

Что такое информация

Тупик Н. В.
г.Каспийск

В работе рассмотрены различные варианты определения «информации» и показаны парадигмальные основания, на которых они сделаны. Затрагиваются вопросы информационных операций, «свободной» и «связанной» информация, предлагаемые А. С. Бондаревским. Сделан вывод о необходимости перехода к представлениям о триединстве материи и показан путь перехода к таким представлениям с использованием потоков. Рассмотрена базовая характеристика потока – мощность. Сформированы понятия «информационный каркас» и «информационный слепок». Указана роль мер и метрик в информационных процессах, приведён спектр получаемых результатов и пояснительные примеры.

Слово "информация", пожалуй, самое распространённое сегодня по употреблению. Если нам не хватает других слов, чтобы выразить тот или иной аспект нашей жизни, мы говорим волшебное "информация" – и всё становится на свои места. Информацией делятся, её передают, принимают, кодируют, расшифровывают. Её можно добывать, хранить, накапливать, модифицировать, обрабатывать. Она может быть забыта, потеряна, скрыта, уничтожена. Информацию можно записать, стереть, восстановить, ею торгуют и разбрасываются, её вкладывают и извлекают и т.д. Информация приложима ко всем сферам человеческой деятельности (от психологии до процессов в глобальной экономике) и не только человеческой. Информацией пронизаны биологические системы (от популяций и биоценозов до внутриклеточных механизмов и генетики), она прячется в геологическом строении Земли, циркулирует в атмосфере, информацией "напичкан" Космос.

1. Различные подходы к определению информации

Существует множество определений, что такое информация. Начнём с того, как воспринимается информация в повседневных, обыденных представлениях.

Обыденное представление об информации
Информация (от лат. Informatio – разъяснение, изложение, осведомление производная от лат. informare – придавать форму) – совокупность каких либо сведений, данных, передаваемых людьми устно (в форме речи), письменно (в виде текста, рисунков, таблиц, чертежей, условных обозначений) либо другим способом (например, с помощью световых и звуковых сигналов, электрических и нервных импульсов и т.д.) [1].
Под информацией в быту (житейский аспект) понимают сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые человеком или специальными устройствами.
Под информацией в документалистике понимают все то, что так или иначе зафиксировано в знаковой форме в виде документов.

Под всеми приведёнными определениями информации скрытно лежит представление о том, что информация – чисто субъективный феномен, т.е. функция человека (функциональный подход).

Но с развитием технических устройств (техносферы) субъективный подход к информации оказался узковат и его пришлось расширять до объективного.

Под информацией в технике понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов.
Под информацией в теории информации понимают не любые сведения, а лишь те, которые снимают полностью или уменьшают существующую до их получения неопределенность. По определению К. Шеннона [2], информация – это снятая неопределенность.
Под информацией в кибернетике (теории управления), по определению Н. Виннера [3], понимают ту часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы.
Под информацией в семантической теории (смысл сообщения) понимают сведения, обладающие новизной.
Информация – это отражение внешнего мира с помощью знаков и сигналов [4].

В философии термин «**информация**» используется с давних пор, но более широкое звучание он приобрел благодаря развитию технических средств. Этот термин стал общим для всех частных наук, а информационный подход превратился в общенаучное средство исследования [5].

Ещё одно определение: **информация** (в широком смысле) – абстрактное понятие, имеющее множество значений, в зависимости от контекста [6]. Пожалуй это самое простое определение информации, эквивалентное тому, что «мы знаем, что ничего не знаем» и косвенно свидетельствующее о том, что информация – это форма без содержания.

В повседневной жизни, фактически, «информацией» мы стали называть практически всё то, к чему ленимся подобрать подходящий из существующих терминов, или то, что не знаем, как назвать по-другому, а может быть – ещё не знаем. Границы термина «информация» стали столь широки, что сам термин превратился при употреблении в «общее место», и используется и к месту и не к месту. Поэтому из простого анализа спектра применимости данного термина в повседневной практике трудно вычленить сущность самой информации. Потребуется воспользоваться иррациональным подходом, т.е. сделать попытку заглянуть под «превращённую форму» [7].

В науке так же нет единства в определении информации. Рассмотрим некоторые подходы.

№	Научные подходы
1	Информация представляет собой меру неоднородности распределения материи и энергии в пространстве и времени, меру изменений, которыми сопровождаются все протекающие в мире процессы [8].
2	Информация – есть асимметрия, т.е. результат нарушения симметрии [9].
3	Информация (комбинаторный подход) – как снятая «энтропия»; (вероятностный подход) – как «теснота связи» между переменными; (алгоритмический подход) – как минимальная длина описания на некотором языке [10].
4	Информация существует в двух аспектах: статическом и динамическом. Носителем статической информации является вещество, динамической – поле [11].
5	Информация – неотъемлемое свойство (атрибут) материи и поэтому проявляет себя во всех объектах, процессах и явлениях как живой, так и неживой природы (<i>атрибутивный подход</i>) [12].
6	Информация представляет собой объективное свойство реальности, которое проявляется в неоднородности (асимметрии) распределения материи и энергии в пространстве и времени, в неравномерности протекания всех процессов, происходящих в мире живой и неживой природы, а также в человеческом обществе и сознании [13].

Не будем затрагивать определение Клода Шеннона и Норберта Винера, они общеизвестны и уже упоминались. Отметим только, что в естественных науках часто устанавливают тесную связь между информацией и энтропией [14]. Следствием этого является вывод, что в полностью известной системе информация отсутствует, а в полностью неопределённой системе она максимальна. Таким образом, информация перестаёт быть атрибутом системы и становится субъектно-зависимой, т.е. зависит от того субъекта, который взаимодействует с системой, будь это биологический или технический субъект.

Теперь обратимся к подходу № 1, которого придерживался академик В. М. Глушков [8], в своё время много лет руководивший Киевским институтом кибернетики. Здесь основной упор сделан на «различение». Нет различения – нет информации, откуда следует простой логический вывод, что однородная среда информацию не содержит и является аналогом «информационного вакуума». В развитие данного В. М. Глушковым определения Г. В. Встовский [9] (определение №2) предлагал рассматривать в качестве

информации не просто неоднородности, а только те, которые нарушают симметрию. Таким образом, к «информационному вакууму» причисляются и вариации неоднородностей «чистых тонов». В работе А. Н. Колмогорова [10] (определение №3) даётся целых три точки зрения на информацию, причем все они хорошо математически обоснованы.

Ю. И. Шемакин [11], (определение №4) профессор МГОУ, предлагал различать в информации два аспекта – статический и динамический. Атрибутивного взгляда на информацию (определение № 5) придерживался А. Д. Урсул [12]. К. К. Колин [13] из ИПИ (Института проблем информатики) РАН, в определении информации в основном придерживается взглядов М. В. Глушкова, только расширяет и модифицирует их (определение № 6).

Кроме обыденных и научных представлений об информации существуют и нормативные (обязательные к исполнению!) документы (ГОСТы, ОСТы, Стандарты, ISO, МЭК, Федеральные законы и т.д.), в которых так же нет единства в трактовке понятия «информация».

Первые два определения (№№ 1,2) можно отнести к субъективной точке зрения на информацию, когда сама информация ассоциируется с субъектом. Т.е. если нет субъекта, то нет и информации. Наличие же носителей, которые обеспечивают передачу знаний во времени и пространстве (записи, книги), не меняет эту парадигму, т.к. только субъект в состоянии эти носители (текстуры) воспринять (дешифровать). Хорошим подтверждением этому служит ситуация с утраченными языками и таким феноменом как «фестский диск» [15], на котором текстура знаков хорошо видна, но её не получается расшифровать. В докомпьютерную эру субъективный подход к информации был достаточно широко распространён и не вызывал особых возражений. Но с появлением компьютеров потребовалось его пересмотреть.

Следующие три нормативных определения информации (определения №№ 3 – 5) можно отнести к объективной точке зрения на информацию. Здесь уже информация переходит в разряд объективных явлений и с ней работают не только люди, но и машины, и она существует не только в виде знаний. Если исходно (определение № 3) факты считались информацией, то затем это было скорректировано и отмечено, что не сами факты, а сведения о них и других предметах и явлениях, событиях, являются информацией. При этом форма представления этих сведений не играет роли.

Затем информацию стали связывать с коммуникацией (определения №№ 6,7), без которой информации, как бы, не существует. Здесь отголоски представлений о том (живучие и по сей день), что информация существует только в системах управления и вне

№	Нормативные документы
1	<p>Информация: любой вид знаний о предметах, фактах, понятиях и т.д. проблемной области, которыми обмениваются пользователи информационных систем.</p> <p>(ГОСТ 34.320–96. <i>Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Концепция и терминология для концептуальной схемы и информационной базы</i>).</p>
2	<p>Информация: любой вид знаний, которыми могут обмениваться пользователи, о предметах, фактах, понятиях и так далее в некотором универсуме (хотя информация обязательно имеет форму представления, допускающую её передачу, интерпретация этого представления (смысла) является как раз тем, что интересует в первую очередь).</p> <p>(ГОСТ Р ИСО/МЭК 10746-2–2000 <i>Информационные технологии. Взаимосвязь открытых систем. Управление данными и открытая распределённая обработка. Часть 2. Базовая модель</i>).</p>
3	<p>Информация: факты, понятия или инструкции.</p> <p>(ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. <i>Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделиях и обмен этими данными</i>).</p>
4	<p>Информация: сведения о фактах, концепциях, объектах, событиях и идеях, которые в данном контексте имеют вполне определённое значение.</p> <p>(ГОСТ 15971-90. <i>Системы обработки информации. Термины и определения</i>).</p>
5	<p>Информация: сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.</p> <p>(ГОСТ Р 51275-99 <i>Защита информации. Объекты информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения</i>).</p>
6	<p>Информация: сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение факторов материального или духовного мира в процессе коммуникации.</p> <p>(ГОСТ 7.0 – 99 <i>Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения</i>).</p>
7	<p>Информация: сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.</p> <p>(ГОСТ Р 50922-2006 <i>Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения</i>).</p> <p>(Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»).</p> <p>Аналогичное определение дано в ГОСТ Р 52653-2006 <i>Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения</i>.</p>
8	<p>Информация: значимые данные.</p> <p>(ГОСТ Р ИСО 9000-2008. <i>Система менеджмента качества. Основные положения и словарь</i>).</p>

их её принципиально не существует. Отметим, что в приведённых определениях понятие «информации» не замыкается только на области информационных технологий, обработки и защиты информации, но и расширяется на библиотечно-издательскую деятельность, системы автоматического производства, на технологии в образовании и даже на менеджмент.

Большинство из приведённых в нормативных документах определений «информации» начинается со слова «сведения». Но определения «сведений» в нормативных документах не даётся, отмечается только, что они являются «отражением факторов материального и духовного мира». Специалисты ГЛЭДИС (ГЛЭДИС - гильдия лингвистов-экспертов по документальным и информационным спорам) в работе от 1997 года [16] дают следующую связку между «сведениями» и «информацией»: *«Сведения в текстах права синонимичны понятию «информация». Понятие "сведения" в правовой литературе, в частности в текстах законодательства, не определяется и не разъясняется. Обычно этот термин употребляется вперемешку с терминами "информация", "утверждения", "сообщения"». Получается, что юридической разницы между «сведениями» и «информацией» нет.*

В нормативных документах также встречается ещё и определение «данные», с которыми всё чаще начинает ассоциироваться информация. Рассмотрим это определение.

<p>Данные: представление информации в формальном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки людьми или компьютерами.</p>
--

<p>(ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. <i>Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделиях и обмен этими данными</i>).</p>
--

<p>Данные: представление информации в формализованном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки.</p>

<p>(ИСО/МЭК 2382-1-93 <i>Информационные технологии. Словарь. Часть 1. Основные термины</i>).</p>
--

<p>(ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000. <i>Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование</i>).</p>
--

Из них следует, что информация – это данные, а данные – это формализованная информация. При этом независимо от того, кто эти данные обрабатывает, передаёт и интерпретирует. А согласно последним нормативным документам (см. нормативное определение информации № 8) для менеджеров (вступили в силу с конца 2009 года) не все данные являются информацией, а только значимые. Т.е. предполагается, что есть данные, не являющиеся информацией.

