

УДК 519.72(075)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОПЕРАЦИИ: СВОЙСТВА, ПРИМЕНЯЕМОСТЬ СВОЙСТВ

Бондаревский А.С.

ОАО «Ангстрем-М», Москва, Зеленоград,
e-mail: asb-research@mail.ru

Выделение информационных операций (ИО) в некий, не имеющий аналогов, системологический тип позволило выявить присущие только ИО 5 свойств. Из них основными являются:

1. **Свойство инъективной связи канонических и потребительских видов экспериментальных ИО.** («Оказываются функционально и метрологически тождественными, как считается, совершенно различные ИО. С другой стороны, обычно отождествляемые ИО оказываются в названном отношении различными).

2. **Свойство фундаментальности функции меры экспериментальных ИО** [«Всякому «взятию» информации из природы – ИО класса «Восприятие» (контролю, измерению, испытаниям и др.) предшествует «отдавание» информации в природу – ИО класса «Воспроизведение» (функция меры)». «Хочешь взять? – Сначала отдай!»].

3. **Свойство погрешности ИО.** [«Имеет место аналитическая форма так называемой аксиомы погрешности ИО, позволяющая в частных случаях получать дедуктивно-аксиоматически (не как в настоящее время эвристически!) формульные выражения погрешности для каждой из имеющих место экспериментальных ИО (в т.ч. измерения, контроля, испытаний)»].

4. **Свойство 8 метрологий экспериментальных ИО.** [«Для оценки точности экспериментальных ИО одной метрологии измерения оказывается недостаточно. Требуются ещё 7 (итого 8) метрологий, в т.ч. таковые: контроля, измерения, испытаний и др. В совокупности они представляют собой метрологию информационных операций – метрологию XXI века»].

Ключевые слова: связанная информация, свободная информация, информационная операция, свойство, погрешность, точность, метрология

Ибо нет ничего тайного, что не сделалось бы явным, ни сокровенного, что не сделалось бы известным и не обнаружилось бы.

Евангелие от Луки
8:17

Свойство — это окно качества в мир.

Важнейшими из природных отношений являются целенаправленные действия людей и их (целенаправленных действий) модели – информационные операции (ИО). Именно поэтому в [1] ИО были выделены в некий, не имеющий аналогов, системологический тип, содержащий входящие клас-

сы и виды³ и обладающий, как оказывается, специфическими, присущими только ИО, свойствами, которые имеют также присущую только ИО гносеологическую и практическую применяемость – предмет излагаемого ниже.

Как следует из показанного в [1–3], основными из специфических для ИО свойствами являются:

³ Здесь – тип из системологического нисходящего ряда таксонов К. Линнея: «тип», «класс» (для ИО – классы «Восприятие», «Переработка», «Воспроизведение», «Коммуникация», «Запоминание»), ... вид (для классов ИО – 16 видов экспериментальных ИО и ещё неизвестные виды математических ИО) [1].

1. Свойство инъективной связи канонических и потребительских видов экспериментальных ИО.

2. Свойство иерархии видов экспериментальных ИО («принцип матрёшки»). Свойство фундаментальности функции меры.

3. Свойство функциональной обратности ИО классов «Восприятие» и «Воспроизведение»

4. Свойство погрешности ИО.

5. Свойство метрологической тождественности пар видов-операций ИО классов «Восприятие» и «Воспроизведение» (свойство «восьми метрологий» экспериментальных ИО).

Ниже раскрываются понятия поименованных свойств ИО и их (свойств ИО) гносеологическая и практическая применимость.

1. Понятия свойств информационных операций

1) *Свойство инъективной связи канонических и потребительских видов экспериментальных ИО.* Заключается в том, что в природе, с одной стороны, существует конечное множество – шестнадцать канонических экспериментальных видов-операций ИО (видов-операций ИО классов «Восприятие» и «Воспроизведение»), а с другой – полностью отвечающее им (имеющие один и тот же физический предмет-прообраз) счётное множество потребительских экспериментальных видов-операций ИО [1].

А это значит, что («свойство инъективной связи канонических и потребительских видов экспериментальных ИО») *между этими множествами существует изоморфно-инъективная* (в направлении потребительских экспериментальных видов-операций ИО *связь, при которой на каждую одну «полку» канонических экспериментальных ИО попадает открыто-счётное множество ИО потребителей.*

2) *Свойство иерархии видов экспериментальных ИО («принцип матрёшки»). Свойство фундаментальности функции меры.*

Весь процесс науки состоит в стремлении к монизму, к единству, к элементарному началу.

К. Циолковский

В [2] были проанализированы структурные схемы канонических видов-операций экспериментальных ИО (видов-операций ИО классов «Восприятие» и «Воспроизведение»). В результате оказывается, что из этих классов наиболее структурно простым [виды которого входят в подходящие виды другого класса] является класс «Воспроизведение».

Что же касается самих видов ИО класса «Воспроизведение», то из них самыми простыми (элементарно неразпадающимися и тем начально-«исходящими») являются такие виды-операция ИО, как воспроизведение события V_c и числа V_c [1].

Морфологически проще этих операций в природе уже ничего не существует, т.е. не имеют место никакие другие ИО, которые бы входили таким образом, в эти монады. Но, с другой стороны, какую бы ИО класса «Воспроизведение» (и, как оказывается, класса «Восприятие» тоже) ни взять, в неё всегда, как монада, входит или вид-операция V_c , или таковая V_c (следствие целенаправленности экспериментальных ИО).

Рассмотрим, например, операцию контроля K (класс ИО «Восприятие»).

