается актуальной проблема о возможности его разложения на совокупность таких соотношений, которые можно обозначить как простое соотношение, результатом чего является простое число. Например, соотношение между химическими веществами по основанию состава, по-видимому, всегда можно предста-

вить как совокупность независимых простых соотношений по основанию присутствия в этих химических веществах только одного из элементов периодической системы им. Д.И. Менделеева. Независимость в данном случае означает то, что каждое из этих простых соотношений по одному из химических элементов может иметь место без реализации другого простого соотношения по основанию другого химического элемента. Главным в этой проблеме остаётся вопрос: всякое ли сложное соотношение допускает аддитивное разложение на простые соотношения? Ответ на него может быть получен как в сфере практической, так и в сфере теоретической. В первом случае достаточно привести убедительный пример неразложимого сложного соотношения, когда используются не один, а несколько квантовых эталонов. Одним из критериев для таких соотношений, по-видимому, является отсутствие пустых столбцов в матричном представлении сложного числа. Ведь, с одной стороны, пустой столбец означает, что в данном соотношении не задействован соответствующий ему (столбцу) квантовый эталон, но, с другой стороны, присутствие такого столбца, но уже заполненного, в других соотношениях по тому же самому основанию означает использование этого квантового эталона.

То обстоятельство, что при изложении данного материала мы уже использовали простые числа, не может быть расценено как недостаток, ибо это тот же случай, что и невозможность говорить о соотношении, не используя сами соотношения, или невозможность говорить о различении, не используя различения, или невозможность говорить о словах, не используя сами слова.

§ 6. Предметная совокупность информационных соотношений

Предмет, участвующий в отдельно взятом информационном соотношении, получает только один аспект информации из всего многообразия её проявлений. В полном своём значении информация о предмете есть совокупность дифференциальных информаций, которые реализованы во всех информационных соотношениях, где участником является данный предмет. Такую совокупность обозначим, как предметную совокупность информационных соотношений.

Пусть предмет «а» вступает в информационное соотношение с предметом «b1» по основе информации «с», а с предметом «b2» — по основе информации «к» и тому подобное. Предположим, что все количество различных свойств (основ информации), которым обладает предмет «а», будет равно числу «n». Тогда предметную совокупность информационных соотношений можно записать следующим образом:

Релятивная теория информации

$$\begin{aligned}c_{\alpha} - c_{\beta 1} &= r_{\alpha(\beta 1)}; \\k_{\alpha} - k_{\beta 2} &= r_{\alpha(\beta 2)}; \quad (41) \\&\dots\dots\dots \\m_{\alpha} - m_{\beta n} &= r_{\alpha(\beta n)}.\end{aligned}$$

Каждая из информаций « $r_{\alpha(\beta y)}$ » характеризует предмет «а» лишь по какому-то одному из свойств, имеющихся у данного предмета. Такую информацию обозначим, как моноинформацию. Совокупность всех моноинформаций дает нам полиинформацию, которую можно записать следующим образом:

$$r_{\alpha(\beta 1)}, r_{\alpha(\beta 2)}, \dots, r_{\alpha(\beta n)}. \quad (42)$$

Ясно, что если предмет имеет только одно свойство, то полиинформация совпадает с моноинформацией.

Как правило, моноинформация образуется не в одном соотношении предмета «а», например, с предметом « $\beta 1$ », в атрибутивной совокупности информационных соотношений. Поэтому под « βy » можно понимать не один предмет, а — совокупность предметов. Моноинформация может иметь не только единичный, но и множественный характер. Связано это с тем, что по одному и тому же свойству (основе информации) один и тот же предмет может вступать в информационное соотношение не только с одним, а с несколькими предметами. При этом информации, образованные в каждом из таких соотношений, могут и не совпадать друг с другом, как это имеет место в атрибутивной совокупности информационных соотношений. Поэтому моноинформация предмета «а» может представлять собой совокупность различных информаций, образованных в информационных соотношениях с участием совокупности других предметов. Каждую информацию из такой совокупности обозначим унарной информацией, а информационное соотношение, в котором образована такая информация, обозначим унарным соотношением. Если совокупность унарных информационных соотношений позволяет провести операцию нормирования, то моноинформация может быть представлена элементарным или сложным числом, а соответственно полиинформация — совокупностью таких чисел. В этом случае предметная совокупность информационных соотношений одновременно является и нормированной совокупностью информационных соотношений.