Поскольку существует огромная разноречивость в определениях информации и производных от неё терминов, то в своё время даже было издано исследование по использованию информационных терминов в отечественном законодательстве [17],

содержащее, кстати, ни много, ни мало, 432 страницы. Но вопрос с информацией оно не прояснило. Единственное, что было сделано, так это собраны под одной обложкой все упоминания информационной тематики в существовавших на тот период законодательных актах и государственных стандартах.

Важно отметить, что все приведённые в выборке государственные стандарты являются действующими и по сей день и обязательными к исполнению.

Таким образом, и привлечение нормативных материалов также не позволило нам выяснить, что же собой представляет информация. Но из всего сказанного можно сделать вывод, что есть несколько подходов к пониманию информации.

Субъективный (функциональный) подход – информация является феноменом человека и человеческого общества и вне его отсутствует.
--

Управленческий подход – информация является прерогативой систем управления, и вне этих систем отсутствует.

Объективный подход – информация «вне нас и независимо от нас», а мы ею лишь пользуемся, как теплом солнышка или воздухом для дыхания.
--

В субъективном подходе, информация жёстко связана с наличием субъекта и без него отсутствует как таковая.

В управленческом подходе, информация существует постольку, поскольку есть системы управления и вне их рамок не существует. При этом понятие «системы управления» молчаливо распространяется практически на все явления в мире.

В объективном подходе информация существует независимо от субъекта. Субъект ею может пользоваться, а может и не использовать. При этом каким образом происходит это использование (во благо или во вред) от самой информации не зависит. Отмеченное выше существование «вне нас и независимо от нас» не означает, что субъект ничего не может своими действиями изменить вокруг себя, и такие изменения субъектами всегда производятся, даже простым своим присутствием. Как говорил А. Райкин: «вдыхаем кислород, а выдохнуть норовим всякую ...».

2. Информационные операции А. С. Бондаревского

При объективной точке зрения на информацию возможны два подхода. В одном из подходов постулируется, что материя (вещественно-энергетическая субстанция) и информация независимы друг от друга и односущностны (одного уровня общности).

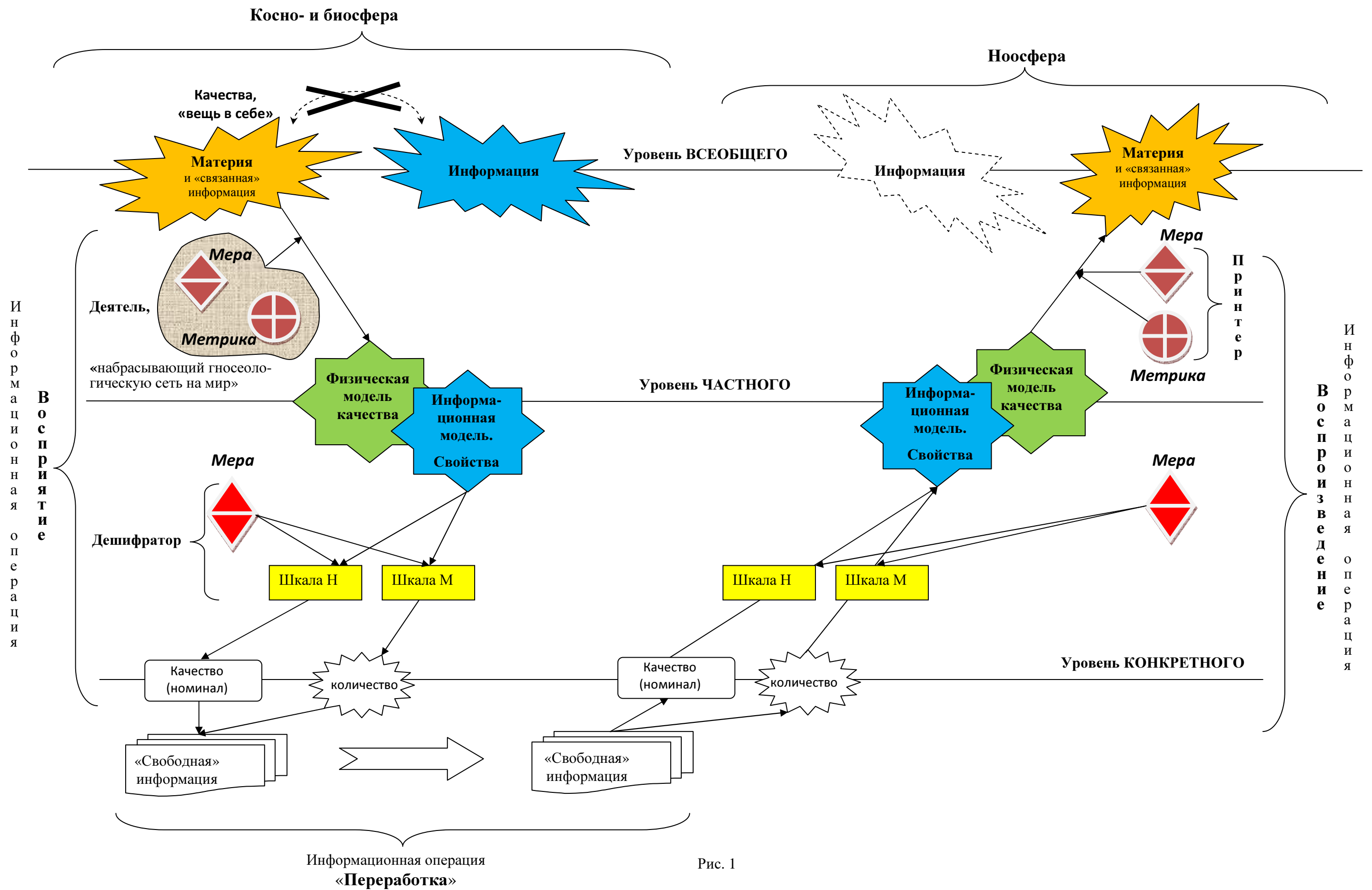


Рис. 1

Этого подхода придерживается А. С. Бондаревский [18] в цикле своих работ [19 - 22], где вводит «информационные операции», «связанную» и «свободную» информацию и т.д. Полученные А. С. Бондаревским результаты, для лучшего их восприятия, в работе [23] были представлены в виде графической схемы, которая повторена на рис. 1.

Светло-коричневым цветом на рисунке показана материальная составляющая, синим цветом – информационная, жёлтым цветом обозначена операция шкалирования. Без цветовой заливки показана зона действия «свободной» информации.

У А. С. Бондаревского «Материя» – это «вещь в себе» (в кантовском смысле), которая существует «вне нас и независимо от нас» и не может быть воспринята непосредственно нашими органами чувств (на рис. 1 соответствует уровню «всеобщего»). Но у «вещи в себе» есть «качества», для которых могут быть построены «физическая» и «информационная» модель, на выходе которых уже присутствуют те или иные воспринимаемые «свойства» данного «качества».

«Физическая модель качества» не есть вся «материя» как таковая, а только та её часть, которая была «запрошена», затребована практикой («деятелем») путем набрасывания на «качества» «материи» гносеологической сети и вытягивания ею того, что там содержится согласно «метрике» («размерам ячеек») этой сети. Поскольку сеть «гносеологическая», то там присутствует не только «метрика», но и «мера».

«Физическая модель качества» наполовину принадлежит области «материального» и наполовину области «информационного». «Информационная модель» уже полностью лежит в области «информационного».

Работа с «гносеологической сетью» и построение «информационной модели» становится возможным благодаря тому, что в «материи» присутствует ««связанная» информация», которая «неотрывна» от неё. Любая попытка «оторвать» эту ««связанную» информацию» от «материи» приводит к разрушению самого того явления, которое исследуется. Т.е. само явление при попытке такого отрыва ««связанной» информации» от него перестаёт существовать (разрушается).

Как только «деятель» начинает взаимодействовать с «материей», то он от уровня «всеобщего» переходит на уровень «частного» (рис. 1), т.е. получает лишь частный результат, согласно своему «запросу». Используя измерительную «меру» и «шкалы» получают характеристики «качества (номинала)» и «количества» того или иного «свойства». При этом используются шкалы «Номинальная» (ШкалаН) и «Метрическая» (ШкалаМ). При использовании номинальной шкалы получают только значение «принадлежит – не принадлежит» тому или иному номиналу (что принято называть качественным значением события), а при использовании метрической шкалы

определяется ещё и «сколько», т.е. количество. В результате происходит перевод «связанной» информации в «свободную».

Вся рассмотренная цепочка А. С. Бондаревским именуется как «Информационная операция «Восприятия»», а переход от «свойств» к «свободной» информации определяется как операция «дешифрования».

Кроме того, имеется информационная операция «Переработка», которая занимается преобразованием «свободной» информации в «свободную», и информационная операция «Воспроизведение» осуществляющая перевод «свободной» информации в «связанную». Таким образом, информационная операция «Воспроизведения» является обратной к операции «Восприятия». Обратим внимание, что для операции «Воспроизведение» отсутствует область «Информация» на уровне «всеобщего», т.к. всегда происходит перевод лишь «частного» в материальное. Поэтому левая часть рисунка отличается от правой. А. С. Бондаревский левую часть рисунка назвал «Косно- и биосферой», а правую часть, по аналогии, надо называть Ноосферой, т.е. сферой созданной за счёт общественной практики человека, опирающейся на перевод «свободной» информации в «связанную».

Слабым местом приведённого выше подхода к представлениям об информации является то, что:

– работа с информацией предполагает наличие субъекта («деятеля»), который «запрашивает» материю и она ему «отвечает»;

– «материя» и «информация» разнесены на уровне «всеобщего», выступая в качестве различных, но однопорядковых сущностей, но при этом по ходу рассмотрения вопроса возникает «накладка» и выясняется, что «материя» сама по себе обладает «связанной» информацией.

3. Атрибутивный подход

В этом подходе постулируется триединство материи (вещество – энергия – информация) и информация является равноправным и неотъемлемым атрибутом материи, наравне с веществом и энергией. В работе [24] такой подход к информации дополняется ещё и потоковыми представлениями об устройстве самой материи.

3.1. Таблица физических величин Бартини-Кузнецова

В своё время Р. О. Бартини и П. Г. Кузнецовым в работе [25] (см. Таблицу) было предложено все наблюдаемые физические величины свести к координатам пространства (L) и времени (T). В таком представлении масса будет иметь размерность L^3T^{-2} , мощность размерность L^5T^{-5} , а разность потенциалов размерность L^2T^{-2} . С помощью этой таблицы

Таблица

Система физических величин Р. О. ди Бартини

	L^{-3}	L^{-2}	L^{-1}	L^0	L^1	L^2	L^3	L^4	L^5	L^6	
T^{-6}							$L^3 T^{-6}$	$L^4 T^{-6}$	Изменение мощности	Скорость передачи мощности	T^{-6}
T^{-5}						Изменение давления	Поверхностная мощность	Скорость изменения силы	Мощность	Скорость передачи энергии	T^{-5}
T^{-4}					Изменение плотности тока	Давление	Угловое ускорение массы	Сила	Момент силы. Энергия	Скорость передачи действия	T^{-4}
T^{-3}				Изменение углового ускорения	Плотность тока	Напряжённость электромагнитного поля. Градиент	Ток. Массовый расход	Скорость смещения заряда. Импульс	Момент количества движения. Действие	Момент действия	T^{-3}
T^{-2}			Изменение объёмной плотности	Массовая плотность, угловое ускорение	Ускорение	Разность потенциалов	Масса. Количество магнетизма. Количество электричества	Магнитный момент	Момент инерции		T^{-2}
T^{-1}		$L^{-2} T^{-1}$	Объёмная плотность электрическая	Частота	Скорость	Обильность 2-х мерная	Расходный объём	Скорость смещения объёма			T^{-1}
T^0	$L^{-3} T^0$	$L^{-2} T^0$	Изменение проводимости	Безразмерные константы	Длина Емкость, самоиндукция	Поверхность	Объём пространственный				T^0
T^1	$L^{-3} T^1$	Изменение магнитной проницаемости	Проводимость	Период	Длительность расстояния	$L^2 T^1$					T^1
T^2	$L^{-3} T^2$	Магнитная проницаемость	$L^{-1} T^2$	Поверхность времени	$L^1 T^2$						T^2
T^3	$L^{-3} T^3$	$L^{-2} T^3$	$L^{-1} T^3$	Объём времени							T^3
	L^{-3}	L^{-2}	L^{-1}	L^0	L^1	L^2	L^3	L^4	L^5	L^6	

Из работы: Р.О. ди Бартини, П. Г. Кузнецов. О множественности геометрий и множественности физик //Проблемы и особенности современной научной методологии. АН СССР, Уральский научный центр. Свердловск, 1979, с.54 – 65.

