

**В.А. Шапцев**

## **ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. АКТУАЛЬНАЯ ТОЧКА ЗРЕНИЯ**

*Анализируются понятия информации как потенциала отражения материального мира и информационного процесса как совокупности этапов восприятия сигналов, их интерпретации и использования результата интерпретации. Обосновывается тезис: современные ИТ в основном работают с данными, а не с информацией. Данные — носитель информации. Выявлением информации из них и подготовкой решений на основании выявленной информации занимается человек. Этим акцентом актуализируются требование к компетентности пользователя ИТ, с одной стороны, и интенсификация интеллектуализации ИТ, с другой.*

**Информация, сигналы, данные, интерпретация, информационный процесс, технология, своевременные и адекватные решения.**

### **Введение**

Организация эффективной работы, повышение производительности труда во всех сферах жизни информационного общества (ИО) требуют совершенствования механизмов работы с объектами, содержащими информацию; ускорения и повышения адекватности процедур выделения и использования информации. При этом главным фактором, стимулирующим этот процесс, является экспоненциальный рост объема документов, данных, сообщений, сведений, с которыми приходится иметь дело каждому человеку в быту, бизнесе, своей деятельности. Раскопки в массе данных и документов, интерпретация объемных таблиц отчетов занимают все больше времени и требуют совершенных, адекватных современным и перспективным задачам общества методов и средств автоматизации на всех этапах обращения носителей информации и ускоренного формирования адекватных решений на ее базе. При этом со всей очевидностью обостряется проблема эффективного использования личного времени, единственного невозполняемого ресурса человека [2].

Мощный рыночный слой современных информационных технологий и систем (ИТС), с одной стороны, и их интенсивное развитие, с другой, отстают от потребности человека быстро и адекватно реагировать на изменения жизни вокруг.

В этой связи необходим практический взгляд на основы теории информации и с целью модернизировать их с позиций повышения скорости и своевременности формирования решений как человеком, так и интеллектуальными информационными системами (ИИС), поддерживающими, нередко на равных с менеджерами, функционирование сложных социально-экономических объектов на базе их адекватных моделей. К сожалению, на ИТ-рынке ИИС — скорее еще эпизоды, чем популярный инструмент.

При этом представляется существенным вопрос: работают ли ИТ с информацией? Есть ли основания называть эти технологии информационными, а не технологиями преобразования данных, содержащих информацию? Не обманываемся ли мы в своих ожиданиях относительно эффективности ИТС?

### **Еще раз о понятии «информация»**

Информация является центральным понятием современной деятельности в самых разных ее сферах. Однако и сегодня можно сказать: «концепция ин-

формации все еще так же иллюзорна (неуловима), как и время» [13]. В теории и практике используется множество определений этого термина, от общепhilosophического: «информация есть *свойство отражения* реального мира» ([10] и др.) — до узкопрактичного: «информация есть сведения, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования» [2]. По Хартли, «информация — это нематериальный объект, отражающий реальность в ее разнообразии» [11]. Но понятие «*отражение*» — *более содержательное* [2]. Начатое академиком В.М. Глушковым, А.Н. Колмогоровым и английским философом Эшби развитие понятия информации как характеристики внутренней организованности материальной системы позволяет оценивать *потенциальные возможности систем независимо от процесса передачи или восприятия информации*: информация существует независимо от того, воспринимается она или нет. При этом отмечается, что *информация проявляется только при взаимодействии объектов (процессов)* [2].

Таким образом, противоречия не возникает, если *информацию рассматривать как потенциальное свойство объекта отражать себя — свойство, которое проявляется лишь при взаимодействии объектов (процессов)*. «Информация — содержание, значение данных, которое видят в них люди. Обычно данные состоят из фактов, которые становятся информацией в определенном контексте и понятны людям» [9]. Такой подход субъективен, но наиболее распространен на практике. Он ставит объективно существующее в зависимости от воспринимающего субъекта. Но каждый человек или коллектив из одних и тех же фактов или данных об объекте выделяет лишь ту информацию, которая соответствует *его (их) модели мира* [6] и решаемой задаче. Этот факт подтверждает и обзор определений информации в [4], где выделены четыре контекстные трактовки понятия «информация»: как сообщение, модель, воздействие и документ. Они полезны в соответствующих приложениях, но отличны от общепhilosophического, объективного смысла информации.

