

ISSN: 2219-8229  
 E-ISSN: 2224-0136  
 Founder: Academic Publishing House *Researcher*  
 DOI: 10.13187/issn.2219-8229  
 Has been issued since 2010.



European Researcher. International Multidisciplinary Journal

UDC 004.4'41: 004.942

## Information Interaction

Victor Ya. Tsvetkov

Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation (MGTU MIREA), Russian Federation  
 Doctor (Engineering), Doctor (Economics), Professor  
 E-mail: cvj2@mail.ru

**Abstract.** The article describes the information interaction as a process-information model, shows the difference between informing, information influence and information interaction, describes the properties of information interaction, defines the concept of cognitive information interaction.

**Keywords:** information technology; information models; information processes; information interaction.

**Введение.** Парадигма социального факта, идущая от О. Конта и Э. Дюркгейма, рассматривает социальную реальность как две группы социальных фактов: социальные структуры и социальные институты, акцентируя внимание на природе их взаимодействия. Частным случаем такого взаимодействия является информационное взаимодействие в широком и узком смысле.

В широком смысле информационное взаимодействие (Information interaction) [1] – процесс обмена любыми видами информации, который длительное время существует в человеческом обществе. Он приобретает новые формы и, по мере развития человечества, становится все более интенсифицированным.

В узком смысле под информационным взаимодействием часто понимают компьютерное информационное взаимодействие, реализуемое через информационные системы и информационные технологии. Именно такое взаимодействие будем рассматривать в данной статье.

**Воздействие и взаимодействие.** Для начала следует разграничить информирование, воздействие и взаимодействие. На рис. 1 приведена модель информирования и воздействия.

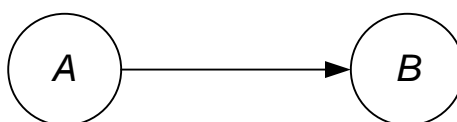


Рис. 1. Модель информирования и воздействия

Под информированием понимаем односторонний процесс (рис. 1) передачи информации от объекта источника информации «А» к объекту получателю информации «В». Информирование переводит состояние объекта «В» по информированности из состояния неопределенности в состояние большей определенности. Но по существу это пассивный процесс.

Пример передача информации от приемника к получателю, чтение лекции преподавателем.

Под воздействием (рис. 1) понимаем односторонний процесс передачи информационного воздействия (управляющей информации) от управляющего объекта «А» к управляемому объекту «В». Воздействие переводит состояние объекта «В» по ситуации [2] из состояния одной ситуации в состояние другой ситуации. Это активный процесс. Таким образом, любой объект может характеризоваться состоянием информированности и состоянием ситуативности. Состояние информированности можно отнести к внутреннему. Состояние ситуативности характеризуется внешней ситуацией в которой находится объект и позицией объекта в этой ситуации [2].

Взаимодействие – это двухсторонний и, может быть, многоканальный процесс (рис.2).

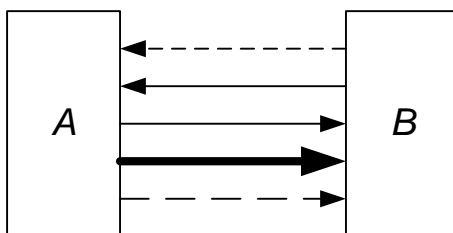


Рис. 2. Модель информационного взаимодействия

Под взаимодействием (рис. 2) понимаем двухсторонний и в общем случае многоканальный процесс передачи информационных воздействий или информационных потоков от одного взаимодействующего объекта «А» к другому взаимодействующему объекту «В». Взаимодействие может переводить состояния обоих объектов по информированности и по ситуации в другие состояния. Это активный процесс. Разные типы стрелок отражают разные типы информации, передаваемой при взаимодействии. Такая информация может быть цифровой, графической, лингвистической, паралингвистической [3].