Если мы хотим исследовать формирование отдельно взятой информации, то это — одна задача; иное дело, когда рассматривается формирование всего многообразия информаций о конкретном предмете. Ясно, что первая задача является исходной. Например, камень имеет множество

дифференциальных информации: конкретная геометрическая форма и размер, конкретный вес, конкретный цвет, конкретный состав. Всё это — физико-химические дифференциальные информации. Но, кроме этого, камень может иметь и биологические дифференциальные информации. Так, например, камень может быть органическим отложением, как это имеет место для ракушечника. Он даже может иметь культурную определённую (информацию), так как может иметь определённую ценность для человеческой деятельности, например, при постройке жилых помещений. Всё это многообразие определённых и представляет собой информацию о камне. Каждая специальная наука изучает лишь отдельные (или отдельную) информации о реальном предмете, абстрагируясь от его остальных информации. Поэтому ни одна специальная наука не рассматривает всего множества информации конкретного предмета.

Заметим, что однородная совокупность имеется уже при реализации одного информационного соотношения. И дело здесь не в том, что частным случаем совокупности соотношений является одно соотношение. Наоборот, есть все основания отрицать существование совокупности, состоящей из одного и даже двух соотношений. Ранее мы показали, что введение третьего предмета как необходимого элемента информационного соотношения порождает сразу три соотношения. Здесь следует обратить внимание на то, что остальные два соотношения не входят в содержание первого соотношения, куда входит лишь среда информационного соотношения. Поэтому соотношение содержательно отличается от элементарной структуры. Это отличие касается не только количества информационных соотношений, но и тех функций, которые имеют их структурные элементы. При рассмотрении трёх информационных соотношений видно, что объекты и среда информационного соотношения меняются ролями. Если в отдельном соотношении функции объектов отличны от функций среды информационного соотношения, то в однородной системе обе эти функции сливаются в одно, которое одновременно будет и объектом, и средой информации.

Заключение

Информационная презентация

В предисловии было выделено три аспекта информации: 1 – информация как определённая предмет; 2 – информация как определённая носителя информации; 3 – информация как понятая определённая о предмете. В заключении покажем, как подход, развитый при изложении первого аспекта, позволяет перейти ко второму аспекту понимания информации.

В информационном соотношении информация реализуется через представленность (презентацию) одного предмета другим. Презентация имеется уже при элементарном акте отражения одного предмета в другом. Информация возникает в соотношении, в котором она представлена результатом соотношения. Для одного участника (1) соотношения эта определённая является информацией-позитивом, например,

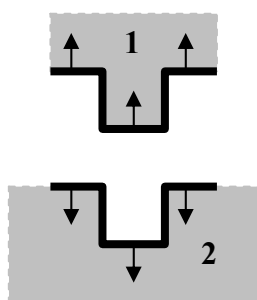


Рис. 9.
Информация-позитив
и информация-негатив

(выпуклый — r_{12}) (рис. 9), а для другого (2) эта же самая определённая есть информация-негатив (вогнутый — r_{21}). Выпуклость, в данном случае, являясь выпуклостью, есть выражение вогнутости, и наоборот, ибо они обе — разные выражения одного и того же, одной информации, которая возникает не как «собственность» одного из предметов участников соотношения, а принадлежит обоим предметам. Вогнутость (r_{21}) и есть релятивный презентант выпуклости (r_{12}), а выпуклость (r_{12}) — релятивный презентант вогнутости (r_{21}).

Релятивный презентант или релятивный знак — это специальное понятие, обозначающее информацию, которая непосредственно представляет другую информацию.

При этом непосредственность может пониматься в двух смыслах: релятивном и континуальном. В данном случае непосредственность обусловлена тем, что обе информации реализованы в одном и том же соотношении, являясь позитивом и негативом друг для друга. Поскольку непосредственность обусловлена соотношением, поэтому данный презентант и обозначен как релятивный.

Используя только понятие релятивного презентанта, можно описать лишь самый простейший случай отражения. В то время как под отражением в познании понимают куда более сложное явление, для теоретического

Релятивная теория информации

осмысления которого нужно использовать понятие континуального презентанта или континуального знака.

Реализация континуальной презентации основана на том простом обстоятельстве, что в информационном соотношении с разными предметами один и тот же предмет имеет различные определённости (информации). Например, на рисунке 10 информация о первом предмете по основанию