В настоящее время известны три её разновидности:

– Контроль антропогенный «неизмерительный» – так называемый «симульный» [4] K_c , когда контролируемый мысленный образ-событие непосредственно (минуя измерение I) сравнивается с аналогично мысленным образом, – собы-

тием нормой, которое воспроизводится в мозгу операцией Vc . А это значит, что:

$$Vc \subset Kc. \quad (1)$$

– Контроль техногенный неизмерительный, – «допусковый» [ГОСТ 19919-74] Kd , не содержащий, как и контроль Kc , измерение I (контроль, реализуемый компаратором: direkte Kontrolle [5], unmessliche

Kontrolle [6]), когда контролируемая величина сравнивается с величиной-нормой, которая воспроизводится операцией Vc (реализуемой, например, цифро-аналоговым преобразователем ЦАП). А это значит, что:

$$Vc \subset Kd. \quad (2)$$

– Контроль измерительный Ki , содержащий операцию измерения I [ГОСТ 19919–74], когда контролируемая величина с помощью операции измерения I преобразуется в контролируемое число, которое, в свою очередь, сравнивается с числом-нормой, которое извлекается человеком-оператором из ТУ на контролируемое изделие или же из цеховой таблицы производственных норм контролируемых параметров.

операция измерения I всегда содержит в своём составе множество операций неизмерительного контроля Kd^2 [измерение I , – это есть многократно осуществляемая, – «во времени» (например, аналого-цифровое преобразование АЦП с поразрядным уравниванием) или «в пространстве» (АЦП считывания), операция неизмерительного контроля Kd]. А это значит, что $I \subset Ki$, где, в соответствии с отмеченным выше $Kd \subset I$ и $Vc \subset Kd$, откуда $Vc \subset Kd \subset I \subset Ki$, т.е.

$$Vc \subset I \quad \text{и} \quad Vc \subset Ki. \quad (3)$$

И ещё. Переходя, например, к такой, более структурно сложной, чем ИО класса «Восприятие», как измерительное испыта-

ние ИИ, получаем [2], что $IИ = (Vc \& I)$, где в соответствии с (3), $Vc \subset Kd \subset I$, откуда

$$Vc \subset ИИ. \quad (4)$$

Аналогичная цепочка восходящих (от элементарных ИО-монад – операций воспроизведения события Vc и числа Vc) включений ИО может быть построена и для любой из ИО класса «Восприятие» [«свойство иерархии видов экспериментальных ИО» («принцип матрёшки»)].

ведение» всегда находится функция меры – операция воспроизведения события Vc [см. (1)] или операция воспроизведения числа Vc [см. (2) – (4)].

А как следствие этого свойства, оказывается, что в основании – самом «начале» («слева») таких восходящих (от Vc и Vc , соответствующих самой простой из характеристик информации, – размеру, к ИО, соответствующим более сложным, производным от размера, характеристикам) цепочек из ИО классов «Восприятие» и Воспроиз-

А это значит («свойство фундаментальности функции меры»), что *каждой из экспериментальных ИО в равной мере присуща (содержится в них) операция воспро-*

² Обычно принято утверждать обратное: «В операцию контроля *всегда* (?) входит измерение». На самом деле оно входит только в «нагромождённую», морально устаревшую операцию измерительного контроля Ki . Во всех остальных случаях современных разновидностей контроля (Kd и др.) это утверждение является неправильным.

*изведения числа Вч или операция вос-
изведения события Вс.*

А это, в свою очередь, значит, что *во
всех экспериментальных ИО (ИО классов
«Восприятие» и «Воспроизведение»)* со-
держится функция меры.

3) *Свойство функциональной обрат-
ности ИО классов «Восприятие» и «Вос-
произведение».*

Более строго именуется как «свойство
функциональной обратности ИО классов
«Восприятие» и «Воспроизведение» с оди-
наковыми значениями характеристик ин-
формации». Как было показано в [1], ИО
класса «Восприятие» представляют собой
отображения «связанная-свободная» инфор-
мация, а таковые класса «Воспроизведение»,
наоборот, – «свободная-связанная» инфор-
мация. А это значит, что («свойство функци-
ональной обратности ИО классов «Воспри-
ятие» и «Воспроизведение») *для каждого,
соответствующего данному значению*

$$K = (Vc)^{-1}, \quad a(K)^{-1} = Vc \quad \text{и} \quad I = (Vc)^{-1}, \quad a(I)^{-1} = Vc. \quad (5)$$

А теперь обратим внимание на некий,
сопутствующий отмеченному свойству
«функциональной обратности», феномен.
Как следует из отмеченного ранее свойства
«иерархии», в соответствии с (1), имеет ме-
сто $Vc \subset K$, а в соответствии с (3), – $Vc \subset I$.
Тогда – это следует из (5) – получаются та-
кие парадоксальные сочетания отмеченных
для экспериментальных ИО свойств «иер-
архии» и «функциональной обратности»,
как: $Vc \subset K$, $K = (Vc)^{-1}$ и $Vc \subset I$, $I = (Vc)^{-1}$.

Т.е. операция воспроизведения события
Вс, являясь обратной контролю К, в то же
время входит в него как составляющая про-
цедура (?!). И то же для операций измере-
ния И, воспроизведения числа Вч, а также и
других – с более сложными, чем размер, ха-
рактеристиками информации: «функция»,
«функционал», «оператор». Воистину,
«Чудны дела Твои, Господи»: часть выпол-

*характеристики информации, вида-опе-
рации ИО класса «Восприятие» имеет
место функционально обратный ему вид-
операция ИО класса «Воспроизведение».*

Примеры. Как следует из табл. 2, 3 [1],
значениям «событие» и «число» характери-
стике информации «размер» в классе «Вос-
приятие» соответствуют виды-операции
«контроль» К и «измерение» И.