**Свойства информационного взаимодействия.** Информационное взаимодействие включает взаимную обусловленность и влияние объектов. Информационное взаимодействие допускает передачу части свойств и признаков одного объекта в другой путём их копирования или путём полного перемещения. Информационное взаимодействие может приводить к изменению свойств или существенных признаков объектов взаимодействия. Информационное взаимодействие является специализированной информационной процессной моделью. Информационное взаимодействие как система имеющая целостность, содержание и практическую значимость, должно отвечать ряду требований или свойств. Эти свойства следующие: целевая определенность [4, 5], временное согласование, структурное соответствие, коммуникационное соответствие, цикличность [6].

*Принцип целевой определенности* состоит в четком определении целей взаимодействия. Этот принцип отражает аспект наличия целей [5, 7]. Для открытых систем выделяют две группы целей: внутренние и внешние. Внутренние цели направлены на поддержания целостности объектов взаимодействия и функциональности их частей. Внешние цели направлены на обеспечение устойчивости каждого объекта во внешней среде.

Внутренние и внешние цели образуют упорядоченные иерархические критерии взаимодействия. Множество целей взаимодействия включает подмножества внутренних и внешних целей. В общем виде множество целей можно записать:

$$G = G_{int} \cup G_{out}$$

$$g_{n_i} \in G_{int}; g_{o_j} \in G_{out}.$$

Здесь  $G$  – множество целей взаимодействия;  $G_{int}$  – подмножество внутренних целей взаимодействия;  $G_{out}$  – подмножество внешних целей взаимодействия;  $g_{n_i}$  - частная  $i$ -ая внутренняя цель взаимодействия ( $i=1....n$ );  $g_{o_j}$  - частная  $j$ -ая внешняя цель взаимодействия ( $j=1....m$ ).

Каждая частная цель  $g_i$ ,  $g_j$  задается частными критериями. Для каждого критерия существует не только качественное и количественное значение, к которому должен

стремиться объект взаимодействия, но и допустимые отклонения от этого значения. Это описание соответствует точке в пространстве параметров и окрестности точки.

С понятием цели связывают характеристику, которая называется целевая функциональность [8]. В альтернативу ей ставят понятие реализованная функциональность. Целевая функциональность – это множество функций, которыми будет обладать взаимодействующий объект после окончания информационного взаимодействия. Реализованная функциональность – это множество функций, которыми обладает взаимодействующий объект в процессе взаимодействия. Чаще всего эти понятия связывают с проектированием и процессом создания готового проекта или модели.

*Принцип цикличности* состоит в том, что процесс взаимодействия состоит из множества циклов [6]. Он отражает известное положение о том, что управление в большинстве включает совокупность качественно повторяющихся процедур, образующих различные циклы.

В простейшем случае модель взаимодействия можно рассматривать как цикл «запрос – ответ». Это дает основание ввести понятие время цикла взаимодействия. Если рассматривать объекты «А» и «В» как систему взаимодействия, включающую элементы взаимодействия, то для элемента взаимодействия будет иметь место определение времени элементарного цикла взаимодействия как

$$T_{Si} = T_{Hi} + T_{Di}$$

$T_{Si}$  - время цикла взаимодействия  $i$  – го структурного элемента

$T_{Hi}$  - время запроса  $i$ – го структурного элемента на необходимую информацию

$T_{Di}$  - время доставки информации для  $i$ – го структурного элемента.

*Принцип временного согласования* (Вс) состоит в том, что общее время циклического взаимодействия ( $T_{Ц}$ ) не должно превышать времени существенного изменения ( $T_{СИ}$ ) состояния объекта взаимодействия.

$$T_{СИ} \gg T_{Ц} = \sum_{i=1}^N T_{Si} \quad (1)$$

$T_{Si}$  - время элементарного цикла при информационном взаимодействии.

Временное согласование включает временную адаптивность информационного взаимодействия. *Временная адаптивность* означает, что введение в систему взаимодействия между объектами новой функциональной связи или канала взаимодействия не должно увеличивать объективно необходимое время взаимодействия.

$$\sum_{i=1}^N T_{Si} + T_{Sj} \leq T_{Ц} \quad (2)$$

, где  $T_{Sj}$  - время взаимодействия по  $j$  – ому введенному каналу;

Условие (1) является обязательным, условие (2) желательным. Выполнение условия (2) означает возможность введения новых элементов в систему взаимодействия. Невыполнение условия (2) означает невозможность модернизации системы взаимодействия за счет новых элементов.