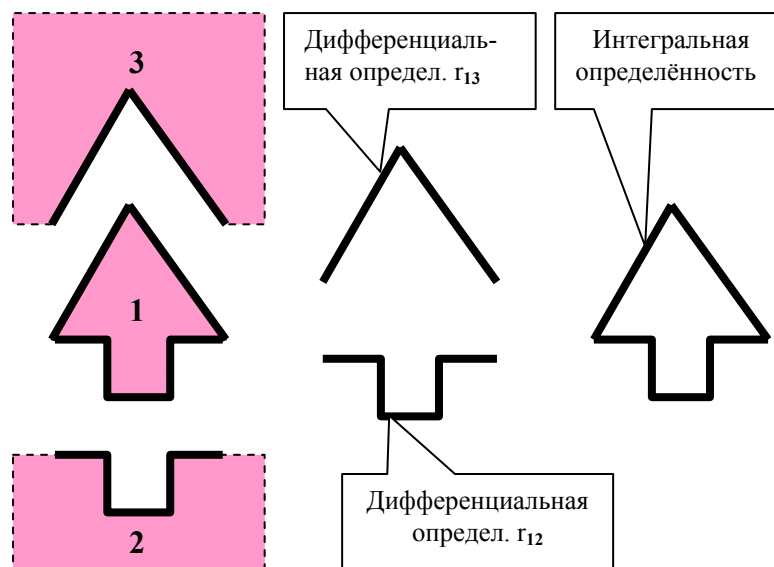


Рис. 10. Опосредованная презентация для двух предметов

пространственной протяжённости имеет две различные определённости протяжённости: выпуклый прямоугольник (r_{12}) и выпуклый треугольник (r_{13}). Каждая из этих определённостей (которые мы назовём дифференциальными информацией) характеризует, хотя и не полностью, один и тот же предмет. Наряду с дифференциальными информацией предмет имеет и совокупную информацию, которая есть определённость одного предмета в соотношениях с несколькими предметами. Если иметь в виду все предметы, с которыми первый вступает в информационные соотношения, то мы имеем дело с интегральной информацией, через которую предмет есть некоторый специфический континуум.

Каждая из дифференциальных информации предмета может выступать в роли представителя (презентанта, знака) либо какой-то другой дифференциальной информации, либо совокупной или интегральной информации. Вопрос о том, насколько обосновано континуальное представление (презентация), здесь не ставится, хотя он очень важен. Решение этого вопроса зависит от многих факторов, но, пожалуй, наиболее важным является то, насколько континуальный презентант (знак) связан с главным в предмете. Итак, континуальный презентант (знак) есть дифференциальная

Релятивная теория информации

информация предмета, которая является представителем другой информации (дифференциальной, совокупной, интегральной) этого же предмета.

На рисунке 10 выпуклый треугольник первого сущего (r_{13}) может быть континуальным презентантом (знаком) другой дифференциальной информации, а именно: выпуклого прямоугольника (r_{12}) этого же предмета. Учитывая, что выпуклый прямоугольник первого предмета (r_{12}) есть уже релятивный презентант (знак) вогнутого прямоугольника второго предмета (r_{21}), получаем, что выпуклый треугольник первого предмета (r_{13}) является опосредованным презентантом (знаком) вогнутого прямоугольника второго предмета (r_{21}).

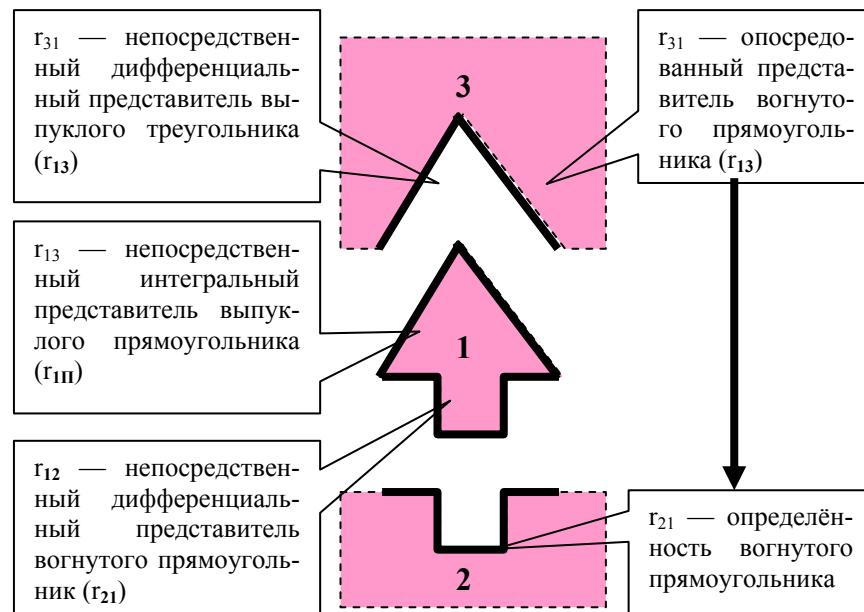


Рис. 11. Опосредованная презентация для трех предметов

Пока опосредованное представительство реализовано для двух¹ последовательно² соотносящихся (взаимодействующих) предметов. При этом опосредованный презентант (знак) есть информация одного предмета, которая является представителем информации другого предмета, не являющегося членом одного и того же информационного соотношения с первым предметом. Далее вогнутый треугольник третьего предмета (r_{31}) есть релятивный презентант (знак) выпуклого треугольника первого предмета (r_{13}). Стало быть, вогнутый треугольник третьего предмета (r_{31}) есть опосредованный презентант (знак) вогнутого прямоугольника второго предмета (r_{21}) (Рис. 11).

¹ Но в известном смысле для трёх.

² С учётом третьего сущего.