В классе же «Воспроизведение» этой
же характеристике информации соответ-
ствуют виды-операции «воспроизведение
события» (простого) Вс и «воспроизведе-
ние числа» Вч. А поскольку (см. выше)
ИО класса «Восприятие» представляют со-
бой отображения «связанная – свободная»
информация, а таковые класса «Воспроиз-
ведение, наоборот, – «свободная-связанная»
информация, то и получается для «одноопе-
рандовых» ИО названная обратность. Здесь
применительно к характеристике информа-
ции «размер» получается:

няет функции, обратные целому. Например, в
средство измерения И (скажем, аналого-циф-
ровом преобразователе АЦП) как составная
компонента всегда входит средство воспро-
изведения числа Вч – встроенная мера (в
случае АЦП – цифро-аналоговый преобразо-
ватель ЦАП). При этом, как известно, метро-
логические функции АЦП и ЦАП являются
взаимно обратными: на вход АЦП подаётся
физическая реалья – физическая величина-
напряжение (связанная информация), а на
выходе получается число (свободная инфор-
мация). В случае же ЦАП имеют место об-
ратные отношения: на вход подаётся число
(свободная информация), а на выходе по-
лучается физическая реалья – физическая
величина-напряжение (связанная инфор-
мация). Но как сказал великий ученый: «При-
рода хитра, но не злонамеренна³».

³ А. Эйнштейн.

4) *Свойство погрешности ИО*. Как показано в [1], все ИО – операции, относимые к типу информационных, представляют собой различные отображения градаций – значений характеристик информации из тетрады Темникова-Розенберга и шкалы С. Стивенса. При этом на входе каждого из видов-операций ИО имеет место некое идеальное [подлежащее восприятию (ИО класса «Восприятие») или же требуемое к воспроизведению (ИО класса «Воспроизведение»)], – истинное (то, что есть на самом деле) значение характеристики информации S_i . На выходе же этих видов ИО имеет место результат – фактическое, реально полученное значение S_f , – оценка истинного значения S_i характеристики информации.

А далее очевидно, что цель ИО (как модели целенаправленного действия) является достигнутой, если – идеальный случай – значения переменных S_f и S_i соответствуют⁴.

В реальном же случае достижения цели ИО переменные ИО S_f и S_i соответствуют «не в полной мере», т.е. соответствуют «с точностью» до некоей невязки – погрешности Π . А это значит, что погрешность Π для всех видов ИО может быть определена как некий показатель недостижения ИО поставленной цели или же как мера несоответствия – невязка, их (ИО) выходной S_f и входной S_i переменных.

Формализовано-аналитически это (таким образом, – «свойство погрешности ИО») *выражается так называемой «аксиомой погрешности ИО», имеющей вид* [8]:

$$\Pi = \rho [S_f, (S_i \oslash S_f)],$$

или, – с учётом случайного характера погрешности Π :

$$\text{ВерМ}(\Pi) = \text{ВерМ}\{\rho [S_f, (S_i \oslash S_f)]\}, \quad (6)$$

где \oslash – оператор приведения истинного значения характеристики информации S_i к фактически полученному значению – результату ИО, S_f (оператор теоретико-множественного проецирования S_i на S_f), $\rho = \Pi$ – функциональная метрика в евклидовом пространстве [9] переменных S_f и $(S_i \oslash S_f)$, а ВерМ – соответствующая погрешности Π (как имеющей случайный характер) вероятностная мера (вероятность – в случае переменной события, математическое ожидание и СКО в случае такой числа и т.д.).

её (целенаправленности) единственно возможной экспликацией.

5) *Свойство метрологической тождественности пар видов-операций ИО классов «Восприятие» и «Воспроизведение». Свойство «восьми метрологий» экспериментальных ИО*. Более строго именуется как «свойство метрологической тождественности пар видов-операций ИО классов «Восприятие» и «Воспроизведение» с одинаковыми значениями характеристик информации». Свойство “восьми метрологий”» экспериментальных ИО.

В заключение отметим, что погрешность является наиболее характерным, необходимым и достаточным свойством ИО: если речь идёт об ИО, то приходим к понятию погрешности, и наоборот. Объясняется это тем, что главное у ИО – это их целенаправленность, а погрешность ИО как выражение недостижения цели ИО является

⁴ Здесь – именно соответствуют, а не равняются. А не равняются потому что, требуемое равенство относится не непосредственно к значениям S_f и S_i , а к равенству значения S_f и теоретико-множественной проекции (согласно так называемому действию оператора проецирования \oslash – см. ниже) переменной S_i на такую S_f . (Аналогию см. из методики образования погрешности измерительного преобразования [7]).

Как было показано в [1], все экспериментальные ИО отличаются своими переменными – градациями тетрады Темникова-Розенберга и шкалы Стивенса, итого восемь ($4 \times 2 = 8$) математически различными значениями характеристик информации. Такими как: событие, число, функция события, числовая функция, «функционал-событие», «функционал-число» (функционал Эйлера-Лагранжа), «оператор функции события», «оператор чис-

ловой функции» (оператор в функциональном пространстве).