легко осуществлять переход от одних физических величин к другим и, как покажем в дальнейшем, она позволяет проводить интересные содержательные интерпретации. Таблица напоминает собой периодическую систему Д. И. Менделеева, но только не для химических элементов, а для физических величин и её авторы широко её пропагандировали как основу для построения новых физических представлений на основе инварианта мощности. Многие клетки таблицы остаются незаполненными, а многие носят очень интересные названия: поверхность времени, объём времени, длительность расстояния, скорость изменения силы, скорость передачи действия, поверхностная мощность и т.д. Но главным в нашем случае оказывается то, что все физически наблюдаемые величины расположены в одной плоскости, образованной осями пространства и времени. Естественно, что к этой «плоскости» «так и тянется рука» добавить третью независимую (ортогональную) координату – информационную.

3.2. *Потоки*

Простейшим элементом в предложенной системе координат будет «поток» (рис. 2а). «Телом» это называть будет неправильно, т.к. у каждого из предлагаемых элементов всегда присутствует координата времени. Чтобы выяснить, что же собой представляет такой «поток», обратимся к его частным случаям. Например, рассмотрим поток вдоль оси времени. У потока есть поперечное сечение (P) и длина (t). Всё внутреннее содержимое потока можно определить как: $A = Pt$ (для простоты объяснения опускаем интегральную форму записи). Данная форма ведёт к прямой аналогии: энергия = (мощность) x (время). Таким образом, характеристическим элементом потока является его мощность (P). Это не геометрическое (пространственное) поперечное сечение, т.к. для данного «потока» оно образовано как пространственной, так и информационной составляющей.

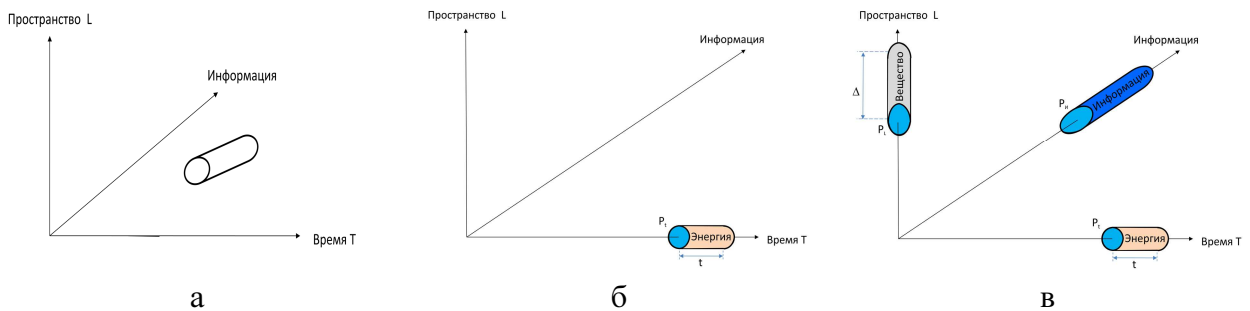


Рис. 2

3.3. *Мощность*

Рассмотрим, что же собой представляет МОЩНОСТЬ. Наиболее просто мощность определяется в электротехнике: это произведение напряжения на ток (рис. 3а). В самом

общем случае ток представляет собой направленное движение электронов через поперечное сечение проводника. Обратим внимание, что именно электронов, т.е. некоторой вещественной составляющей. А напряжение представляет собой «тянущую силу», обеспечивающую этим электронам движение. Изменение материала проводника, например, на обладающего меньшим сопротивлением для движения электронов (I_2), при сохранении того же напряжения, увеличивает мощность. А если заменить материал проводника на такой, который обеспечивает большее сопротивление движению электронов (I_1), при том же напряжении, мощность уменьшится и может вообще упасть до нуля (I_0) из-за отсутствия тока.

Если нет тянущей силы (U), то мощность нулевая, хотя электроны сами по себе имеются. Если сопротивление движению электронов очень велико (бесконечно), то наличие электронов и наличие тянущей силы так же даёт нулевую мощность, т.к. не позволяют электронам сдвинуться с места, т.е. отсутствует ток, продвижение электронов.

Аналогичная ситуация (рис. 3б) для мощности и в гидродинамике [26]: $P = \rho QgH = \underline{IU}$, где: Q – расход ($\text{м}^3/\text{с}$), ρ – удельная плотность материала ($\text{кг}/\text{м}^3$), g – ускорение свободного падения ($\text{м}/\text{с}^2$), H – перепад высот (м).

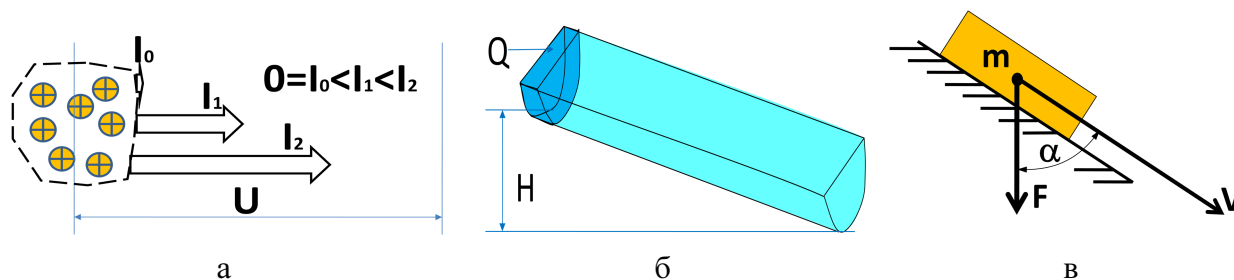


Рис. 3

Таким образом, мощность потока зависит от удельного расхода Q (т.е. прохождения некоторого количества материала), используемого вещества (ρ) и перепада высот (H) с учётом силы тяжести (g). Последние два параметра формируют тянущую силу.

Если обратиться к Таблице, то из неё следует, что ρQ представляет собой массовый расход ($\rho Q = I$), т.е. расход массы вещества или ток вещества. Соотношение gH даёт разность потенциал ($gH = U$). Таким образом, в гидродинамике формула мощности полностью эквивалентна таковой в области электротехники: есть «ток вещества» (I) и есть движущая сила в виде разности потенциалов (U), обеспечивающего этот «ток вещества».

Механическая мощность (рис. 3в) равна скалярному произведению вектора силы на вектор скорости движения.

$$P = \mathbf{F} \bullet \mathbf{V} = [\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2] \cdot [\text{м}/\text{с}] = [\text{кг}/\text{с}] \cdot [\text{м}/\text{с}] \cdot [\text{м}/\text{с}] = [\text{кг}/\text{с}] \cdot [\text{м}/\text{с}]^2 = I \cdot V^2 = \underline{IU}.$$

Отметим, что скорость в квадрате эквивалентна разности потенциалов ($V^2 \Leftrightarrow U$). Видно метрика нашего пространства такова, что кругом квадрат!

Поток излучения или лучистый поток (такое название носит мощность излучения, а в частном случае – световой поток) равен силе света J [27, с.913] в 1 канделу (свечу) в телесном угле 1 стерадиан (телесный угол Ω , вершина которого расположена в центре сферы радиуса R и который вырезает на поверхности сферы площадь, равную R^2 [27, с.893]) и измеряется в люменах. Поскольку в качестве эталона силы света берётся $1/60$ см² поверхности абсолютно черного тела (мощность излучения всех длин волн абсолютно чёрного тела пропорциональна четвёртой степени абсолютной температуры) в перпендикулярном к поверхности направлении при температуре застывания платины (2042 °К), то для вычислений мощности можем воспользоваться формулой мощности излучения, создаваемого гармоническим колебанием заряда [27, с.573]:

$$P \equiv \Phi = J \cdot \Omega \text{ [лм]} = ((\mu_0 q^2 a^2 \omega^4) / (6\pi c)) \cdot \sin^2 \omega t = [(m \cdot kg / I^2 \cdot c^2) \cdot (I \cdot c)^2 \cdot m^2 \cdot c^{-4}] / (m \cdot c^{-1}) = \\ = [(m \cdot kg \cdot m^2 \cdot c^{-4}) / (m \cdot c^{-1})] = [kg / c] \cdot [m / c]^2 = I \cdot V^2 = \underline{I \cdot U}.$$

Данная мощность равна магнитной постоянной, умноженной на заряд, его амплитуду колебаний и циклическую частоту, делённой на скорость распространения волны. В качестве заряда выступает электрон, длина волны соответствует излучению $\lambda = 0,555$ мкм, а амплитуда колебаний определяется температурой затвердевания платины. На этой длине волны световой поток равен 683 лм, если мощность излучения соответствует 1 вт.

В результате опять мощность сводится к массовому расходу (расходу массы) при существующей разности потенциалов.

Рассмотрим характерный список используемых в общественной практике мощностей:

- Мощность механическая
- Мощность электрическая
- Мощность гидравлическая
- Мощность предприятия
- Мощность излучения (лучистый поток, световой поток)
- Мощность патрона
- Мощность множества
- Мощность кода
- Мощность пласта (в добывающей промышленности)
- Мощность горных пород
- Мощность ландшафта [28]
- Мощность извержения

- Мощность TV рекламы [29]
- Мощность биоценоза [30]
- Мощность по Г. Крону и инвариантность мощности [31, 32]

Если обратиться к данному списку, то в нём есть привычные понятия мощности, которые легко определяются через мгновенную работу, но есть и такие, которые через неё определить невозможно, т.к. они напрямую не связаны со временем. Например, «мощность множества» – в количестве элементов, «мощность кода» – в помехоустойчивости, «мощность пласта» – в метрах и т.д.

Таким образом, МОЩНОСТЬ можно трактовать как пропускную способность потока, если рассматривать её как внутреннюю характеристику потока, или как проникающую («пробивную») способность потока, если рассматривать мощность как внешнюю характеристику. Чем больше мощность потока – тем легче прохождение, и наоборот. Если опять обратиться к электрической аналогии, то нулевое сопротивление продвижению оказывает поток с бесконечной мощностью, т.е. поток с эквивалентным «бесконечным» поперечным сечением. Огромное сопротивление продвижению даёт поток с минимальной мощностью, т.е. поток с бесконечно малым эквивалентным поперечным сечением. Мощность – это движущая, проникающая способность потока.

Ещё раз отметим, что мощность – это не геометрическое поперечное сечение потока и при огромном геометрическом поперечном сечении мощность поток может быть очень малой, и наоборот (например, при сверхпроводимости).

П. Г. Кузнецов [33] отмечал, что известный физик Дж. Максвелл [34], заложивший основы современной классической электродинамики (уравнение Максвелла) и введший в физику понятия электромагнитного поля, электромагнитных волн, показавший электромагнитную [35] природу света и определивший его скорость «на кончике пера», в качестве основной физической величины при своих исследованиях использовал мощность.