Релятивная теория информации

Разумеется, континуальная презентация может быть реализована не только по одному и тому же основанию (как это было продемонстрировано для пространственной протяжённости на рисунках 10 и 11), но и по определённым разным основаниям. Например, если в рассмотренном нами случае первый предмет обладает ещё и цветом, информация о котором, к примеру, будет «синий», то «синий» также может быть континуальным презентантом (знаком) выпуклого прямоугольника (r_{12}). Чем «длиннее» цепочка (ряд) представительства и чем разнообразнее основания используемых определённостей, тем непохожее оказываются представитель (знак) и то, что он представляет (объект).

Пока мы описали только одну непрерывную цепь (ряд) представлений. Например, свет, отражённый от яблока, являясь континуальным презентантом (знаком) всего яблока, воздействует на человеческий глаз, вызывая в нём какие-то изменения. Они приводят к другим изменениям внутри глаза, которые воздействуют, в свою очередь, на нервные волокна, соединяющие глаз и мозг. Изменения нервных волокон, вызванные глазом, затем приводят к другим изменениям нервных клеток. Эти другие изменения уже непосредственно воздействуют на мозг, вызывая его соответствующие изменения (возможно, нейрофизиологические), информацию о которых (изменениях) человек и переживает как мысль. Здесь определённость мозга (мысль) есть опосредованный презентант (знак) яблока.

Наше положение о том, что мысль есть информация о мозге, применительно к нему следует понимать условно (но в строгом значении понятия информации, как оно было дано ранее). Так как в настоящее время наука пока не раскрыла всех явлений, обеспечивающих человеческое мышление. Традиционный научный взгляд исходит из того, что конечной стадией мышления является мозг, который — последняя инстанция в ряду (цепочке) презентации. Однако достоверно это станет известно только в том случае, если мышление будет описано только с помощью процессов мозга. Поэтому пока это всего лишь рабочая гипотеза, которая в настоящее время плохо согласуется с некоторыми явлениями (ясновидение и выход из тела). О том, что подобные явления должны составлять предмет научного исследования, писала ведущий специалист в области исследования мозга Н.П. Бехтерева¹. Для конкретной науки этот вопрос важен, а для нашего рассмотрения он не имеет принципиального значения. Если мышление не заканчивается в мозге, а обеспечивается ещё чем-то, стоящим далее за ним, то тогда мы будем говорить не об информации мозга, а об информации этого «чего-то», продолжив ряд (цепочку) презентаций дальше. Именно в этом смысле мы говорим об условности в отношении мозга.

¹ Бехтерева Н. П. Магия мозга и лабиринты жизни. СПб., 1999.

Релятивная теория информации

В отношении же информации недопустимо какое-либо синонимичное замещение понятия «информация», например, выражение «информация мозга» нельзя заменить выражением «продукт мозга». Отличие нашего положения от понимания мысли в вульгарном материализме в том, что там мысль понята как некий самостоятельный предмет, который либо есть часть мозга как предмета, либо мысль — такой предмет, который есть результат изменения мозга как предмета. В нашем случае мысль как феномен информации (идеальное) не является самостоятельным предметом. Она (идеальное) есть лишь одна сторона предмета, другой его стороной является материальное. То, что мысль есть информация мозга, означает, что у мозга как предмета кроме информации (идеального) имеется ещё и другая, материальная сторона, которая в содержание понятия «мысль» (идеальное) не входит. С одной стороны, мы показываем, в каком именно смысле мысль связана с мозгом, при этом данная связь есть необходимость. С другой стороны, показываем, в чём их принципиальное отличие и принципиальная несводимость одного к другому. Именно это отличает понимание мысли как информации мозга от понимания мысли как такого предмета, который есть полная противоречивость всякой материи (в том числе и мозгу), понимаемой как другой предмет. При этом нередко признаётся (или не отрицается) связь мысли (идеальное) с мозгом (материальное). Но как связано «чисто» идеальное с «чисто» материальным, как правило, в рамках рационализма не поясняется. Условно такое понимание мысли можно обозначить, как идеалистическое. И вульгарно-материалистическое и идеалистическое понимание мысли исходят из того, что мысль есть самостоятельный предмет. Только в первом случае мысль есть такой предмет, который качественно не отличается от любого другого предмета, при этом всякий предмет может быть только материей. Во втором случае мысль есть такой предмет, который принципиально не сводим к материальному предмету, но всё же как-то с ним связан. Мы же исходим из того, что мысль как одно из проявлений идеального не есть самостоятельный предмет, а — лишь проявление одной из сторон предмета, при этом другой его необходимой стороной выступает материальная сторона.