При этом, как также было показано в [1], каждому из этих значений характеристик информации соответствует пара видов-операций ИО – по одной из классов ИО «Восприятие» и «Воспроизведение». Эти пары видов-операций ИО в порядке усложнения отвечающих им характеристик информации (размер, функция, функционал, оператор) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика информации	Значение характеристики информации	Экспериментальные ИО
Размер	Событие	Контроль, воспроизведение простого события
	Число	Измерение, воспроизведение числа
Функция	Функция события	Контрольное испытание, воспроизведение сложного события
	Числовая функция	Измерительное испытание, воспроизведение множества (двух) чисел
Функционал	«Функционал-событие»	Контрольное испытание 1, воспроизведение сложного события
	«Функционал-число» (функционал Эйлера-Лагранжа)	Измерительное испытание 1, воспроизведение множества чисел
Оператор	«Оператор функции события»	Контрольное испытание 2, воспроизведение сложного события
	«Оператор числовой функции» (оператор в функциональном пространстве)	Измерительное испытание 2, воспроизведение множества чисел

А далее отмечается принципиальное математическое различие представленных в табл. 1 значений характеристик информации – события, числа, числовой функции и т.д. А следовательно, и различие отвечающих перечисленным значениям характеристик информации погрешностей П ИО. А поскольку (это следует из табл. 1) каждой из таких погрешностей П соответствует пара видов-операций ИО – по одной из классов ИО «Восприятие» и «Воспроизведение», то, очевидно, в метрологиче-

ском отношении эти пары являются тождественными (свойство «метрологической тождественности пар видов-операций ИО классов «Восприятие» и «Воспроизведение»»). С другой стороны, поскольку соответствующие этим парам видов-операций ИО погрешности П, – такие значения характеристик информации, как событие, число, числовая функция и т.д., являются принципиально различными в математическом отношении, то это значит, что для каждой из рассматриваемых пар видов-операций ИО

требуется и своя метрология. Итого, как это следует из табл. 1, восемь таких метрологий («свойство восьми метрологий»).

2. Применяемость свойств информационных операций

Из описанных пяти специфических для ИО свойств применяемость раскрывается, как для наиболее значимых, следующих четырёх:

1) **«Свойство инъективной связи канонических и потребительских видов экспериментальных ИО».**

Получающееся в результате такой связи распределение по шестнадцати каноническим «полкам» всего множества самых разных потребительских видов-операций ИО [3] позволяет выявить их (потребительских ИО) действительное, подчас, парадоксальное, соотношение между собой. В этом отношении, с одной стороны, оказываются функционально и метрологически тождественными (попадающими на одни и те же канонические «полки»), как считается, различные ИО, с другой стороны, обычно отождествляемые ИО оказываются в названном отношении различными (попадающими на различные канонические «полки»).

а) **«Оказываются функционально и метрологически тождественными, как считается, различные ИО»:**

– Каноническая операция **«контроль»** – это есть собственно контроль по ГОСТ 16504-81. Но в то же время в названном отношении это есть то же самое, что и известные операции распознавания образов, метрологической поверки, принятия различных технических, экономических, финансовых, политических и др. решений; аудита; физиологического ощущения («тепло», «холодно»); идентификации в бытовом смысле (например, личности преступника: «он» – «не он»); «оцифровки» свойств громкости, затухания, твердости, качества, кра-

соты (при малом количестве используемых градаций);

– Каноническая операция **«измерение»** – это есть собственно измерение по МИ 2247-93, ГОСТ 16263-70, VIM и в то же время это есть то же самое, что и функция часов, счёт, определение «на глаз» расстояний и времени по «биологическим часам», тактильная термометрия (рука матери, положенная на лоб ребёнка); метрологическая аттестация средств измерений, контроля, испытаний, рабочих мест и др. технических средств; квалификационная, квалиметрическая и др. аттестация (в т.ч. лиц, принимающих решения, например, операторов визуального контроля); определение рейтингов (политических, социальных и др.), продажа товаров, оказание платных услуг; «оцифровка» свойств громкости, затухания, твердости, качества, красоты (при достаточно большом количестве используемых градаций);

– Каноническая операция **«контрольное испытание»** – это есть собственно контрольное испытание по ГОСТ 16504-81) и в то же время это есть то же самое, что и функциональный контроль (например, последовательностных цифровых интегральных микросхем), техническая диагностика, проведение экзаменов, тестирование (медицинское, педагогическое, спортивное, профессиональное), дисперсионный анализ, текущая сертификация сложных (описываемых характеристикой типа «функция») продукции и услуг, приемочные испытания сложных изделий;

– Каноническая операция **«измерительное испытание»** – это есть собственно измерительное испытание по ГОСТ 16504-81 и то же время это есть то же самое, что и параметрический контроль, климатические (тепло, холод, влажность), механические, радиационные испытания; «измерение функции» по В. Розенбергу; испытания изделий электронной техники по электрическим параметрам (снятие вольт-амперных

характеристик, «измерение» параметров диодов, транзисторов, интегральных микросхем); измерение мгновенного значения радиотехнического сигнала по ГОСТ 16-465-70, радиолокация, факторное планирование эксперимента;

– Каноническая операция **«воспроизведение простого события»** (воспроизведение события) – функция меры события. Это есть функции контрольных образцов, например, размеров (функции калибров – «скобы», «пробки» и «кольца»);

– Каноническая операция **«воспроизведение числа»** – функция однозначных меры и эталона. Это есть функции нормального элемента, токарного станка [когда физически воспроизводится только один размер (например, диаметр заготовки)].

– Каноническая операция **«воспроизведение сложного события»**. Это есть функции контрольных образцов сложных изделий (интегральных микросхем, транзисторов, диодов), веществ (бетонов, смол, лекарств);

– Каноническая операция **«воспроизведение множества чисел»**. Это есть функции многозначной меры, программируемых источника питания и генератора, ЦАП-а, системы управления с регулируемой аналоговой или цифровой установками, сложного производственного оборудования (например, токарного станка в многофункциональном режиме).

б) **«Обычно отождествляемые ИО оказываются функционально и метрологически различными»**. Часто в обиходе имеют место такие утверждения: «Измерительный контроль – это, по существу, есть измерение». Т.е. измерение и контроль – это одно и то же? Или «Контроль и управление – это одно и то же» (например, в англоязычной литературе). А в результате получается, что и контроль, и измерение, и управление – это есть одно и то же?! На самом деле, – см. выше.