Считается, что для замкнутых систем удобнее оперировать энергиями, а для открытых – мощностями.

Для примера, возьмём хорошо известную формулу А. Эйнштейна, отражающую связь между энергией и массой и, с учётом Таблицы физических величин, получим: $E = mc^2 = Pt = (m/t) \cdot c^2 \cdot t = I \cdot U \cdot t$, т.е. поток вдоль оси времени (Т) длиной t с поперечным сечением (мощностью) $P = (m/t) \cdot c^2$.

3.4. Элементарные потоки

Таким образом можно заключить, что содержимое потока вдоль оси времени представляет собой «энергию» (рис. 2б). Т.е. «энергия» – это поток вдоль оси времени.

При этом мощность энергетического потока задаётся пространственной и информационной составляющей, а величина («объём») – представляет собой интегральную величину вариации мощности (ΔP_t) во времени (t).

Для рассмотрения чистого потока вдоль пространственной оси (L) обратимся к уже рассмотренной схеме водного потока (рис. 3б), но учтём, что энергетическая составляющая потока направлена вдоль оси времени (рис. 4а).

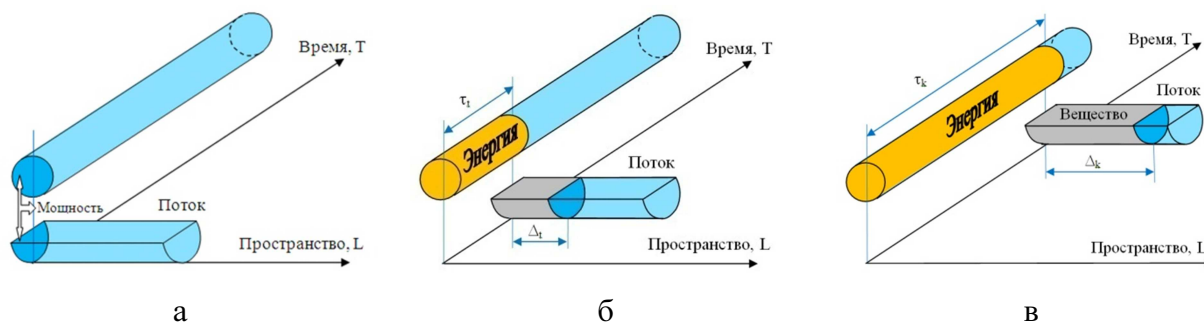


Рис. 4

В начальном состоянии имеем только поперечные сечения потоков (т.е. мощности потоков), которые на рис. 4а показаны тёмно-синим цветом, а направление потоков вдоль каждой из осей показаны светло-синим цветом. При этом считаем, что мощности по ходу потока не изменяются. В некоторый текущий момент времени t ситуация с потоками будет такой, как показано на рис. 4б. Произошёл сдвиг поперечных сечений потоков на некоторую величину, причём для потока вдоль оси T на величину τ_t , а для потока вдоль оси L на величину Δ_t . В результате оба потока получили как бы некоторое наполнение, которое отмечено жёлтым и серым цветом для каждого из потоков соответственно. Если продолжить процесс дальше, то ситуация будет такой, как показана на рис. 4в. Из сказанного выше известно, что в этой конечной точке наполнение потока вдоль оси T будет соответствовать энергии, и тогда следует, что наполнение для потока вдоль оси L будет соответствовать задействованному при этом веществу. Таким образом, содержимое потока вдоль пространственной оси может интерпретироваться как «вещество» (рис. 2в).

Аналогично, поток вдоль оси «Информация» может интерпретироваться как «объём информации» (рис. 2в). У этого потока есть поперечное сечение $P_{и}$, которое представляет собой мощность потока «Информация». Для компьютерной техники такой мощностью называется «вычислительной» и её принято определять как количество операций заданного вида в единицу времени. Обычно эта мощность измеряется в мега- или петафлопах, т.е. в количестве операций с плавающей точкой в секунду. Тип операций можно интерпретировать как длину кода, необходимую для её записи. При этом совершенно не важно, в каком алфавите эта запись производится. Таким образом, тип операций прозрачно коррелирует с пространственной координатой L , ну а координата

времени T входит в мощность информационного потока напрямую ($P_{и}$), поэтому нарушений размерности для информационной мощности здесь нет, т.к. поперечное сечение информационной мощности и должно быть выражено в координатах T и L .

В общем случае поток идёт под произвольными углами к любой из осей и у него всегда есть все три составляющих (три элементарных потоковых составляющих): вещественная, энергетическая и информационная.

Отметим, что мерность каждой из осей T , L и «Информационной» может быть любой, т.е. каждая из этих осей представляет из себя пучок («косу») из некоторого количества односущностных осей-нитей. И только находясь внутри «косы» (пучка) можно выявить, что каждая из «нитей косы» (составляющих односущностного пучка) разведены ортогонально друг от друга. Например, ось T пока воспринимается как единственная, ось L – как трёхмерный пучок, размерность «Информационной» оси пока не определена. При этом все указанные оси (T , L , «Информационная») независимо от мерности их пучков ортогональны друг другу.

3.5. Свойства потоков

Сами по себе потоки, вне зависимости от их характера, имеют следующие свойства (рис. 5).

Поток «раскрывается», далее «существует» и потом «схлопывается». Специально не используются распространённые термины «зарождается», «закрывается», «исчезает», т.к. «зарождается» молчаливо предполагает наличие «родителей», которых для потока может и не быть; термин «закрывается» предполагает, по умолчанию, внешнее влияние; а термин «исчезает» предполагает вопросу «куда?» и «что остаётся?». Рассмотрим пример (рис. 5а). Поток раскрылся, существовал, затем начал сокращаться, но не до конца, затем опять развернулся и даже стал существенно мощнее своего исходного уровня, но затем уменьшился и некоторое время просуществовав, схлопнулся.

Проиллюстрируем всё сказанное на примере галеры. Галера была сделана (раскрытие потока), она плавала, но постепенно ветшала (поток стал уменьшаться), потом её отремонтировали, а затем модернизировали, например, увеличив число гребцов за счёт уплотнения (т.е. мощность потока увеличилась), далее эта модернизация была ликвидирована и галера плавала дальше, ветшая до тех пор, пока полностью не развалилась (поток схлопнулся).

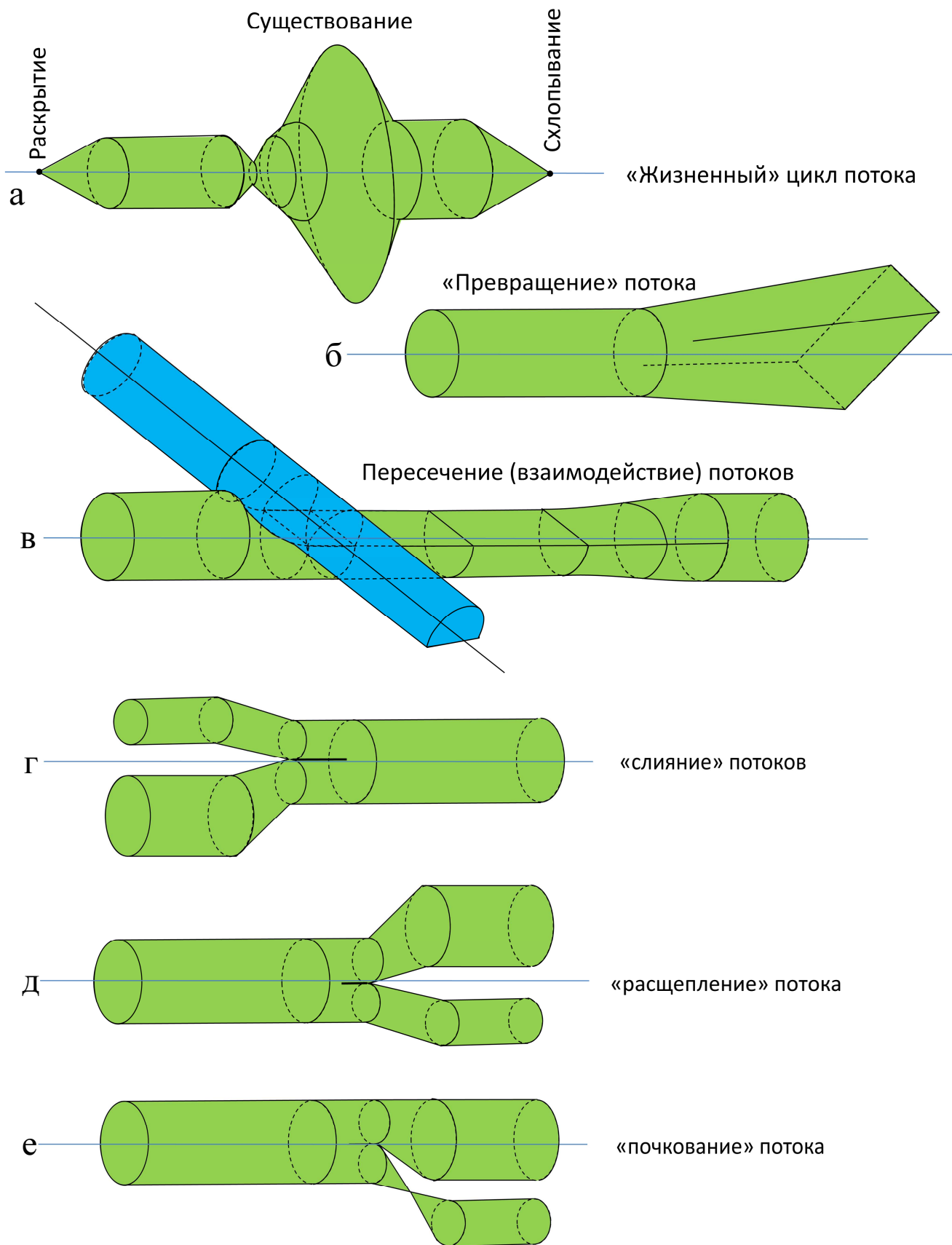


Рис. 5

«Превращение» потока (рис. 5б) предполагает его переход (преобразование) в «иной» поток, поток другого характера. Например, галеру переделали в торговое судно, или по конверсии боевые ракеты переделывают в коммерческие транспортные.

«Пересечение» потоков предполагает (5в) их взаимодействие между собой. При этом на каждом из потоков остаются следы такого взаимодействия, а далее потоки существуют независимо друг от друга, «неся» эти следы. В дальнейшем, по ходу потока, следы такого взаимодействия могут трансформироваться вплоть до полного «исчезновения», что и показано на зелёном потоке, который после взаимодействия полностью восстановился. На синем потоке следы взаимодействия остались. В некоторых случаях подобные следы могут приводить, в дальнейшем, к схлопыванию потока.

«Слияние» (рис. 5г) приводит к образованию нового потока, возможно с характеристиками, отличными от сливающихся потоков. Например, слияние потоков «галеры» даёт поток «флот».

«Расщепление» (мультипликация, умножение) потока (рис. 5д) приводит к возникновению множества новых потоков, с характеристиками, близкими к исходному потоку, т.е. характер потока не меняется. Например, дробление пород в горнорудной промышленности, рассеяние жидкости на сетках и форсунках, деление клеток, клонирование, вегетативное размножение.

Близко к «расщеплению» и «почкование» потока (рис. 5е), которое приводит к возникновению новых потоков, уже не связанных с основным. Например, сход готовой продукции с заводского конвейера. Сам конвейер никуда не девается, но всё время от него «отпочковывается» готовая продукция.

«Расщепление» потоков не меняет их характера, «почкование» потока приводит к возникновению нового независимого потока (к «раскрытию» нового потока) который теряет связь с исходным («раскрывшим» его) потоком и может на него совершенно не походить по характеру. Прекрасную иллюстрацию «почкования» показал на своей публичной лекции профессор физфака МГУ Ф. И. Атауллаханов [36], представляя один из вариантов реализации конвейерской игры «Жизнь».