Рассмотрим теперь две непрерывные цепи (ряда), начинающиеся с различных предметов и сходящиеся в одном предмете. Например, человек одновременно видит яблоко и слышит слово «яблоко». Само яблоко — это

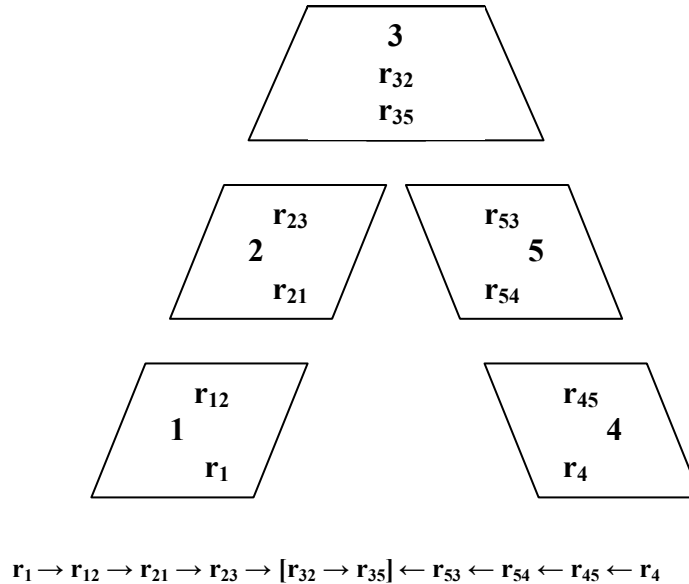


Рис. 12. Две непрерывные цепи, сходящиеся в одном предмете

один предмет, звук «яблоко» — это другой предмет. Свет действует на глаз, что впоследствии приводит к соответствующей определённости мозга, которая и есть мысль, в данном случае это — мысль о том, как выглядит яблоко. Это — один ряд (цепочка) представлений, начинающийся действием света (отражённого от яблока) на человеческий глаз. Звук действует на ухо, затем через нервные клетки получает своё представительство в мозгу как специфической его информации (определённости), мысли о слышимом звуке «яблоко». Это — другой ряд (цепочка) последовательных представлений, начинающийся с действия на ухо звука «яблоко» и заканчивающийся мыслью, соответствующей этому звуку. Поскольку изначально оба предмета действовали на человека одновременно или, по крайней мере, одно непосредственно после другого, то в мозгу мысли об изображении яблока и звуке «яблоко» появляются либо одновременно, либо одно строго после другого. Поэтому обе мысли есть дифференциальные информации одного и того же предмета (мозга). В силу этого одна из них может быть континуальным презентантом (знаком) другой. При этом сами исходные предметы, то есть отражённый от яблока свет и звук «яблоко» непохожи друг на друга. Здесь один предмет, который непохож на другой, есть его представитель (знак), например, звук «яблоко» является презентантом (знаком) видимого яблока или яблока в его целостности. Правда, в нашем

случае правильнее говорить не о представлении двух предметов, а о представлении одной мысли другой.

В данном рассмотрении необходимо иметь в виду, что речь здесь не только о материальном взаимодействии, но и о взаимодействии, которое является единством материального и идеального. Такое взаимодействие допускает непосредственное воздействие одного идеального на другое идеальное, то есть это воздействие идёт не через посредство материального, а именно непосредственно.

Та презентация, о которой до сих пор шла речь, есть презентация в возможности. Для того, чтобы она реализовалась в действительности, необходимо, чтобы та информация о предмете, которая представляет определённую (информацию) другого предмета, была воспринята третьим предметом не как определённая (информация) предмета презентанта, а как определённая (информация) «другого» предмета. Предположим, что существует некоторый предмет, который через взаимодействие с третьим предметом, воспринимая его определённую (информацию) «вогнутый треугольник», воспринимает определённую (информацию) «вогнутый прямоугольник» второго предмета, не взаимодействуя с ним. Если это произошло, то презентация реализовалась, если нет, то она так и осталась в возможности.

Теперь рассмотрим презентацию общего других предметов. Для этого вернёмся к нашему примеру, когда вогнутый треугольник третьего предмета был презентантом (знаком) вогнутого прямоугольника второго предмета. Предположим теперь, что существует такой четвёртый предмет, который имеет некоторую общность со вторым предметом. При этом возможны два варианта. Первый — данная общность есть та, что презентируется в предыдущем ряду презентаций, то есть вогнутый прямоугольник. Второй — данная общность есть какая-то иная определённая (информация), например, пусть оба (второй и четвёртый предметы) будут иметь еще и выпуклый полуэллипс.