А часто бывает, что функции преобразователей АЦП и ЦАП выписываются через запятую, в то время, когда на самом деле выполняемые ими ИО, относимые к классам «Восприятие» и «Воспроизведение», но имеющие одно и то же значение характеристики информации число, являются функционально противоположными.

Далее. Операция функционального контроля, обычно квалифицируемая как контроль, таковым не является, а является типичным контрольным испытанием, а то, что в ГОСТ16465-70 именуется «измерением мгновенного значения сигнала», никаким измерением не является, а является типичным измерительным испытанием.

Или операция параметрического контроля. В обиходе трактуемая как контроль, на самом же деле представляет собой измерительное испытание.

Или, например, есть такие потребительские операции, как функции меры и эталона. А есть ещё так называемые фундаментальные природные константы. [Например, такие, как скорость распространения света в вакууме, гравитационная постоянная и элементарный электрический заряд (заряд электрона)]. Очевидно, что все они тоже являются эталонами, т.е. производят «числа». Но, как оказывается в случае фундаментальных природных констант, эти «числа» относятся не к свободной информации, как в случае меры и эталона, а относятся к так называемой абсолютно свободной информации [10].

Или, скажем, операция радиолокации. Не приходит даже в голову относить её к какой-либо из ИО, а на самом деле она является типичным измерительным испытанием со всеми вытекающими последствиями (например, для методов её метрологических аттестации и поверки). Или известное в экспериментальной физике и химии «факторное планирование экспериментов». Что это такое? А, как оказывается, это есть то

же самое, что для метрологов измерительное испытание. Только эти специалисты взаимно не догадываются об этом и считают, что они занимаются разными делами. А счёт – это измерение? Во всех руководствах он никогда не связывается с измерением и раскрывается обычно как «некая **особая операция** по определению ...». Т.е. при этом имеет место всё, что угодно, только не ординарное измерение. А случаи использования «биологических часов» или «рука матери, положенная на лоб ребёнка» – это разве не измерения? Но кто так считает? Всё это также относят к неким «особым операциям», которых в настоящее время из-за неиспользования по причине междисциплинарной разрозненности специалистов и незнания каноники ИО развелось в ранге (особых) недопустимо много. И т.д. и т.п.

2) «**Свойство иерархии видов экспериментальных ИО («принцип матрешки»)**. **Свойство фундаментальности функции меры**».

Прежде чем взять – отдай.

Закон Дарения

Как было показано, все имеющие место экспериментальные ИО находятся между собой в отношении иерархии, когда все предыдущие по характеристикам информации ИО включаются в последующие ИО, отвечающие более сложным характеристикам.

А это значит, что экспериментальные ИО находятся между собой в отношении иерархии в том смысле, что всегда может быть найдена некая, предыдущая в означенном смысле, ИО, которая оказывается включённой в таковую последующую.

А это, в свою очередь, значит, что экспериментальные ИО вытягиваются в некую морфологически усложняющуюся, последовательную цепочку включений. При этом получается, что та из ИО, которая находится в самом начале этой цепочки, является **фундаментальной** – содержащейся

в каждой из всех имеющих место последующих ИО, и, как не имеющая более простой, – **элементарной**.

И далее, как всякая фундаментальная и элементарная («нераспадающаяся») эта операция является, таким образом, некоторой исходной для всех ИО **монадой**.

Как показано выше, такую монаду представляет собой известная **функция меры**: меры события (функция ИО воспроизведения события) Вс и меры числа (функция ИО воспроизведения числа) Вч. А как функция меры, – операция воспроизведения информации, эта монада является преобразованием таковой свободной в связанную, или, образно говоря, является операцией «превращения информации в физическую реалию-материю» (операцией «материализации информации», «материального проецирования информации»). А это значит, что эта монада представляет собой операцию некоего глобального «отдавания». И это отдавание, как присущее такой монаде ИО, является фундаментальным – лежащим в основе всех экспериментальных ИО. Здесь – лежащим в основе всех экспериментальных ИО и являющимся, таким образом, началом всего целесообразного в мире (**примат отдавания перед «взятием»**).

В самом деле. Например, поименованное «отдавание» является, в частности, некоторой природной «исходностью», лежащей в основе даже Евангельского пути Божьей воли, на котором Бог, создавая этот мир, прежде всего **отдал** Себя.

А отсюда уже, например, следуют и евангельские истины: «Благословен дающий» (но при этом нет сведений о таковом «берущем»). Или: «Давайте и дастся вам». Или: «Стучите и отворят вам».

Образцом следования пути Божьему (здесь – парадигме «отдавания») является, например, исходная посылка всякого познания: «Хочешь познать («взять» знания)? Сначала отдай!». Здесь речь идёт о

таким «отдаванием», как, например, необходимости дополнения ленинской триады познания («От живого созерцания к...») операцией доопытного, предшествующего названному «живому созерцанию», антропогенного (информация-мысль – физическая реалья) генерирования (операция «отдавания» – ИО класса «Воспроизведение») структуры модели познаваемого качества. Дело в том, что всякое познание (ленинское «живое созерцание») может быть интерпретировано процедурой забрасывания некоей гносеологической сети – структуры модели познаваемого качества – в мир неведомого, «накрывания» этой сетью познаваемого качества с последующим «вытаскиванием» (посредством ИО класса «Восприятие») в ячейках этой сети свободной информации о качестве. В этом случае подобная сеть представляет собой то, что мы хотели бы познать о мире, а то, что мы вытаскиваем в ячейках такой сети (результат ИО класса «Восприятие»), это есть фактический результат познания. А значит, что забрасывание такой сети как раз и представляет собой генерирование

названной выше структуры модели познаваемого свойства (представляет собой то самое «сначала *отдай*», если «хочешь взять-познать»). Таким образом, это «отдавание» и есть то – ещё одна ИО класса «Воспроизведение», что должно предшествовать ленинской триаде познания, дополняя её, и, следовательно, превращая эту триаду в тетраду.