Чтобы показать удобство введения потоковых представлений, рассмотрим известную притчу о галере, которая звучит примерно так: если в галере заменить одну доску, это будет та же самая галера или нет? Понятно, что однозначный ответ в такой постановке вопроса получить затруднительно. Интуитивно ясно, что в каких-то случаях ответ может быть положительным, а в каких-то – отрицательным. В поставленном вопросе присутствует явная недоговоренность, нехватка достаточных условий для однозначного ответа, и поэтому вопрос необходимо перевести в другую плоскость. Таким

переходом может быть рассмотрение галеры как потока и тогда ситуация становится контролируемой. Если галера представляет собой поток "историческая реликвия", то в ней нельзя заменить ни одной доски; если галера входит в поток "флот", то в ней можно заменить все доски, а если галера представляет собой поток "транспортное средство", то допустимое количество замен выбирается из рациональных (или экономических) соображений.

Другой пример из современной жизни. Обратимся к персональному компьютеру. Сразу после его приобретения или через некоторое время в нём начинают проводиться улучшения и замещения, и тогда возникает вопрос: теперь это тот же самый компьютер или нет? Т.е. здесь полный аналог притчи о галере. Понятно, что с точки зрения сотрудника, работающего за таким компьютером, – он тот же самый, а вот с точки зрения материального отдела бухгалтерии предприятия – это далеко не так.

Ещё один пример из области биологии. У живых существ каждый день происходят разнообразные изменения: одни вещества поступают в организм, другие из него удаляются, идёт обмен веществ, клетки организма делятся, растут, функционируют, отмирают, выводятся за пределы организма. И вопрос о том – это тот же самый организм или нет, далеко не праздный. А с учётом пересадки тканей и органов, клонирования, вживления в организм протезов и различных устройств – этот вопрос окончательно запутывается, и потоковые представления здесь могут быть удачным конструктивным выходом из этой сложной ситуации.

С потоковыми явлениями человек сталкивается в своей жизни повсеместно. Они лежат в основе природных процессов, общественного и экономического движения, планирования, социального взаимодействия, в принципах существования техносферы и т.д.

4. Информация, как атрибут материи

С учётом потоковых представлений на рисунке 6 приведёна схема атрибутивного подхода к информации, где триединая «материя» (вещество – энергия – информация) на уровне «всеобщего», представлена «потоками» на уровне «частного». Рассмотрим левый фрагмент рисунка, где стрелки направлены сверху вниз. Порядок здесь следующий. Из потока, с помощью «меры» и «метрики», снимается (срисовывается, копируется) «информационный каркас». Эта операция представляет собой как бы «вытряхивание» из «потока» его «вещественно-энергетического» наполнения и оставление только «информационной» составляющей. Очень грубой аналогией здесь может служить выбивание бетона из железобетонной конструкции при оставлении не тронутым арматурного каркаса. Понятно, что в реальности этого сделать с потоком нельзя, т.к. он

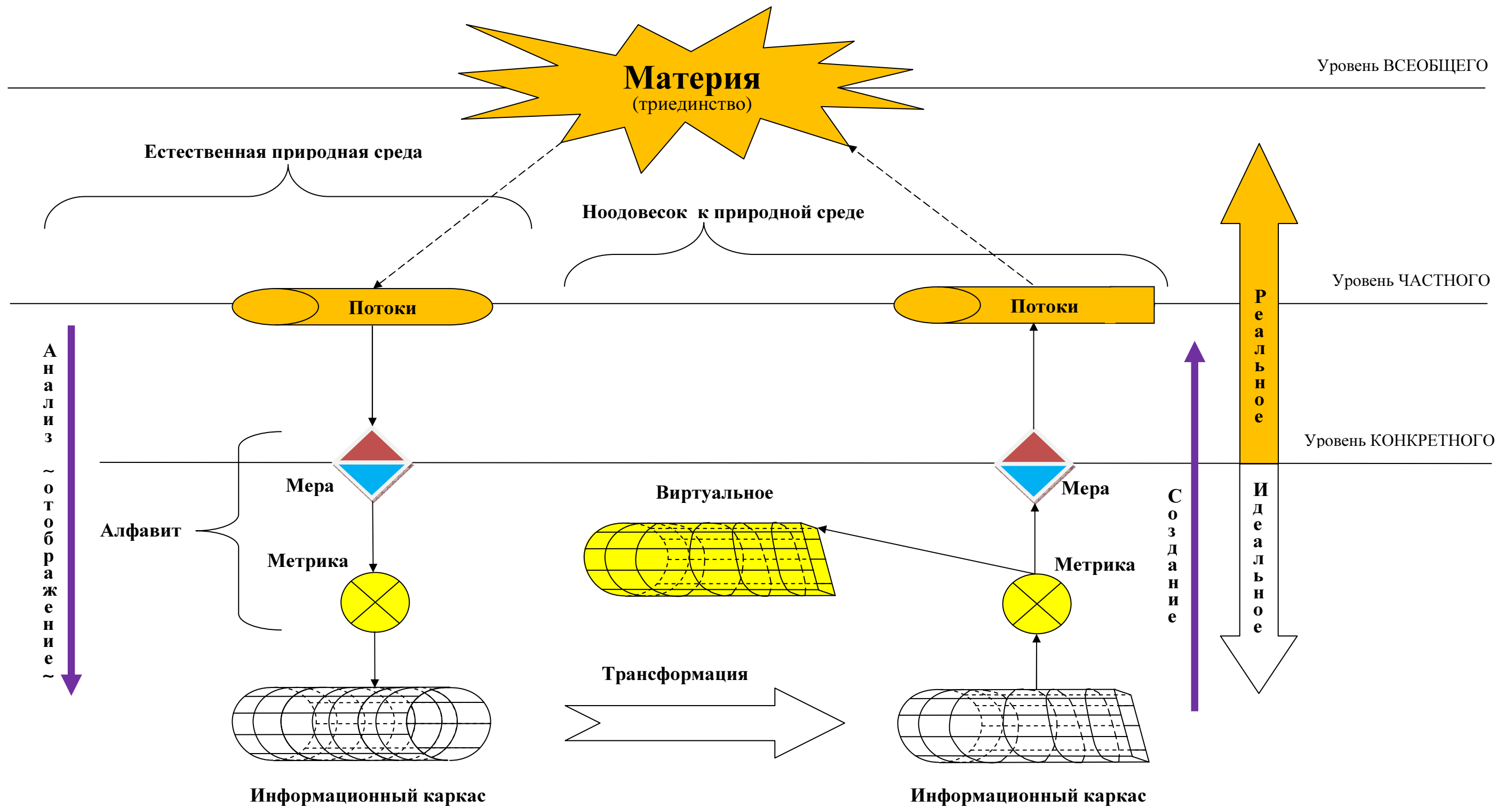


Рис. 6

при этом разрушиться. Поскольку полученная «информационная составляющая» «бестелесна», то её очень легко затем трансформировать и преобразовывать, т.к. она не оказывает никакого сопротивления таким преобразованиям (поэтому в нижней части рисунка отсутствует цветовая заливка).

В результате из исходных информационных каркасов можно легко получить трансформированные «информационные каркасы» потока (эти формы уже различны, что и показано на рисунке). Этот трансформированный информационный каркас в обратном порядке (правая часть рисунка, со стрелками направлены снизу вверх) может быть с помощью «метрики» и «меры» превращен в реальный «поток». Отметим, что это уже будет не тот же самый поток, который существовал исходно (показан слева на рисунке, на уровне «частного»), а несколько другой, что и отражено в изменении его графической формы. При таком превращении происходит операция как бы «заливки» в трансформированный «информационный каркас» «вещественно-энергетической» составляющей. Движение в этом направлении (снизу вверх, от информационного каркаса к потоку) можно интерпретировать как «Создание» или «Созидание», т.е. получение чего-то «реального» (способного самостоятельно существовать во внешней среде в виде потока) на основе имеющихся «информационных каркасов».

Понятно, что не каждый произвольно трансформированный «информационный каркас» может такую операцию «заливки» выдержать без искажений или даже полного разрушения. Например, нельзя реально построить мощную (в вычислительном плане) ЭВМ на лампах. Такой поток в реальной среде существовать не сможет. Те каркасы, которые выдерживают – становятся новыми потоками и представляют собой «ноодобавку» к «естественной природной среде». Те «информационные каркасы», которые такую «заливку» выдержать не смогут, останутся в области «виртуального». Таким образом: «виртуальное – это поток без меры», т.е. поток, не выдержавший испытание «мерой». На рисунке «виртуальные» каркасы имеют тот же цвет, что и «метрика», т.к. трансформированные информационные каркасы эту операцию прошли успешно. В старину такие потоки «без меры» называли сказками.

Движение от «потока» к его «информационному каркасу» (левая ветвь на рисунке) интерпретируется как «анализ» или «отображение». Для получения «отображения» необходим посредник в виде «алфавита», по отношению к которому это «отображение» и строится. Первым элементом в таком «алфавите» является «мера», которая «одной ногой» (коричневый треугольник) стоит в «реальности», т.е. представляет собой реальный поток (возможно специально выбранный или искусственно сформированный), а «второй ногой» (синий треугольник) стоит в области «идеального». Операция приложения «меры» к

потоку напоминает измерение удава в мультфильме «38 попугаев», и в результате может получиться, что «... а в попугаях я длиннее». За «мерой» следует «метрика», которая позволяет соотнести между собой «длину удава в попугаях и мартышках». И «мера» и «метрика» представляют собой тот «алфавит», на базе которого и «отображён» «информационный каркас» потока. Чем адекватней «алфавит» потоку, тем точнее «информационный каркас» отображает данный поток. Чем мощнее выбранный «алфавит», тем более глубокой адекватности можно достичь между «потоком» и его «информационным каркасом», вплоть до полной адекватности при заданной глубине проникновения в поток. Примером здесь может служить механика Ньютона для нерелятивистских скоростей и стандартных (обыденных) объектов.

На рис. 6 по уровню «Конкретного» проходит как бы разделение «реального», т.е. того, что реально существует в природе, и «идеального», т.е. того, что теоретически, абстрактно могло бы быть или должно бы быть. Содержательно эту границу можно интерпретировать как перегиб (смену направления) плоскостей, или как линию (след) пересечения двух плоскостей. При этом всё «реальное» будет лежать в вертикальной плоскости, а все остальное существует в ортогональной ей горизонтальной плоскости. Границу «сгиба» при этом маркируют «меры», через которые она и проходит.

Термин «идеальное» для горизонтальной плоскости (как оппозиция к «реальному» для вертикальной плоскости) выбран не потому, что это как-то связано с областью мысли или мышления, а потому, что здесь представлены лишь информационные каркасы и слепки, очищенные от своей вещественно-энергетической составляющей. Поэтому не удивительно, что «виртуальное» лежит в горизонтальной плоскости «идеального», т.е. это то, что гипотетически (эфимерно) считается существующим, но реально не существует, или пока не существует. Переход от «виртуального» к «реальному» возможен если будут найдены или сформированы такие «меры», которые позволят «виртуальное» перевести в «реальные» потоки, т.е. «перевести» «виртуальное» через сгиб (границу пересечения) плоскостей. Например, таким «переводом» для «виртуального» оказалось создание материалов с отрицательной магнитной и диэлектрической проницаемостью [37].

Указанные выше атрибутивные представления об информации, дополненные потоковыми представлениями об устройстве материи, можно интерпретировать как начало инфологии – науки о фундаментальных свойствах информации [38].