Два взаимодействующих объекта «А» и «В» (рис.2) образуют систему взаимодействия. Каждая система взаимодействия каждый объект взаимодействия имеют некую структуру. Принцип структурного соответствия отражает аспект наличия структуры и необходимости ее учета при взаимодействии.

*Принцип структурного соответствия* (Сс) означает, что каждый элемент структуры  $s_i$  (системы взаимодействия S) должен соответствовать целям взаимодействия [9]. Это означает, что каждый элемент структуры

$$s_i \in S, i = \overline{1, N}$$

является образом

$$\text{Im}_R s_i = \{g \in G \mid (s_i, g) \in R\},$$

элемента  $g_i$  (задачи, цели) относительно подмножества  $R$  декартова произведения  $S \times G$ .

Именно структура взаимодействия задает важную системную характеристику которая называется сложность [10].

*Принцип коммуникационного соответствия* (Кс) означает, что между подсистемами и частями объектов взаимодействия существуют каналы связи, обеспечивающие передачу необходимой информации в нужном объеме, нужного качества, в заданное допусками время. Этот принцип отражает аспект необходимости передачи информации и информационных потоков в системе взаимодействия. Принцип коммуникационного соответствия означает, что взаимодействующие объекты передают друг другу информацию, отвечающую информационным потребностям каждого из объектов взаимодействия. Эта информация может быть избыточной, но она не может быть недостаточной. При недостаточности информации со стороны взаимодействие прекращается.

В системе взаимодействия коммуникационное соответствие это такое состояние ее подсистем и элементов, когда каждый из них располагает достаточными ресурсами для реализации взаимодействия. Вводя понятие информационной потребности [11], можно определить информационный объем  $I_i$ . В этом случае информационный объем  $V_{ij}$ , это объем информационного носителя, содержащего знания или информацию, достаточную для удовлетворения информационной потребности  $j$  – го структурного элемента. Коммуникационное соответствие запишется как

$$V_{ij} = T_{Si} \cdot x I_i$$

Здесь  $I_i$  - интенсивность  $i$ - го информационного потока

Одним из видов информационного взаимодействия является интерактивное взаимодействие. Интерактивность является одним из характерных свойств информационных технологий. Интерактивность является одним из механизмов управления информационными потоками мультимедиа в информационном пространстве.

Она позволяет в определенных пределах осуществлять взаимодействие с использованием визуальных каналов и подключения когнитивной области субъекта взаимодействия. Это дает основание ввести понятие когнитивного информационного взаимодействия.

Под когнитивным информационным взаимодействием [4, 12] понимаем двухсторонний и в общем случае многоканальный процесс передачи информационных воздействий от одного взаимодействующего субъекта «А» к другому взаимодействующему субъекту «В» с подключением когнитивной области субъектов к процессу взаимодействия и анализа информации, поступающей при взаимодействии.

При когнитивном взаимодействии происходит буферизация потоков или воздействий. Они первоначально обрабатываются в когнитивной области, а затем поступают непосредственно к объекту взаимодействия.

**Выводы.** Информационное взаимодействие является основным процессом информационного характера, который используется в информационных системах, информационных технологиях, в сложных системах и системах искусственного интеллекта, в системах информационной безопасности. Правильная организация информационного взаимодействия определяет эффективность информационных систем и технологий. Учет параметров информационного взаимодействия задает критические и эксплуатационные характеристики информационных и интеллектуальных систем. Анализ и оценка характеристик информационного взаимодействия является обязательным этапом проектирования информационных, и интеллектуальных систем.

#### **Примечания:**

1. Цветков В.Я. Информационное управление. - LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2012. 201 с. ISBN: 978-3-659-18089-7.

2. Tsvetkov V. Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher, 2012, Vol.(36), № 12-1, p. 2166-2170.

3. Цветков В.Я. Паралингвистические средства в дистанционном образовании // Дистанционное и виртуальное обучение. №10. 2013. с. 4–11.