Далее. Например, в пользу такого примата отдавания в мире ещё свидетельствует наличествующий в индийских сакральных представлениях приведенный выше так называемый Закон Дарения: «Прежде чем взять – отдай».

А вот то же самое об «отдавании» у Э. Фромма: «Богат не тот, кто много имеет, а тот, кто много даёт». Или, например, песенный фрагмент кавказской мудрости: «Всё отдал – богаче стал». И т.д.

3) «*Свойство погрешности ИО*». Выше в форме так называемой «аксиомы погрешности ИО» было дано общее, – пригодное для всех ИО, выражение характеристики (вероятностной меры ВерМ) их погрешности П (6):

$$\text{ВерМ}(\Pi) = \text{ВерМ}\{\rho [S\phi, (S\psi \oslash S\phi)]\}.$$

Здесь выражение (6), – как показатель недостижения цели каждой, – соответствующей переменным, – «истинному значению» $S\psi$ и «результату» $S\phi$, той или иной из ИО. В связи с этим следует отметить, что в выражении (6) исходной является переменная-истинное значение $S\psi$ ИО (таковая-результат $S\phi$ ИО получается из ИО, как некое показание, – выходная переменная, ИО при условии заданного значения $S\psi$). При этом названная переменная $S\psi$ представляет собой свойственное этой ИО значение характеристики информации [как было показано в [1], контролю – событие, измерению – число, контрольному испытанию – функция события и т.д.]. А отсюда вытекает следующее *дедуктивное* (соот-

ветствующее движению от общего к частному) правило выведения из общего для всех ИО аналитического представления «аксиомы погрешности ИО» (6) формульного выражения характеристики погрешности ВерМ (П) для каждой конкретной ИО:

1. Выбирается значение характеристики информации ИО, выделенной для получения формульного выражения характеристики погрешности ВерМ (П). Здесь, в соответствии с [1], для контроля – событие, для измерения – число, для контрольного испытания – функция события и т.д.).

2. Это значение характеристики информации присваивается переменной $S\psi$.

3. В таком виде переменная $S\psi$ подставляется в «аксиому погрешности ИО» (6).

4. В результате совершения всех действий согласно (6) получается требуемое для выделенной ИО формульное выражение характеристики погрешности ВерМ (П).

Это правило было апробировано в [8] для операций контроля и измерения. При использовании в качестве переменной Si таких значений характеристики информации «размер», как событие и число, были дедуктивно получены, таким образом, аксиоматические характеристики погрешности ВерМ (П) этих операций: для контроля – риски поставщика R_{12} и потребителя R_{21} (вероятности ложного брака и пропуска изделий к потребителю) и для измерения – математическое ожидание и СКО его погрешности П. Разумеется, эти **аксиоматические** характеристики погрешности

контроля и измерения совпали с известными в настоящее время **эвристическими**, что подтвердило правильность выбора последних. Но здесь следует обратить внимание на то, что если подставить в (6) для переменной Si такие значения, как функцию события или числовую функцию, то тогда из (6) автоматически «выскачат» неизвестные в настоящее время характеристики погрешности контрольного и измерительного испытаний (!).

И ещё. В [11] из «аксиомы погрешности ИО» (6) было получено не имеющее аналогов в мировой литературе общее – пригодное для всех ИО выражение для характеристик их точности ВерМ (Т) (именно точности, а не погрешности!). В частном случае, – применительно к ИО контроля оказалось, что это выражение имеет вид:

$$\text{ВерМ (Т)} = 1 - (R_{12} + R_{21}),$$

где R_{12} и R_{21} – отмеченные выше риски поставщика и потребителя. Т.е. в данном случае, применительно к контролю, в соответствии с «аксиомой погрешности ИО», получилось, характеристика его точности совпала (кто бы подумал?!) с известным в статистической теории связи критерием Зигерта–Котельникова [12].

Аналогично «аксиома погрешности ИО» (6) может быть использована для получения характеристик точности и других ИО – измерения, контрольного, измерительного испытаний и пр.

А далее – красивая сказка об онтологии погрешности.

Профессор, генерал-майор В. Кузнецов: «**Погрешность** – это от слова «**грех**»». А далее: «Бог сотворил мир чистым, совершенным, свободным от зла [13]». В том мире, исполненном единства, гармонии и согласия, не было разрывов, нерегулярностей и сингулярных точек. И была одна ассоциировано-диффундированная в мате-

рию связанная информация-истина – как проявление единства формы и содержания, когда в форме в точности выражается содержание. «Вследствие падения человека в мир вошло зло. И состояло оно в нарушении воли Божией, называемом грехом» [13]. Грех разрушил единство, гармонию и согласие мира: в него (космо- и биосферу) вошла сакральная диада «зло-грех» и обусловленные ею, разрушившие единство мира, погрешности. Погрешности – то, что отделило тотально наличествующую тогда истину-связанную (природную) информацию от появившейся вместе с погрешностью свободной («человеческой») информации, – гипотеза образования ноосферы-носителя свободной информации.