Рассмотрим первый случай (рис. 13). Сравнивая второй и четвёртый

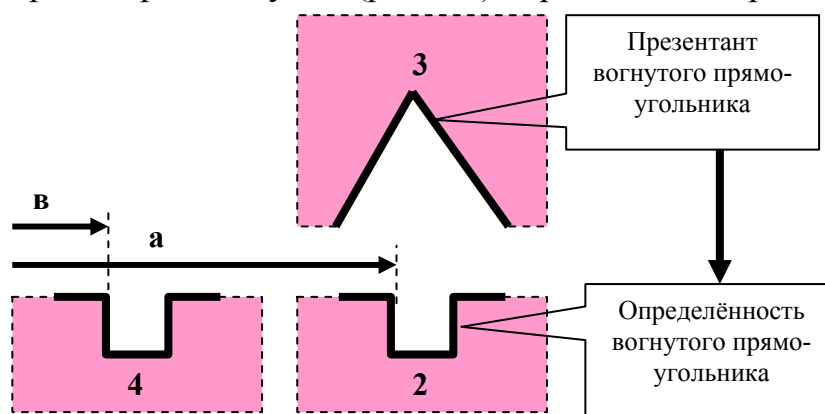


Рис. 13. Первый вариант презентации общего

предметы, мы видим, что тот факт, что они оба имеют вогнутый прямоугольник одинаковой формы и одного размера, является моментом общности обоих предметов. Согласно определению, момент общности предметов является основой информационного соотношения, в то время как отличие, то есть определённость, фиксируется в информации. Чем же отличаются второй и четвёртый предметы по основанию «вогнутый прямоугольник»? Это отличие состоит в том, что в четвёртом предмете вогнутый прямоугольник находится на расстоянии «а» от левого края печатного поля листа, во втором предмете он находится на расстоянии «в» от этого же края печатного листа. При этом «а» и «в» и есть информации. Пусть «а» будет информацией-позитивом, а «в» — информацией-негативом.

Таким образом, второй предмет имеет две информации (определённости): 1 — «вогнутый прямоугольник»; 2 — «а», расстояние вогнутого прямоугольника от левого края печатного листа. Поскольку речь идёт об одном и том же предмете, то одна информация (определённость) может быть континуальным презентантом (знаком) другой. Пусть вогнутый прямоугольник будет континуальным презентантом (знаком) «а». Учитывая, что ранее мы показали, что вогнутый треугольник есть опосредованный презентант (знак) вогнутого прямоугольника, то получаем, что вогнутый треугольник есть опосредованный презентант (знак) «а».

Поскольку «а» есть информация-позитив, а «в» — информация-негатив, то одно может быть релятивным презентантом (знаком) другого. Пусть «а» будет релятивным презентантом (знаком) «в». Тогда вогнутый прямоугольник есть континуальный презентант (знак) «в», следующий по ряду презентаций в этом направлении. Далее получаем, что вогнутый треугольник третьего предмета есть опосредованный презентант (знак) «в» четвёртого предмета, который, как это легко показать, может быть опосредованным презентантом (знаком) вогнутого прямоугольника четвёртого предмета.

Стало быть, вогнутый треугольник третьего предмета является одновременно опосредованным презентантом (знаком) вогнутого прямоугольника второго предмета и опосредованным презентантом (знаком) вогнутого прямоугольника четвёртого предмета. Следовательно, вогнутый треугольник третьего предмета есть опосредованный презентант (знак) того общего для второго и четвёртого предметов, чем является вогнутый прямоугольник. Такая презентация является презентацией общего, в отличие от ранее продемонстрированной презентации конкретного (индивидуального).

Рассмотрим второй случай. Второй и четвёртый предметы имеют определённую (информацию) выпуклый полуэллипс, который во втором предмете находится на расстоянии «а» от левого края печатного поля листа, а в четвёртом предмете — на расстоянии «в» (рис. 14). В принципе,