Представляется целесообразным во всех случаях теории и практики исходить только из общепhilosophического определения: *информация — это потенциал* (необходимое, неотъемлемое свойство, выражающее сущность вещи [5]) *отражения* (частично или полностью) *внутренней организованности и свойств материальной системы* (по множеству состояний, которые она может принимать, в том числе). Само же отражение — это в общем случае процесс, результатом которого является *информационное воспроизведение свойств*, всех или отдельных, отражаемого предмета [5]. Так что отражение включает информационный процесс — информационное взаимодействие: одно оставляет о себе память в другом.

Таким образом, *информация*  $I(O)$  об объекте  $O$  — это *потенциал отражения объекта*. Выявление информации — результат взаимодействия с объектом. При этом выявленная информация  $I_{SMT}(O)$  — не больше информации (потенциальной):

$$I_{SMT}(O) \leq I(O).$$

Здесь  $S$  — множество сигналов или данные,  $M$  — модель мира (профессиональная культура человека, интерпретирующего сигналы, данные),  $T$  — множество задач, им решаемых (проблемная область).

Задача ИС — обеспечить

$$\max_{SM} I_{SMT}(O) \mid T \text{ задано}$$

— решается подбором квалифицированного персонала (оптимизация по  $M$ ) и

средствами ИТ (оптимизация по технологиям работы с данными), т.е. ИТ обеспечивают

$$\max I_{SMT}(O) \Big|_{T \text{ и } M \text{ заданы}}$$

При этом надо учесть, что характер ИТ и их входы (первичные данные) определяются как свойствами  $O$  и спецификой  $T$ , так и адекватностью  $M$  этой специфике. Так через модель данных в проекте БД отражаются  $T$  и  $M$ , т.е. решаемые задачи и уровень квалификации их решателей.

## 2. Информационный процесс

Взаимодействие объектов материального мира осуществляется в материально-энергетической форме в виде *сигналов*, некоторых естественных процессов с зависимыми от информации параметрами. Информацию, формализованную в виде знаков, позволяющих осуществить ее обработку с помощью технических средств, называют *данными* [2]. Таким образом, имеет место последовательность объектов материального мира: «наблюдаемый» объект (скрытая полная информация об объекте) → сигналы (данные, первичные и преобразованные) → «наблюдающий» объект материального мира (вскрытая, выявленная информация). Здесь данные (сигналы, символы) — носитель информации. Информация проявляется (выявляется) в процессе сопоставления данных с моделью мира, сформированной у интерпретирующего их индивидуума, с решаемой им задачей.

На рис. представлена обобщенная модель информационного процесса. При этом мы ограничиваемся взаимодействием некоторого объекта материального мира с человеком, представителем мощного множества объектов. Под объектом понимается часть реальности, имеющей пространственно-временные границы и определенные свойства.

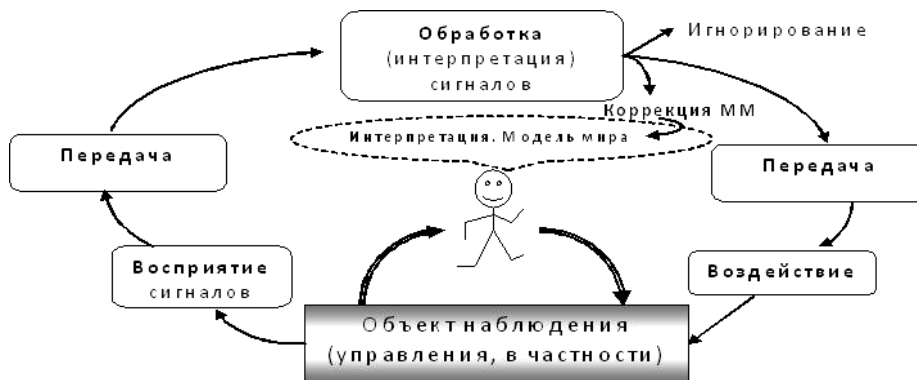


Рис. К понятию «информационный процесс» с участием человека

Под интерпретацией на рис. понимается следующая формула:

$$\begin{aligned} & \text{Интерпретация (сопоставление с ММ)} \Rightarrow \\ & \Rightarrow \text{коррекция ММ} \cup \text{передача для действия} \cup \text{игнорирование,} \end{aligned}$$

где ММ — модель мира.