В результате получилось, что понятие погрешностей (концептуальной, методической и аппаратной) как производное первородного греха, а через них – понятие свободной информации, разрушили единство, гармонию и согласие мира. Тем

самым в мир вошла отделённость «прибежища Бога»-природы – связанной информации (истины) от человека-свободной информации (оценки истины). [Здесь, – такая отделённость погрешностями (между связанной и свободной информацией всегда имеют место погрешности), – как плата за освобождение информации]. А вместе с погрешностью и свободной информацией возник и феномен непознаваемости мира (познаваемости как процесса и непознаваемости как результата). И всё это, – как наказание человека за его первородный грех. Бог-истина-связанная информация, таким образом, «отделил» Себя от человека (свободной информации) погрешностями. И получилось, что «вам» – погрешности и рождаемая их ценой свободная информация, а ещё – как сопутствующее погрешности-свободной информации наказание за первородный грех – все гримасы информационного общества (компьютерные игры, болтовня по мобильникам, тяжёлый рок, радио-диджейи и попсовое телевидение: лицедейство-кривлянье, порнуха, стрелялки, гламур и разлагающая развлекаловка. – «Вот, что нас губит!»)]. Т.е. «вам» – всё это, а «МНЕ» – отделённость от вас погрешностью-непознаваемостью мира. Это чтобы «Вы», такие, до «МЕНЯ» не добрались.

4) «Свойство «восьми метрологий» экспериментальных ИО».

«Надо не жизнь подгонять под метрологию, а, наоборот, метрологию приближать к жизни».

Из выступления на конференции.

Выше было показано, что имеющим место восьми значениям характеристик информации (событие, число, функция события и т.д.) соответствует восемь пар экспериментальных ИО – по одной из классов ИО «Восприятие» и «Воспроизведение». А далее следует отметить, что погрешности П этих пар ИО как выражаемые теми

же, что и отмеченные выше, характеристиками информации (событие, число, функция события и т.д.), являются принципиально различными математическими формализмами. Тогда и получается, что для всех этих восьми канонических пар экспериментальных ИО, например, в случае их метрологической аттестации требуются свои специфические:

- методы определения погрешностей П и реализующая эти методы аппаратура,
- вероятностные меры ВерМ (П) характеристик погрешностей П (метрологические характеристики названных пар видов ИО),
- статистические методы определения вероятностных мер ВерМ (П).
- метрологические характеристики технических средств, реализующих названные пары видов ИО (аналоги таковых, нормируемых, например, для измерения ГОСТ 8.009-84 (2003),
- статистические методы определения этих метрологических характеристик.

Мы не одиноки во Вселенной.

И. Шкловский

А это, таким образом, значит, что для каждой из этих пар ИО требуется своя метрология. Итого, в соответствии с табл. 1, восемь метрологий: метрология измерений, метрология контроля, метрология контрольных испытаний, метрология измерительных испытаний, метрологии идентификации и др. Из этих метрологий одна – метрология измерений – уже разработана (РМГ 29–99, ГОСТ 16263–70). Остальные не разработаны и подлежат разработке. Таким образом, в настоящее время подлежат разработке ещё семь поименованных выше метрологий. А в целом все они, эти восемь метрологий в совокупности, представляют собой разделы науки о точности ИО. Здесь – науки о точности ИО, или, по предложению проф. Ю. Богомолова, «метроло-

гии информационных операций», – метрологии XXI века.

И ещё в дополнение ко всему изложенному об информационных операциях (ИО). В [1] они были раскрыты как информационные модели целенаправленных действий (трудовой деятельности) человека ЦД. А отсюда вытекает изоморфизм – взаимно-однозначное соответствие, ИО и ЦД. А это значит, что всё, что было выше (в [1, 3] и настоящей работе) установлено для ИО, в равной степени относится и к ЦД. В результате же получается, что, например, имеет место:

– Проявление всех возможных ЦД, как и ИО, в двух экспериментальных и одном «математическом» канонических классах системологии.

– Проявление в совокупности этих классов ЦД ленинской триады познания («От живого созерцания...»).

– Проявление двух названных экспериментальных классов – всех возможных экспериментальных ЦД – в шестнадцати (и только шестнадцати) канонических видах-операциях.

– Изоморфно-инъективные отношения названных шестнадцати канонических экспериментальных ЦД счётно-открытому множеству всех возможных ЦД потребительских.

– Появление в результате этих отношений ряда парадоксальных результатов. [Оказываются тождественными в функциональном и точностном смысле, как считается, совершенно разные (адресуемые в настоящее время к непересекаемым отраслям знания) ЦД. И наоборот, оказываются принципиально различными потребительские ЦД, рассматриваемые в настоящее время как одинаковые].

– Оказываются присущими экспериментальным ЦД все рассмотренные выше свойства ИО [«инъективной связи», «иерархии» («принцип матрёшки»), «фунда-

ментальности функции меры», «функциональной обратности», «погрешности» и «метрологической тождественности» («восьми метрологий»)].

При изучении подобным образом – через информационные операции (ИО), изоморфных им целенаправленных действий (ЦД) – приходит на ум аналогия с практикой операционного исчисления в электро-, радиотехнике и технике управления. Например, всем известен мир динамических систем, описываемых линейными дифференциальными уравнениями. В случае их высоких порядков, неавтономности (правых частей) и ненулевых начальных условий существенно возрастает сложность задач анализа и, в частности, определения переходных процессов. Выход – в применении к названным уравнениям интегральных преобразований – операторов Фурье или Лапласа-Карсона. В результате их применения осуществляется переход задач из мира динамических систем-дифференциальных уравнений в мир статики и конечных, алгебраических, уравнений. В этом «простом», статическом (без переходных процессов), мире получаются тривиальным образом решения всех динамических задач, после чего они (эти решения) через обратные операторы Фурье и Лапласа-Карсона в виде легко вычисляемых трансцендентных функций возвращаются в исходный мир дифференциальных реалий и сопутствующих им трудностей-нестационарностей.