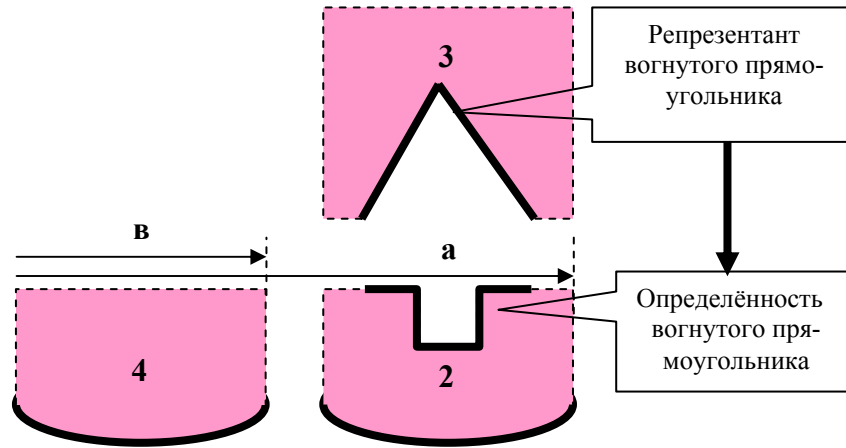


Рис. 14. Второй вариант презентации общего

рассуждения здесь те же самые, что и в первом случае. Приведём лишь вывод и заключительную часть в виде ряда презентаций. 1. «Вогнутый треугольник» третьего предмета есть опосредованный презентант (знак) «вогнутого прямоугольника» второго предмета. 2. «Вогнутый прямоугольник» второго предмета есть континуальный презентант (знак) «выпуклого полуэллипса на расстоянии “а”» второго предмета. 3. «Выпуклый полуэллипс на расстоянии “а”» есть релятивный презентант (знак) «выпуклого полуэллипса на расстоянии “в”» четвёртого предмета. Поэтому «вогнутый треугольник» третьего предмета есть опосредованный презентант (знак) и «выпуклого полуэллипса на расстоянии “а”» второго предмета, и «выпуклого полуэллипса на расстоянии “в”» четвёртого предмета. Определённости «а» и «в» в данном выводе специфицируют второй и четвёртый предметы, поэтому они являются лишними, если упоминаются номера предметов, и, наоборот, их указание делает лишним упоминание номеров предметов, поэтому достаточно указание одного из этих обстоятельств. Оставив обстоятельство нумерации, получаем, «вогнутый треугольник» третьего предмета есть опосредованный презентант (знак) и «выпуклого полуэллипса» второго предмета и «выпуклого полуэллипса» четвёртого предмета. Это означает, что «вогнутый треугольник» третьего предмета есть опосредованный презентант (знак) такой общности, как «выпуклый полуэллипс».

Таким образом, мы продемонстрировали, как возможна презентация не только информации о конкретном (единичном) предмете, но и презентация информации об общем в предметах.

Информационное соотношение позволяет описать и коллективную презентацию, и индивидуальную. В первом случае презентант (знак) есть предмет, который дан в ощущении, как минимум, двух людей, для которых информация (определённость) презентанта (знака) воспринимается не как его собственная информация (определённость), а как информация (определённость) некоторого другого предмета. Примером такой презентации является язык в разговорном общении между двумя и более людьми. В последнем случае индивидуальный презентант (знак) есть предмет, данный в ощущении одному человеку, для которого определённость презентанта (знака) воспринимается не как информация о себе, а как информация (определённость) о некотором другом предмете. Примером такой презентации является всё тот же язык, но уже в процессе индивидуального чтения. Ведь в данном случае для человека значимо не то, что язык есть продукт коллективного творчества, а только то, в каком именно значении человек понимает читаемые им слова. Кстати, коллективное происхождение языка также реализуется через ряд актов именно индивидуальной презентации, посредством которой индивидуальный человек использует новое, неизвестное другим людям слово, например, философ вводит новый термин. И лишь позже, когда с этим новым словом он знакомит остальных людей, это слово приобретает черты коллективности. Данное обстоятельство наводит на мысль, что именно индивидуальная презентация лежит в основе коллективной презентации.

Мы показали: как возможна презентация одного предмета другим предметом в одном последовательном ряду презентаций, в параллельных рядах, как может осуществляться коллективная презентация и как может образоваться презентация не только единичного, но и общего.

Словарь терминов

Атрибутивной информацией называется такая информация, которая является одной и той же в каждом информационном соотношении, входящем в атрибутивную совокупность.

Атрибутивной совокупностью называется такая совокупность информационных соотношений, которые содержат в качестве объекта один и тот же предмет и в которых формируется одна и та же информация (r).

Атрибутируемым объектом (или предметом) информации называется центральный объект атрибутивной совокупности информационных соотношений, через которые объект (предмет) получает свой конкретный признак, который и есть информация о нём.

Атрибутирующими объектами (предметами) информации называются все, кроме атрибутируемого объекта (предмета), остальные объекты атрибутивной совокупности информационных соотношений, то есть те объекты (предметы), которые позволяют центральному объекту информации обрести некоторый признак, что, в конечном счёте, означает обретение им атрибутивной информации.

Бинарность информации означает, что информация всегда есть информация не об одном, а, как минимум, о двух предметах, являющихся участниками соответствующего информационного соотношения.

Видом совокупности соотношений называется ситуация определенной композиции постоянных и переменных структурных элементов информационного соотношения, которая обозначается как последовательность постоянных элементов, перечисленных через запятую, и, взятая (последовательность) в квадратные скобки, например, [a, c, d], а остальные элементы, то есть другой объект информации (b) и информация (r), подразумеваются изменчивыми.

Гносеологическое неравноправие объектов информации отражает различный интерес человека к предметам информации при формулировании информационного соотношения.

Дифференциальная информация — одна из многих информационных о предмете.

Индивидуальный презентант — предмет, данный в ощущении одному человеку, для которого определённость презентанта (знака) воспри-

нимается не как информация о себе, а как информация (определённость) о некотором другом предмете.

Интегральная информация — совокупность всех дифференциальных информационных элементов.

Информационным соотношением является всякое соотношение, сформулированное в полном объёме, то есть с указанием всех его структурных элементов.

Информация — различие между предметами по некоторому общему для них свойству (основе информации).