Хотя роль выявленной информации может ограничиваться неопределенным эмоциональным *воздействием* на человека, в чисто технических (авто-

матических) и человекомашиных (автоматизированных) системах она чаще всего используется для выполнения адекватного ситуации *действия*. При обращении информации в системах можно выделить отдельные этапы [6, 2]. Так как материальным носителем информации является сигнал, то реально это будут этапы обращения и преобразования сигналов (рис.).

Малый круг информационного процесса (ИП) на рис. относится к той части процесса, в которую включен человек с его функцией интерпретации сигналов (выделения информации), поступающих от органов чувств, посредством сопоставления их с моделью мира, сформированной к этому времени в его мозгу (точнее, в его нервной системе).

В большом круге ИП (рис.) отображены следующие этапы информационного процесса.

На этапе *передачи* внешних сигналов в систему обработки производится их преобразование в сигналы, специфичные для транспорта по нервным волокнам и отражающие все особенности внешних процессов воздействия на сенсорику человека. В результате получается сигнал в форме, удобной для передачи по нервным волокнам и восприятия клетками мозга. Как утверждает физиология, это потоки пачек скачков электрического потенциала (коротких импульсов), в частоте, интенсивности и уровнях которых «закодирован» внешний сигнал.

На этапе *обработки* приходящих в мозг сигналов происходит их интерпретация — сопоставление их с «моделью мира», сформированной к этому времени в мозгу (или в других местах скопления нейронов) человека. В результате этого сопоставления возможны три исхода. Первый: сигнал игнорируется (он не опасен и не полезен). Второй: модель мира корректируется (обучение). Третий: формируется сигнал для передачи исполнительным органам человека (результат интерпретации используется). Именно в процессе интерпретации выявляется информация (результат взаимодействия с объектом), на основе которой человек сознательно или бессознательно «действует» (в широком смысле, включая и бездействие).

Этап *передачи* сигналов после интерпретации назван в [6] именно передачей, а не действием, так как речь идет только об обращении информации.

Сопоставление с получаемыми сигналами символов языка и графических образов (соответствующих культурной среде человека) в общем случае знаков приводит нас к понятию данных. Данные — это специальным образом упорядоченная совокупность символов некоторого языка (в том числе графического), содержащая информацию и приспособленная для автоматической их обработки [2]. В информационном процессе в общем случае можно говорить о цепочке: объект (потенциальная информация о нем) — сигналы — данные — интерпретация сигналов или данных — выявленная информация — данные — сигналы... .

Сигналы и данные пересылаются либо из одного места в другое (телекоммуникация), либо от одного момента времени до другого (хранение). При этом передача данных (и содержащейся в них информации) получает более широкое толкование. Для передачи на расстояние используются каналы различной физической природы: звуковые, электрические и электромагнитные, включая оптический, диффузионные (ароматические) и т.д. Для хранения данных используются в основном полупроводниковые, магнитные и лазерные носители, работающие под управлением ОС и СУБД. Для передачи сигналов, данных и сообщений (включая файлы) на расстояния существуют системы телекоммуникации, для передачи данных во времени — базы данных, файло-

вые системы и содержащие их ИС. В настоящее время интенсивно развивается интеграция этих двух функционалов.

Однако *выделение информации* в процессе и в результате обработки данных в ИС *осуществляется человеком*. Адекватная задаче интерпретация данных, предоставляемых информационными системами, становится узким местом (по показателям скорости и адекватности) эффективного использования ИС. Для повышения адекватности выделения необходимой информации человеком данные в ряде случаев предоставляются с помощью устройств, способных воздействовать на его органы чувств (образная визуализация; сигналы, воздействующие на слух, нервные окончания, клетки, обоняние и т.п.). Но обилие документов, указаний, механических воздействий действий, сигналов и все тех же данных все более осложняет профессиональную деятельность, и, похоже, в существенно большей степени, чем ИС помогают в переработке этих данных.