Рассмотрим предложенную выше схему в несколько другом ключе (рис. 7), когда учтено взаимодействие потоков между собой при переходе от уровня «всеобщего» к уровню «частного». При взаимодействии потоков на них остаются «следы» такого взаимодействия, или такие следы взаимодействия остаются на «третьих потоках». Следы

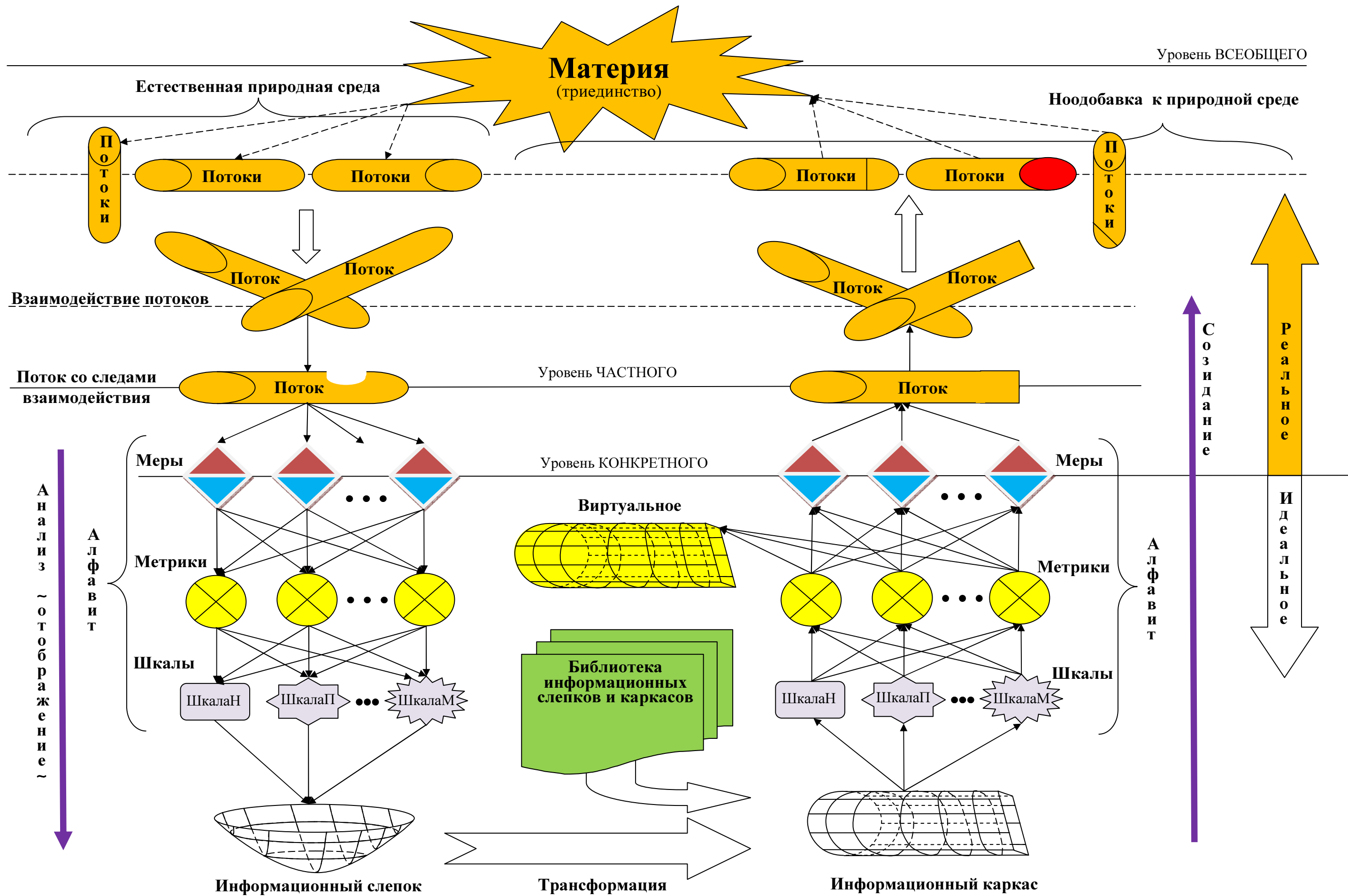


Рис. 7

этих взаимодействий с помощью «алфавита» снимаются с потоков и превращаются в «информационные слепки», но уже не самих потоков, а только оставленных на них следов.

На рисунке (в принятой ранее системе изображений и цветовой гамме) «алфавит» расписан более детально. Здесь «мера» – это своеобразный «пограничник», стоящий на границе между «реальным» и «идеальным». В качестве «меры» часто выступает «пробный заряд» (по отклонению которого и определяется та или иная величина), «опорный элемент» или «элемент сравнения», «базовый уровень» и т.д. По результатам взаимодействия «меры» с исходным реальным потоком делается тот или иной вывод. Возможна ситуация, когда мерный поток используется для того, чтобы на нем остались следы взаимодействия, которые затем, как «информационный слепок», снимают с него уже с помощью другой «меры». Или мерный поток используется для взаимодействия с исходным потоком, при этом результаты взаимодействия фиксируются на некоем «третьем потоке», откуда они затем и снимаются в виде «информационного слепка».

Указанный на рисунке 7 уровень «Шкал» (показан серым цветом) формально входит в «метрику», но здесь специально выделен для того, чтобы показать, что фрагменты «информационного слепка», как и «информационного каркаса», могут быть представлены в разных своих частях далеко не в одних и тех же «мерах», «метриках» и «типах шкал». Часть фрагментов может быть представлена только в «номинальных шкалах» («шкалаН», фиксирующая только наличие или отсутствие признака, поэтому она показана на рисунке со скруглёнными краями), часть в более сильных «порядковых шкалах» («шкалаП», позволяющая фиксировать последовательность признаков, поэтому она показана с более изрезанным контуром), или других промежуточных типах шкал. Ну и часть фрагментов будет представлена в самой сильной из шкал – «метрической» («шкалаМ», отображаемая на рисунке самым изрезанным контуром), где возможны не только ответы на вопрос: «что» и «сколько», но и «больше» или «меньше» и «на сколько», и в каких соотношениях, и на каких диапазонах, и с какой точностью [39].

Приложение «метрик» и «шкал» без предварительного использования «меры» ничего не даёт для реальных потоков («что прикладывать и как?»). Например, есть отрезок числовой оси, названный метром. Как его приложить к реальному потоку – никак, пока он не будет превращён в «реальный поток» «линейка». А реальная «линейка» – это уже «мера». Метрики и шкалы можно прикладывать к виртуальным потокам, т.к. они уже предварительно прошли операцию «меризации» и стали в этом отношении однородными.

Как следует из рисунка, для получения информационного «каркаса» или «слепка» может потребоваться множество «мер», «метрик», «шкал» и здесь возникает проблема

сочетаемости и минимизации элементов используемого алфавита, стоит задача увеличения его мощности, создание (формирование) новых алфавитов. Именно эту область и можно считать ядром интеллектуальной деятельности.

«Информационный слепок» можно не только трансформировать, но и сочетать с другими «информационными слепками» или «информационными каркасами», библиотека которых уже наработана ранее, и получать новые «информационные каркасы». Эти «каркасы» затем с использованием «алфавита» могут быть переведены в реальные потоки. Сформированные таким образом потоки, взаимодействуя с другими потоками, будут оставлять на них специфические следы, возможно, такие, какие не существуют в «естественной природной среде». При этом ещё не гарантировано, что оставленные следы на разных потоках будут одними и теми же. Например, «поток нож» при разрезании хлеба, или изготовления поделок из дерева, или совершении разбоя оставляет разные следы при своём взаимодействии с другими потоками (хлеб, дерево, жертва). На рисунке слева показаны три разных исходных потока, а справа – те же потоки после взаимодействия с потоком, полученным по трансформированному каркасу. Показано, что оставленные следы на всех этих потоках могут быть разными (с одним случае след прямой, в другом изменилась окраска сечения потока, в третьем след идёт наискось).

При «анализе» (отображении) и «созидании» обязательно требуется использование «меры», иначе результат не будет достигнут. При «трансформации» использование «меры» не требуется, т.к. осуществляются однородные преобразования.

5. Примеры использования

В качестве заключения рассмотрим несколько примеров использования указанного подхода, чтобы проиллюстрировать сказанное выше.

5.1. Канал связи

Рассмотрим наиболее массовое сегодня явление – канал связи (рис. 8). Наверное, электронных каналов связи сейчас на Земле существует значительно больше, чем населения.

На передающей стороне канала связи находится «нечто», в данном случае «информационный слепок» (или «информационный каркас»), который подлежит передаче. Это «нечто» с помощью дешифратора преобразуется в тот или иной код, который затем превращается «передатчиком» в поток под названием «Сообщение» и

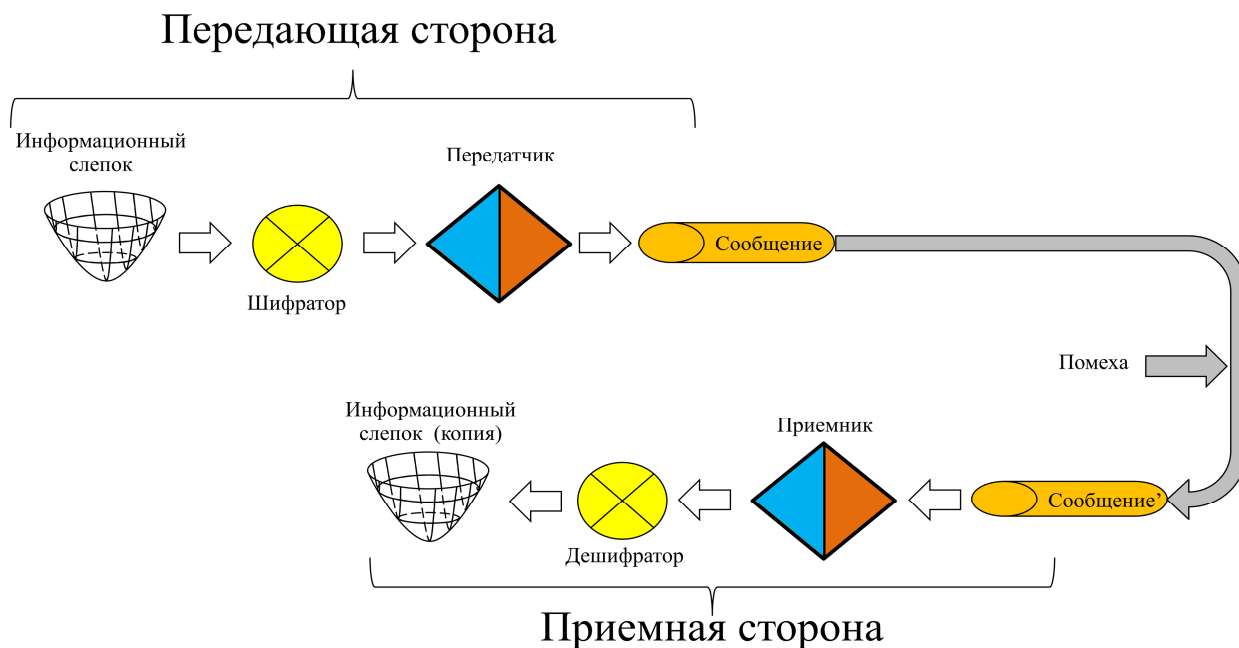


Рис. 8

передаётся на приёмную сторону. На исходный поток «Сообщение» могут повлиять помехи (поток «помеха» может провзаимодействовать с потоком «сообщение») и на приёмной стороне будет уже поток «Сообщение'», который и будет принят приёмником, дешифрован и за счёт материала приёмной стороны будет восстановлен передаваемый «информационный слепок» (или «информационный каркас»). Таким образом появится копия «информационного слепка» (или «информационного каркаса»).

При этом канал связи совершенно не заботит то, что собой представляет этот исходный «информационный слепок», ему важно его донести до получателя в неискажённом виде. Только за это канал связи и отвечает и только эту задачу решает К. Э. Шеннон (1916 – 2001) в своей "Математической теории связи" (1948 год) [40] и теорема В. А. Котельникова [41] "О пропускной способности "эфира" и проволоки в электросвязи" (1932 год) [42]. Здесь специально не используется фраза «донести в целости и сохранности», т.к. получатель по каналам связи всегда получает копию, а не оригинал и строит эту копию из собственного материала, имеющегося на приёмной стороне. В квантовых компьютерах это уже не совсем так и при считывании «послания» оригинал разрушается.