Коллективный презентант — предмет, который дан в ощущении, как минимум, двух человек; для которых информация (определённость) презентанта (знака) воспринимается не как его собственная информация (определённость), а как информация (определённость) некоторого другого предмета.

Конкретным называется такое информационное соотношение, в котором устойчивыми оказываются все пять элементов его структуры.

Континуальный презентант — дифференциальная информация предмета, выступающая в роли представителя (презентанта, знака) либо какой-то другой дифференциальной информации, либо совокупной или интегральной информации.

Материальной называется такая основа информации, которая выступает в качестве основы в однородной совокупности информационных соотношений.

Моноинформация — информация, характеризующая предмет лишь по какой-то одной из основ информации.

Непосредственная презентативность обусловлена тем, что обе информации реализованы в одном и том же соотношении, являясь позитивом и негативом друг для друга.

Объект информации (или объект) — совокупность таких свойств и их определённости, которые не участвуют непосредственно в данном соотношении. При этом объект информации в строгом смысле всегда сосуществует с другим объектом.

Однородной называется такая совокупность информационных соотношений, в которых имеется одна и та же основа информации.

Онтологическое равноправие объектов информации отражает тот факт, что их определённость остаётся неизменной в рамках данного соотношения.

Опосредованный презентант (знак) — информация об одном предмете, которая является представителем информации о другом предмете, не являющегося членом одного и того же информационного соотношения с первым предметом.

Основа информации (*основа информационного соотношения или свойство-основа*) включает в себя три признака: 1 — основа информации есть то, что является общим для участвующих предметов; 2 — это есть такое общее, которое принимает непосредственное участие в становлении данной информации; 3 — основа информации выступает необходимым условием становления данной информации.

Полиинформация — совокупность всех моноинформаций.

Предмет — любое (не только то, что подлежит восприятию через органы чувств) нечто, то есть то, что в онтологии понимают под сущим.

Релятивный презентант или релятивный знак — это специальное понятие, обозначающее информацию, которая непосредственно представляет другую информацию.

Среда информации (*или среда информационного соотношения, или среда*) — предмет (из содержания которого исключается основа информации), необходимо присутствующий в любом информационном соотношении, который «объемлет», «окаймляет», ограничивает сравниваемые предметы.

Унарная информация предмета «а» — информация, образованная информационным соотношением с одним предметом, и основа информации представлена только одним свойством.

Унарное информационное соотношение — информационное соотношение, в котором образована унарная информация.

Центральным объектом называется объект, соответствующий центральному предмету.

Центральным предметом называется предмет, участвующий во всех информационных соотношениях, образующих некоторую совокупность.

Эталонизированной совокупностью информационных соотношений называется такая совокупность, в каждом информационном соотношении которой имеется один и тот же объект информации (а), все соотношения образованы по одной и той же основе информации (с), все соотношения взяты в одной и той же среде информации (d). Символически такая совокупность записывается так: [а, с, d].

Эталонной называется такая информация, которая является наименьшей в эталонизированной совокупности информационных соотношений.

Эталонным называется такой объект информации, который является носителем эталонной информации.

Релятивная теория информации

Пётр Михайлович Колычев

РЕЛЯТИВНАЯ ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции
Оригинал-макет П.М. Колычев

Редакционно-издательский отдел Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики

Зав. редакционно-издательским отделом Н.Ф. Гусарова

Лицензия: ИД № 00408 от 05.11.99

Подписано к печати

Заказ № 2034 Тираж 100 экз.

Отпечатано на ризографе



В 2007 году СПбГУ ИТМО стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов России на 2007–2008 годы. Реализация инновационной образовательной программы «Инновационная система подготовки специалистов нового поколения в области информационных и оптических технологий» позволит выйти на качественно новый уровень подготовки выпускников и удовлетворить возрастающий спрос на специалистов в информационной, оптической и других высокотехнологичных отраслях экономики.

КАФЕДРА ФИЛОСОФИИ

Кафедра философии была образована в 1964 году. Она одной из первых стала работать по новым программам, творчески переработала читаемые курсы, сохранив лучшее из накопленного опыта. Одной из первых в стране кафедра ввела элективные курсы, выбор студентами преподавателя. Кафедра стала зачинателем новых прогрессивных методов обучения. Усилиями преподавателей был образован Межвузовский центр новых информационных технологий в области гуманитарных наук. Наш институт стал центром подготовки программ компьютерного обучения и тестирования по гуманитарным дисциплинам. Примечательной страницей истории кафедры философии является работа секции «Логика». Сама идея ввести курс логики в качестве учебной дисциплины в рамках так называемой «региональной составляющей» учебного плана принадлежала проф. Б.И. Федорову. В отличие от большинства курсов логики, читаемых в высшей школе, наш курс рассчитан, прежде всего, на обучение умению оперировать информацией на содержательном уровне. На кафедре была открыта аспирантура по специальности «Логика».