Информационная технология как процесс является средством преобразования входов в выходы [3]. На входе ИТ — данные, на выходе — тоже данные (в виде графиков, таблиц, «блинов» и пр.). То есть ИТ преобразуют данные. Выявляет и работает с информацией человек.

### **Заключение**

Возникновение теории информации *связывают* с появлением фундаментальной работы американского ученого К. Шеннона «Математическая теория связи» (1948). В теорию информации органически вошли и результаты, полученные многими другими учеными, отечественными и зарубежными. Однако в исследованиях, выходящих за рамки технических проблем передачи и хранения сообщений, теория информации еще не имеет формализации, достаточной для выпуска на рынок качественно новых ИТ. Моделирование умственной деятельности человека, процессов восприятия им сигналов и данных, их интерпретации и обработки именно информации, получаемой из сигналов и данных, дает коммерческий эффект лишь фрагментарно. Результаты конструктивных исследований в этом направлении, представленные, в частности, в [1, 7 и др.], еще не слились с популярными на ИТ-рынке системами.

Таким образом, существенным резервом повышения производительности труда в информационном обществе как обществе, основной производительной силой которого являются ИИС и люди, владеющие ими [12], является работа ИС по интерпретации данных, содержащихся в генерируемых ими отчетах.

Такой вектор ориентирует образование на воспитание специалистов-разработчиков ИИС и специалистов-пользователей, на повышение компетенции в эффективном применении ИИС в своей профессиональной сфере.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Витяев Е.Е.* Извлечение знаний из данных. Компьютерное познание. Модели когнитивных процессов. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2006. 293с.
2. *Дмитриев В.И.* Прикладная теория информации. М.: ВШ, 1989. 320 с.
3. *Ивашко А.Г., Григорьев М.В., Коломиец И.И.* Проектирование информационных систем: Учеб.-метод. пособие. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. 328 с.
4. *Ивашко А.Г., Карякин Ю.Е., Цыганова М.С.* Информационные системы. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. 256 с.
5. *Краткий словарь иностранных слов / Под общ. ред. И.В. Лехина и Ф.Н. Петрова.* М.: Гос. изд-во иностр. и нац. словарей, 1947. 480 с.
6. *Куликовский Л.Ф., Мотов В.В.* Теоретические основы информационных процессов. М.: ВШ, 1987. 248 с.

7. Лбов Г.С., Бериков В.Б. Устойчивость решающих функций в задачах распознавания образов и анализа разнотипной информации. Новосибирск: Изд-во ИМ СО РАН, 2005. 218 с.

8. *Отражение* и информация [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://azps.ru/articles/cmmn/cmmn32.html>.

9. *Толковый словарь* по вычислительной технике. М.: Рус. ред., 1995. 478 с.

10. *Философский словарь*. М.: Изд-во полит. лит., 1986. 590 с.

11. Хартли Р. Передача информации // Теория информации и ее приложения / Под ред. А.А. Харкевича. М.: Физматгиз, 1959.

12. Шапцев В.А. Информационная экология информационного общества // Информ. экология. М.: Изд-во Высш. хим. кол., 2003. С. 33–44.

13. Stoiner T. Towards a new theory of information // Journ. Int. Sci. 1991. Vol. 17, № 5. P. 257–263.

V.A. Shaptsev

#### INFORMATION AND INFORMATION TECHNOLOGY. TOPICAL STANDPOINT

*The article considers a notion of information as a potential reflecting material world, and information process as combination of stages in signals' perception, their interpretation and use of interpretation result. Subject to justification being the following thesis: modern information technologies (IT) mainly deal with data, and not with information. Data remains information carrier. It is man who is busy obtaining information therefrom, and preparing decisions based on the obtained information. This accent actualizes demands to competence of IT user, on the one hand, and intensification of IT intellectualization, on the other hand.*

**Information, signals, data, interpretation, information process, technology, timely and adequate decisions.**