Примерно так же получилось выше и в случае целенаправленных действий ЦД. В настоящее время имеет место специальная наука о них – праксеология. «Варясь» в словесном соку собственных понятий и отношений, она по этой причине далее высоких слов типа «научная организация труда», «схемы трудовых отношений», «методология трудовой деятельности», «грамматика действий», «упорядочивающие гносеоло-

гические отношения», маскирующих совершенно очевидные результаты, не продвинулась [Лукреций: «Из ничего и выйдет ничего» («De nihilo nihil»)]. Но... «уход» (теорема Гёделя о непротиворечивости!) от ЦД как таковых в мир изоморфных им ИО и обнаружение именно в мире ИО, например, таких свойств-принципов, на этот раз, уже присутствующих ЦД, как (см. выше):

– Упомянутых выше инъективных отношений канонических и потребительских разновидностей ЦД со всеми вытекающими отсюда парадоксами связи или разграничения, казалось бы, как представляется, различных или тождественных ЦД.

– Или принципа фундаментальности функции меры: примата ЦД «отдавание» перед «взятием» («Хочешь взять – сначала отдай») – обоснование Вселенского «Закона Дарения».

– Или возможности оценки качества (степени достигаемости цели) любых ЦД на основании описанной выше аксиомы погрешности.

– Или недопустимости ориентации действующей метрологии на одни только ЦД типа измерений и необходимости дополнения этой метрологии ориентацией ещё и на другие семь канонических видов ЦД (итого, восемь метрологий, подлежащих системной разработке) и т.д.

Заключение

Выделение информационных операций (ИО) в некий, не имеющий аналогов, системологический тип позволило выявить при существующие только ИО 5 свойств. Из них основными являются:

1. Свойство инъективной связи канонических и потребительских видов экспериментальных ИО. («Оказываются функционально и метрологически тождественными, как считается, совершенно различные ИО. С другой стороны, обычно отождествляе-

мые ИО оказываются в названном отношении различными).

2. Свойство фундаментальности функции меры [«Всякому «взятию» информации из природы (ИО класса «Восприятие»: контролю, измерению, испытаниям и др.) предшествует «отдавание» информации в природу (ИО класса «Воспроизведение»: функция меры)». «Хочешь взять? Сначала отдай!»].

3. Свойство погрешности ИО. [«Имеет место аналитическая форма так называемой аксиомы погрешности ИО, позволяющая в частных случаях получать дедуктивно-аксиоматически (не как в настоящее время – эвристически!) формульные выражения погрешности для каждой из имеющих место ИО (в т.ч. измерения, контроля, испытаний)»].

4. Свойство 8 метрологий экспериментальных ИО. [«Для оценки точности экспериментальных ИО одной метрологии измерения оказывается недостаточно. Требуются ещё 7 (итого 8) метрологий, в т.ч. таковые контроля, измерения, испытаний и др. В совокупности они представляют собой метрологию информационных операций – метрологию XXI века»]. Учитывая изоморфизм информационных операций ИО и отвечающих им целенаправленных действий ЦД, утверждается, что всё установленное выше для ИО в равной степени относится и к ЦД.

Список литературы

1. Бондаревский А.С. Информационные операции: понятие, канонические классы и виды // Интернет.
2. Бондаревский А.С. Метрология информационных операций. Основания теории рисков // Электронная техника. Серия 3 «Микроэлектроника». – Вып. 1 (150). – 1996.
3. Бондаревский А.С. Информационные операции: парадоксы связи между каноническими и потребительскими видами // Интернет.
4. Лурия А.Р. Ощущения и восприятия. – М.: Изд-во МГУ, 1975.

5. Hofmann D., Meinhard R., Reineck H. Messwesen. Prueftechnik. Qualitaetssicherung. Begriffe und Definition. – Berlin: VEB Verlag, 1980.
6. Hart H. Einfuehrung in die Messtechnik. – Berlin: Verlag Technik, 1989 (Перевод на русский язык М.М. Гельмана с предисловием и под ред. В.А. Кузнецова: Харт Х. Введение в измерительную технику. – М.: Мир, 1999).
7. Земельман М.А. Автоматическая коррекция погрешностей измерительных устройств. – М.: Изд-во стандартов, 1972. – 199 с.
8. Бондаревский А.С. Метрология как наука о точности информационных операций // Электронная техника. Сер. 3. Микроэлектроника. – 1999. – Вып. 1 (153).
9. Вулих Б.З. Введение в функциональный анализ. – М.: Наука, 1967.
10. Бондаревский А.С. Информация: мета-разновидности и определения // Интернет.
11. Бондаревский А.С. Аксиоматика точности информационных операций // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 6.
12. Фельдбаум А.А. Теоретические основы связи и управления. – М.: ГИТТЛ, 1963.
13. Язык славян. Начала познания вещей Божественных и человеческих. – М.: Сибирская благовонница, 2002.

INFORMATION OPERATIONS: PROPERTIES, APPLICATION PROPERTIES

Bondarevsky A.S.

*OAS «Angstrom M», Moscow, Zelenograd,
e-mail: asb-research@mail.ru*

Information Operations (IO) have 5 properties. From these basic properties are:

1. **Property of injective communication of canonical and consumer aspects experimental IO.** This property is manifested in paradoxical relations between experimental IO.
2. **Property of fundamental nature of function of a measure. To any capture to the information from the nature** (to the control, measurement, tests, etc.) precedes giving to the information in the nature (measure function). «You wish to take? – At first give!»
3. **Property of error IO.** This property is manifested in a error axiom. In that specific case the error axiom allows deductively and is axiomatic (not heuristically!) to gain formulas of a error for all IO (measurements, control, tests and others).
4. **Property 8 of metrology experimental IO.** According to this property for an estimation of accuracy experimental IO it appears one metrology of measurement insufficiently. Are required 7 more (total 8) of metrology, including are required: a control metrology, a measurement metrology, a metrology of tests and others. These all together metrology represent a metrology of the informational operations – a XXI-st century metrology ».

Keywords: the associated (linked, embedded) information, the free information, the informational operation, property, error, accuracy, metrology