Из приведённой схемы следует, что только при наличии некоего соответствия между «передающей» и «приёмной» сторонами можно получить адекватную копию передаваемого «информационного слепка». Если этого соответствия нет (приёмник и дешифратор на приёмной стороне принципиально другие относительно передающей стороны), то результат передачи «сообщения», даже в отсутствие помех, будет совершенно

непредсказуем. Т.е. совершенно непонятно, какой «информационный слепок» получится в приёмном устройстве в результате воздействия на него «сообщения». Очень может быть что никакой, т.к. приёмная сторона просто не восприняла (в силу своих особенностей «не заметила») «сообщение», а, соответственно, и не запустила механизм формирования «информационного слепка» на своей стороне или запустила его, но не так. В технике это наблюдается сплошь и рядом, когда одно поколение технических устройств сменяются другим и они «не понимают» друг друга, т.к. их приёмники и дешифраторы не согласованы с шифраторами и передатчиками предыдущего поколения. Простейшим примером этого является смена форматов записи документов в текстовом редакторе Word разных версий.

На примере данной схемы рассмотрим коммуникацию. Допустим, что у одного из участников этого процесса есть те или иные информационные представления (каркасы, слепки). Он их удачно или не очень пытается донести до других. Но то, что участник доносит до других, у него не убывает, а полученный результат у остальных строится на основе того, какие у них есть в этой области представления (дешифраторы и «строительные материалы») и насколько они согласуются с тем, что участником озвучивается. После процесса коммуникации информационные представления участника никуда не исчезнут, а могут только модифицироваться, но и остальные, участвующие в коммуникации, не остались неизменными, а что-то после неё вынесли, может быть и отрицательное. Таким образом, того, что участник старался передать, стало «больше», хотя может быть и несколько своеобразно «больше».

В указанном примере очень отчётливо проявляется различие между «делом ума» (иногда его именуют мыследеятельностью [43]) и «делом рук», т.е. существует коренное отличие в характере процессов товарного производства («дела рук») и интеллектуальной деятельности («дела ума»). «Дело ума» тиражируется только по приведённой выше схеме и поэтому попытка защищать «дело ума» (интеллектуальную продукцию) методами имущественного права, которые идеально подходят для товарного производства («дела рук»), является огромным зигзагом от «столбовой дороги» прогресса [44]. И это отклонение вместо стимулирования только тормозит развитие «дело ума» (загоняет его в «прокрустово ложе» исключительного авторского право, которое в данном случае сродни «крепостному» праву) и перекрывает возможности для его тиражирования.

5.2. Книга как поток

С учётом сказанного выше о канале связи рассмотрим обычную книгу, как поток.

Книга, как поток, представлена во всей совокупности того, что там написано, каким образом зафиксировано, на каком материале и с каким оформлением. Этот поток в

некоторое время и в некоторой области раскрылся и далее существует. В подавляющем большинстве случаев в потоке «книга» представляет интерес лишь тот след, который на этом потоке оставил автор, то, что обычно называется содержанием книги. При этом совершенно не важна, каким шрифтом, на какой бумаге, какого формата и где этот авторский след был оставлен и поток «книга» при этом может носить, в том числе, и «бестелесный» электронный характер. Значительно реже в потоке «книга» интерес предьявляет характер, качество и способ оформления текстуры (тип и кегель используемых шрифтов, способ выделения заголовков, оформление абзацев и фрагментов, буквицы и т.д.), фактура бумаги, объем (размер) книги, материал и оформление переплѐта, т.е. всё то, что обычно ассоциируется с эстетической ценностью. Т.е. здесь важны следы, оставленные на потоке не автором книги, а её оформителем.

Возможно, что интерес представлять и сам по себе поток как таковой, его редкость, место и время раскрытия (издатель и издание), или оставленные историей на этом потоке следы, т.е. всё то, что представляет собой историческую, коллекционную или антикварную ценность. При этом ни само содержание книги, ни её целостность или оформление может никакой роли не играть. Есть и множество других подходов к потоку «книга», например, как бумага для заворачивания селѐдки, или как кожа для стелек (главные враги книги бакалейщики и сапожники [45]), или как дрова для костра. В первых двух из указанных подходов ведущим является обращение к вещественной составляющей потока «книга», а в последнем случае – к её энергетической составляющей. Возможно обращение одновременно к нескольким, например, двум (вещественной и энергетической) составляющим потока «книга», когда книгами бросаются, и даже ко всем трѐм составляющим, когда содержимое книги «вбивают» в голову и в прямом и в переносном смысле одновременно.

Всѐ из выше перечисленного относится к одному и тому же потоку «книга», но как бы к разным его сторонам, разным «качествам» этого потока. И если интерес представляет одна из сторон потока (например, одна из сторон информационного каркаса потока), остальные никуда не деваются, а неотъемлемо присутствуют в потоке. Но эти стороны не востребованы и находятся для «внешнего» наблюдателя (внешнего потока) как бы в латентном (скрытом, спящем) состоянии, но в любой момент могут актуализироваться, например, в виде информационных слепков, если к ним будет приложена соответствующая мера и метрика. Отметим, что пока поток существует, на нем постоянно оставляют свои следы другие, взаимодействующие с данным потоком «книга», потоки. Например, следы оставляет использование книги как подставки, подпорки, мячика, как заполнителя чердаков, подвалов, сараев и т.д. Подобные взаимодействия потоков могут

привести, в том числе, и к схлопыванию данного потока «книга» (бакалейщики, сапожники, использование в качестве топлива и т.д.) постепенно или сразу.

Таким образом «книга» – это реальный поток, имеющий огромное число следов взаимодействия с другими потоками, в том числе и информационных следов, в которых «информационный след» автора хоть и считается для нас ведущим, но стоит в ряду множества других составляющих этого потока. Такой поток несёт на себе следы взаимодействия с другими потоками, которые его изменяют. Например, такие изменения как степень сохранности (вся книга или только её фрагменты, в хорошем состоянии или «едва живая»), целостность в физическом (потёртости, утери страниц или их фрагментом, порванные и проеденные страницы, наличие испорченных плесенью, грибок, компотом, чернилами и т.д., отсутствие обложки, исчёрканность) и содержательном (наличие исправлений, подчисток, следов реставраций и т.д.) плане и т.д.

5.3. Информация и биты

У читателя может возникнуть вопрос: уже много слов было сказано об информации и происходящих вокруг неё процессов, но где же определение самой информации? Обратимся к рис. 9, лейтмотивом которого является аналогия: **жидкость меряется литрами, а информация – битами.**

Известно, что может быть литр воздуха (чем грешат банки) и литр свинца или ртути. Т.е. то, что мы называем «информацией» и измеряем в битах, – не более чем контейнер того или иного размера (чем больше бит, тем крупней контейнер) для некоего содержимого. Но этого содержимого там может и не быть.

Именно поэтому слово информация (как контейнер для чего-то) и получило своё повсеместное распространение. А содержимое контейнера определяется из контекста (разговора, статьи, обстановки и т.д.). На это косвенно указывало и определение информации, данное в [6]: **информация** (в широком смысле) – абстрактное понятие, имеющее множество значений, в зависимости от контекста.

Обратимся к алгоритмическому (научный подход № 3) определению информации, данному А. Н. Колмогоровым, в котором постулируется, что объём информации определяется длиной кода в некотором алфавите [46].

Рассмотрим некоторое явление или событие. Опишем его на двух разных языках, обладающих различной мощностью. Первый язык ($Я_C$) – естественный язык общения, в данном случае используемый для описания эксперимента, второй – формальный (формульный) язык описания законов механики ($Я_M$). Каждое из этих описаний имеет некоторую длину, хотя с точки зрения содержания они говорят об одном и том же. Но для

- Информация измеряется битами
- Жидкость измеряется литрами

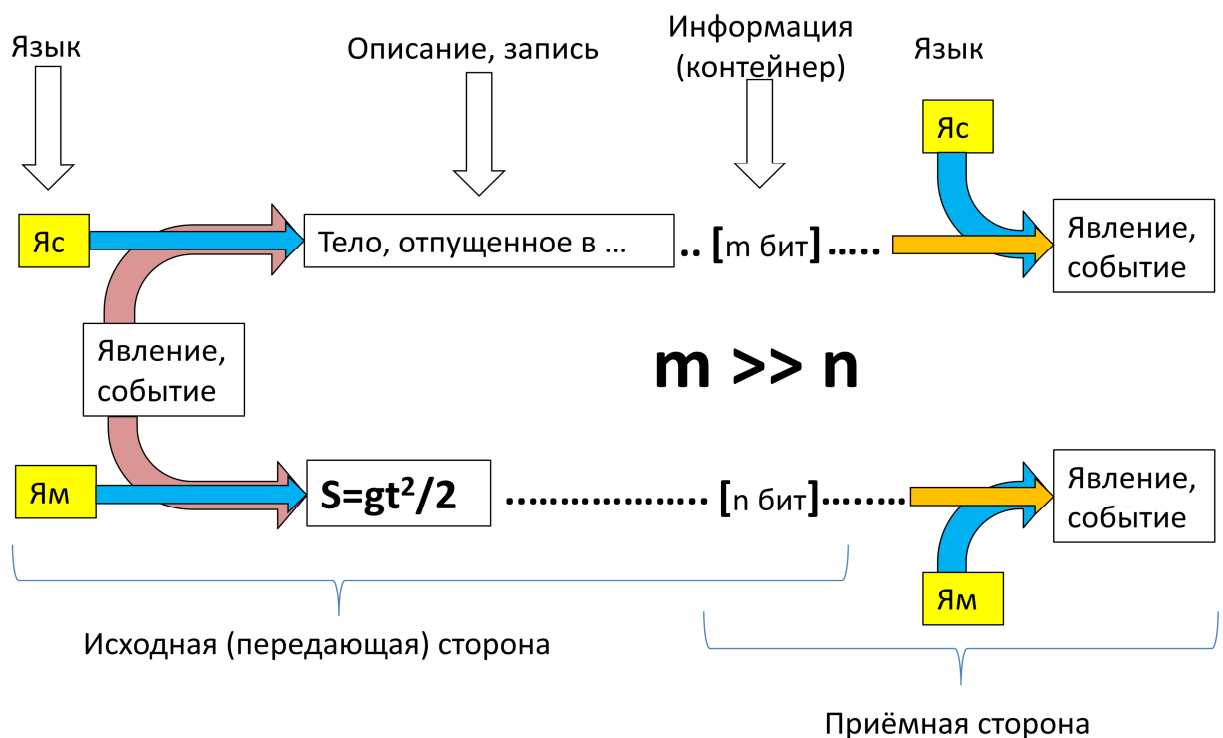


Рис. 9

первого описания требуется контейнер из m бит, а для второго всего из n . При этом m существенно больше n . И то и другое в нашем случае представляет собой сообщение, которое на рисунке заключено в квадратные скобки.

Для распаковки сообщения (содержимого в квадратных скобках) нам необходимо воспользоваться алфавитом, на котором сообщение написано. При этом отметим, что сам алфавит не передаётся и должен быть известен на приёмной стороне априори. Таким образом получается, что для того чтобы восстановить Событие по содержимому контейнера необходима двухместная операция (операция свёртки), при которой содержимое контейнера сворачивается с языком и тогда получается ответ. Если алфавит известен не точно, то и событие по сообщению восстановлено неточно, а если алфавиты перепутаны или не те, то на выходе можно получить абракадабру («сапоги в смятку»).