4. Цветков В.Я., Оболяева Н.М. Концептуальная модель управления качеством образования // Дистанционное и виртуальное обучение. 2012. №5 (59). С. 22-27.

5. Tsvetkov V.Ya. Multipurpose Management // European Journal of Economic Studies. 2012. Vol.(2), № 2. p. 140-143.
6. Цветков В.Я., Корнаков А.Н. Циклическая модель информационного управления // Современные наукоёмкие технологии. 2010. №2. С. 129-131.
7. Tsvetkov V.Ya. Information Management of Mobile Object // European Journal of Economic Studies, 2012, Vol.(1), №1. P. 40-44.
8. Цветков В.Я., Железняков В.А. Инкрементальный метод проектирования электронных карт // Инженерные изыскания. 2011. № 1 январь. С. 66-68.
9. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Основы управления сложной организационно-технической системой. Информационный аспект. М.: МаксПресс, 2010. 228 с.
10. Tsvetkov V.Ya. Complexity Index // European Journal of Technology and Design, 2013, Vol.(1), № 1. p. 64-69.
11. Цветков В.Я. Информационное моделирование при социологических исследованиях // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. №4. С. 87-90.
12. Цветков В.Я. Когнитивные аспекты построения виртуальных образовательных моделей // Перспективы науки и образования. 2013. №3. С. 38-46.

### References:

1. Tsvetkov V.Ya. Informatsionnoe upravlenie. - LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2012. 201 s. ISBN: 978-3-659-18089-7.
2. Tsvetkov V. Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher, 2012, Vol.(36), № 12-1, p. 2166-2170.
3. Tsvetkov V.Ya. Paralingvisticheskie sredstva v distantsionnom obrazovanii // Distantsionnoe i virtual'noe obuchenie. №10. 2013. s. 4-11.
4. Tsvetkov V.Ya., Obolyaeva N.M. Kontseptual'naya model' upravleniya kachestvom obrazovaniya // Distantsionnoe i virtual'noe obuchenie. 2012. №5 (59). S. 22-27.
5. Tsvetkov V.Ya. Multipurpose Management // European Journal of Economic Studies. 2012. Vol.(2), № 2. r. 140-143.
6. Tsvetkov V.Ya., Kornakov A.N. Tsiklicheskaya model' informatsionnogo upravleniya // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. 2010. №2. S. 129-131.
7. Tsvetkov V.Ya. Information Management of Mobile Object // European Journal of Economic Studies, 2012, Vol.(1), №1. P. 40-44.
8. Tsvetkov V.Ya., Zheleznyakov V.A. Inkremental'nyi metod proektirovaniya elektronnykh kart // Inzhenernye izyskaniya. 2011. № 1 yanvar'. S. 66-68.
9. Tikhonov A.N., Ivannikov A.D., Solov'ev I.V., Tsvetkov V.Ya. Osnovy upravleniya slozhnoi organizatsionno-tekhnicheskoi sistemoi. Informatsionnyi aspekt. M.: MaksPress, 2010. 228 s.
10. Tsvetkov V.Ya. Complexity Index // European Journal of Technology and Design, 2013, Vol.(1), № 1. p. 64-69.
11. Tsvetkov V.Ya. Informatsionnoe modelirovanie pri sotsiologicheskikh issledovaniyakh // Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2013. №4. S. 87-90.
12. Tsvetkov V.Ya. Kognitivnye aspekty postroeniya virtual'nykh obrazovatel'nykh modelei // Perspektivy nauki i obrazovaniya. 2013. №3. S. 38-46.

УДК 004.4'41: 004.942

### Информационное взаимодействие

Виктор Яковлевич Цветков

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики (МГТУ МИРЭА), Россия  
Доктор технических наук, доктор экономических наук, профессор  
E-mail: cvj2@mail.ru.

**Аннотация.** В статье описано информационное взаимодействие как процессная информационная модель. Показано различие между информированием, информационным воздействием и информационным взаимодействием. Описаны свойства информационного взаимодействия. Раскрыто понятие когнитивного информационного взаимодействия

**Ключевые слова:** информационные технологии; информационные модели; информационные процессы; информационное взаимодействие.