Замена используемого языка может как сократить размер сообщения, так и иметь возможность фиксировать и сообщать более тонкие детали явления или события. Например, можно воспользоваться более мощным языком интегрируемых систем и тогда появиться дополнительная возможность «заглянуть» глубже в происходящее явление (как очень метко подметил на одной из своих лекций академик РАН В. Е. Захаров [47]) и

увидеть там резонансы, предельные циклы, бифуркации, турбулентности, динамический хаос и многое другое. Эти явления простой язык описания механики не схватывает, а на универсальном описательном языке получаются столь сложные конструкции, что они «ломаются» (перестают быть понятными и практически используемыми) под «собственной тяжестью». Выбор адекватного языка для соблюдения баланса между сложностью языка, сложностью и длиной сообщения на нём является достаточно не простой задачей и, возможно, здесь находится «гордиев узел» искусственного интеллекта.

Резюмируя изложенное можно сказать, что в общеупотребительном применении понятие ИНФОРМАЦИЯ чаще всего означает лишь указание на контейнер, содержимое которого восстанавливается из контекста. При отсутствии контекста можно говорить только о размере контейнера (битах, байтах, тера- или петабайтах и т.д.), но не о его содержимом. Это содержимое, в таком случае, каждый восстанавливает сам в силу имеющегося в его распоряжении алфавита понятий и представлений [48]. От того, что Г. Галилей в своё время показал, что Солнце неподвижно, а Земля вращается, внешне ничего не изменилось. Солнце продолжает «вставать на востоке и садиться на западе», но теперь стала известна цена этой иллюзии.

Понятно, что «ларчик оказался с подвохом» и здесь, похоже, складывается перманентная ситуация, «... пришёл Эйнштейн – и стало всё, как раньше» [49]. Очевидно, что первый круг в понимании сущности информации подходит к концу, и возникают возможности для начала следующего. Думается, что необходимость в конструктивных представлениях об информации настоятельно стучится в дверь. Без таких решений трудно вести повседневную деятельность, т.к. есть понимание того, что движение идёт по кругу вдоль своими же руками возведённого забора и никак не удаётся за него заглянуть. От такого хождения «вокруг да около» (по предельному циклу) и возникает большое число проблем, идёт трата огромных ресурсов и стопорится дальнейшее движение.

Литература

1. Политехнический словарь / Под ред. И. Ю. Ишлинского. М.: Советская энциклопедия, 1989, 656 с.
2. Сайт: Информатика, Л. З. Шауцукова: Клод Элвуд Шеннон URL: <http://book.kbsu.ru/theory/chapter1/shannon.html> (дата обращения 04.10.2011)
3. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Наука, 1983, 344 с. Сайт библиотеки Михаила Грачева. URL: <http://grachev62.narod.ru/cybern/contents.htm> (дата обращения 04.10.2011).

4. Понятие информации и информатики. URL: <http://www.mokslai.lt/referatai/bilietas/2f7de177-puslapis2.html> (дата обращения 04.10.2011).
5. Философский энциклопедический словарь /Под ред. Е.Ф. Губский, Г.В. Кораблева, В.А. Лутченко. М.: Инфра-М,. 2009.
6. Викиучебник: Виды информации и её свойства. URL: http://ru.wikibooks.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B4%D1%8B_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%B8_%D0%B5%D1%91_%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0 (дата обращения 04.10.2011)
7. Мамардашвили М. К. Превращённые формы (о необходимости иррациональных выражений) // Как я понимаю философию. М.: Культура, 1992, с.269 – 282. Сайт «Мераб Мамардашвили»: Превращённые формы. URL: <http://www.mamardashvili.ru/Stati/prevrashhenie-formy-o-neobходимosti-irrაციональных-vyrazhenij.html> (дата обращения 04.10.2011); Сайт «Методолог»: Мамардашвили М. К. Превращённые формы. URL: <http://www.metodolog.ru/00559/00559.html> (дата обращения 04.10.2011),
8. Глушков В. М. О кибернетике как науке. // Кибернетика, мышление, жизнь. М.: 1964.
9. Встовский Г. В. Элементы информационной физики. М.: МГИУ, 2002, 260 с.
10. Колмогоров А. Н. Три подхода к определению понятия “количество информации” // Проблемы передачи информации, Т.1 Вып.1, 1965 г., с.3–11.
11. Шемакин Ю. И. Семантика самоорганизующихся систем. М.: Академический проект, 2003. 176 с.
12. Урсул А. Д. Информация. Методологические аспекты. М.: Наука, 1971. 295 с.
13. Колин К. К. Теоретические проблемы информатики Т.1. М.: КОС•ИНФ, 2009, 222 с.
14. Брюллюэн Л. Наука и теория информации. М.: Физматгиз, 1960, 392с.
15. Википедия: Фестский диск. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BA (дата обращения 04.10.2011)
16. ГЛЭДИС: Понятие чести и достоинства, оскорбления и ненормативности в текстах права и средствах массовой информации. М.: Права человека, 1997. URL: <http://www.rusexpert.ru/books/respect/0004.htm> (дата обращения 04.10.2011)
17. Информатика в терминах и определениях российского законодательства / Под. ред. В. А. Никитова. М.: Славянский диалог, 2000, 432 с.
18. Сайт РАЕ, энциклопедия: учёные России, стран СНГ и ближнего зарубежья. Бондаревский Аркадий Самуилович. URL: <http://www.famous-scientists.ru/178/> (дата обращения 04.10.2011).

19. Бондаревский А.С. Информационные операции: понятие, канонические классы и виды. "Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований", № 5 за 2011 год с.20 – 31. URL: http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=1499 (дата обращения 04.10.2011).
20. Бондаревский А. С. Аксиоматика точности информационных операций // Фундаментальные исследования. Физико-математические науки. № 6 2008, с.11-25. URL: http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=7780964 (дата обращения 04.10.2011).
21. Бондаревский А. С. Информационные операции: свойства, применимость свойств // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, № 3 за 2011 год с.27 – 42. URL: http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=1421 (дата обращения 04.10.2011)
22. Бондаревский А. С. Интеграция и синтез информационных знаний на основе метрологии. URL: <http://www.electronics.ru/issue/1998/1/2> (дата обращения 04.10.2011)
23. Тупик Н. В. Информационные операции А. С. Бондаревского // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, № 10, 2011, с.129 – 131. URL: <http://econf.rae.ru/article/6113> (дата обращения: 04.10.2011).
24. Тупик Н. В. Общественные системы как поток // Материалы международной научно-практической конференции «Управление инновациями 2007» / Под ред. Р. М. Нижегородцева. ИПУ РАН, М.: Доброе слово, 2007, с.54 – 56.
25. Бартини Р. О., Кузнецов П. Г. О множественности геометрий и множественности физик // Проблемы и особенности современной научной методологии. АН СССР, Уральский научный центр, Свердловск, 1979, с.55 – 65.
26. Гидроэнергетика // Учебное пособие для студентов ВУЗов / Под ред. В. И. Обрезкова. М.: Энергоиздат, 1981, с.19 – 23 (608 с.)
27. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике для инженеров и студентов ВУЗов. М.: Наука, 1974, 946 с.
28. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте (избранные труды). М.: МГУ, 2001. 384 с.
29. Цукерман В. Е. Определение понятия мощности телевизионного рекламного воздействия и его использование при прогнозировании спроса // Исследования по информатике. Вып. 6, Институт информатики АН РТ, Казань: Отечество, 2003, с.52 –56. Сайт Math-Net.Ru, Исследование по информатике. URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=ipi&paperid=91&option_lang=rus (дата обращения 04.10.2011)
30. Остроумов С. А. Некоторые вопросы химико-биотических взаимодействий и новое в учении о биосфере. МГУ, М.: МАКС Пресс, 2011, 20 с. URL: <http://www.scribd.com/doc/>

- 57818520/%D0%A2%D0%BE%D0%BC17-%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4-%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%A5%D0%98-28-6-2011%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%8218%D1%81 (дата обращения 04.10.2011)
31. Крон Г. Тензорный анализ сетей. М.: Советское радио, 1978, 720 с.
32. Крон Г. Исследование сложных систем по частям (диакоптика). М.: Наука, 1972, 544 с.
33. Гвардейцев М. И., Кузнецов П. Г., Розенберг В. Я. Математическое обеспечение управления. Меры развития общества. М.: Радио и связь, 1996, 176 с.
34. Википедия: Максвелл Джеймс Клерк URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%BB,%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D1%81_%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BA (дата обращения 04.10.2011)
35. Сайт INFOX.ru: Физики доказали электромагнитную природу света. Публикация от 04.10.2009. URL: <http://infox.ru/science/lab/2009/10/02/lightmagneticfielddetectedfortheirstime.phtml> (дата обращения 04.10.2011).
36. Атауллаханов Ф. И. Лекция № 1: Как клетка создает свою живую копию, или механизмы самоорганизации биологических систем // ТВ-Культура, АCADEMIA, 31 января 2011, URL: <http://www.tvkultura.ru/issue.html?id=102458> (дата обращения 04.10.2011)
37. Веселаго В. Г. Электродинамика веществ с одновременно отрицательными значениями ϵ и μ // УФН, Т. 92, № 3 (1967), с.517 – 526. Сайт «Научная сеть» URL: <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1156613> (дата обращения 04.10.2011)
38. Тупик Н. В. Информатика или инфология? // Информационные и телекоммуникационные системы: информационные технологии в научных и образовательных процессах / Материалы V региональной научно-технической конференции «Дагинформ–2008». Махачкала: ДНЦ РАН, 2009, с.149 – 155.
39. Берка К. Измерения: понятия, теории, проблемы. М.: Прогресс, 1987, 320 с.
40. Шеннон К. Э. Математическая теория связи // Работы по теории информации и кибернетике. М.: Иностранная литература, 1963, с. 243 – 332. Сайт: Astronet, URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1188817> (дата обращения 04.10.2011).
41. Сайт: Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова (ИРЭ) РАН: Краткая научная биография академика В. А. Котельникова URL: <http://www.cplire.ru/alt/Kotelnikov/index.html/> (дата обращения 04.10.2011).
42. Котельникова В. А. О пропускной способности "эфира" и проволоки в электросвязи // УФН, Т. 176, № 7 (2006), с.762 – 770. Сайт журнала «Успехи физической науки». URL: http://ufn.ru/ufn06/ufn06_7/Russian/r067f.pdf (дата обращения 04.10.2011).

43. Щедровицкий Г. П. Избранные труды. М.: Школа культурной политики, 1995, 800 с.
Сайт научного фонда им. Г. П. Щедровицкого. URL: <http://www.fondgp.ru/books/catalog/izbrannoe> (дата обращения 04.10.2011).
44. Тупик Н. В. Интеллектуальная продукция и инновации в общественной практике // Управление инновациями и стратегия инновационного развития России: Сб. науч. трудов / Под ред. Р. М. Нижегородцева. ИПУ РАН, М.: Доброе слово, 2007, с. 107 – 162. Сайт Вологодской областной научной библиотеки. URL: http://www.booksite.ru/fulltext/Tupik/N_V/4.htm (дата обращения 04.10.2011).
45. Иштван Рат-Вег. Комедия Книги М.: Книга, 1987, 81 с. Сайт библиотеки Гумера, культурология. URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Culture/Rat_Veg/06.php (дата обращения 04.10.2011)
46. Колмогоров А.Н. К логическим основам теории информации и теории вероятностей // Проблемы передачи информации и теории вероятностей. 1969. Т.5, №3. с.3 – 7. Сайт Math-Net.ru. URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=ppi&papered=1805&option_lang=rus (дата обращения 04.10.2011)
47. Захаров В. Е. Экстремальные волны в природе // Публичные лекции в Политехническом музее, 27 мая 2010. Сайт ПОЛИТ.РУ, расшифровка текста лекции. URL: <http://www.polit.ru/article/2010/10/06/waves/> (дата обращения 04.10.2011)
48. Тупик Н. В. Модель мира индивидуума. СПб: Любавич, 2010, 164 с.
49. Маршак С. Я. Собрание сочинений в 8 томах. Т. 4. М.: Художественная литература, 1969, с.94. Сайт «Недописанная страница» о С. Я. Маршаке. URL: <http://s-marshak.ru/works/trans/trans044.htm> (дата обращения 04.10.2011).