

УДК 658.512.22 + 303.732.4

КОММУНИКАЦИОННАЯ ЗАКРЫТАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

Дешко Игорь Петрович,

*доцент, к.т.н., доцент кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения,
Института информационных технологий, Московский технологический университет (МИРЭА),
119454, Проспект Вернадского, 78,
Москва, Россия, e-mail: dip@mirea.ru*

Статья раскрывает содержание сложной информационной модели, связанной с коммуникационными процессами в области управления. Описан структурный состав коммуникационной закрытой информационной модели; причины того, что данная модель является закрытой; информационная потребность как мотивация функционирования коммуникационной модели. Приведены три модели информационной потребности. Описана структура коммуникационной закрытой информационной модели.

Ключевые слова: информационная модель, управление, сложные модели, информационные потоки, информационная потребность

Введение

Прошрое столетие ознаменовано началом информационной эры. Информационную эру характеризуют: технологическая революция [1], глобализация [2; 3], информационное общество [4], новая экономика, социальные сети и сетевой обмен информации [5] и т.д. Технологическая революция – это, интенсивное развитие нанотехнологий и биотехнологий, геномной инженерии, четвёртая информационная революция. Информатизация общества происходила не только в последние десятилетия, когда её достижения стали особенно заметны [6]. Если социальные и экономические потрясения видят и ощущают большинство членов общества, то информационные изменения фиксируют, как правило, специалисты, причём только те, кто связан с анализом и обработкой информационных процессов. Наиболее заметными этапами информатизации являются информационные революции.

Термин «информационная революция» имеет разные трактовки. В соответствии с [6] он описывает текущие экономические, социальные и технологические тенденции за пределами промышленной революции. Британский ученый J.D. Bernal ввел в 1939 году термин «научно-техническая революция» в своей книге «Социальная функция науки», чтобы описать новую роль, которую наука и технологии начинают играть в обществе. Он утверждал, что наука становится «производительной силой», используя марксистскую теорию производительных сил [7]. Дэниел Белл [8] (1980) поставил под сомнение эту теорию (но не сам термин) и выступал за постиндустриальное общество, которое привело бы к сервисной экономике, а не к социализму. Ряд авторов, в том числе Збигнев Бжезинский представили свои точки зрения на «технотронное общество».

В развитии человечества произошли четыре информационные революции [4; 9]. Однако информационным революциям предшествовали информационные эволюционные процессы, которые создавали предпосылки для качественных скачков. По существу, наряду с описательными информационными моделями в процессе развития человечества применялись и применяются различные коммуникационные модели, которые, хотя и неявно, влияют на развитие общества и технологического прогресса. В целом это можно констатировать как информационный подход в моделировании [10]. Однако в литературе информационные коммуникационные модели обходят вниманием и часто сводят только к сетевым коммуникационным моделям. По мнению автора, следует выделить класс коммуникационных информационных моделей, которые являются объектом исследования данной статьи.

Материалы и методы

В качестве материалов использовались существующие наработки в области информационного моделирования и коммуникаций. В качестве методов использовался системный и качественный анализ.

Состав модели

В отличие от большинства простых информационных моделей коммуникационная информационная модель является сложной и составной моделью [11]. Под коммуникационной закрытой информационной моделью (КЗИМ) понимают формализованное обобщенное описание процессов циркуляции информационных моделей и информационных конструкций по сетевой инфраструктуре системы (производственной или информационной). По существу КЗИМ описывает информационное взаимодействие и информационный обмен [12; 13] в распределенной системе. Существует альтернативная коммуникационная открытая информационная модель, которую применяют на уровне вербального общения и в интерактивных и эвристических процедурах. Данная работа исследует только КЗИМ, поэтому в дальнейшем будем для сокращения говорить «коммуникационная модель», имея в виду КЗИМ. К основным элементам коммуникационной информационной модели относят:

- источники информации (И);
- массивы дескриптивных моделей (МДМ) [14];
- массивы прескриптивных моделей (МПМ) [15];
- блоки преобразования информации (БПИ);
- блоки интерактивного обмена (БИО);
- информационные потребности системы или потребителя (ИП);
- функциональные связи (ФС);
- результат функционирования.

Источники информации – объекты информационного поля [16], из которых получают данные и информацию. Для дальнейшей обработки данные и первичная информация преобразуются в модели.

Массивы дескриптивных моделей – массивы, включающие средства информационного описания. Массивы дескриптивных моделей могут быть разделены на первичные (сигнальные или регистрационные данные) и вторичные (результаты обработки или агрегации).

Массивы прескриптивных моделей – это массивы, включающие метаданные, модели, содержащих методы, способы, инструкции, алгоритмы, программы, процедуры обработки информации, и предназначенные для потокового перемещения, хранения и использования в блоках преобразования информации. Массивы процедурных данных формируются разработчиками программного обеспечения.

Блоки преобразования информации представляются «черными ящиками», содержащими алгоритмы и программы, необходимые для обработки информации в интересах реализации соответствующих целей, задач и удовлетворения информационных потребностей.

Блоки интерактивного обмена являются узлами сети информационной системы, в которых осуществляется взаимодействие между человеком и элементами информационной инфраструктурой системы.

Функциональные связи указывают направление и характеристики надёжности, объёмов, способов переноса информации между отдельными элементами КЗИМ, а также реализуемые стандарты информационного взаимодействия.

Информационная потребность

Информационная потребность является движущей силой информационных процессов и информационных взаимодействий. Она является движущей силой в КЗИМ. Информационная потребность как мотивация широко используется в информационном поиске. В широком смысле информационная потребность применяется при анализе и управлении. Информационная потребность чаще всего порождается информационной неопределенностью. Информационная потребность возникает в человеке или в обществе при необходимости решения известных и новых задач [7; 9]. Существуют разные точки зрения на понятие информационной потребности и выделения в ней наиболее важных признаков. Рассмотрим некоторые из них.

Одна из точек зрения состоит в том, что термин «информационные потребности» был введен американским журналистом Робертом С. Тейлором в своей статье «Процесс задавать вопросы» [17]. Он анализировал информационные потребности в локальном информационном поле. Если информация

находится внутри информационной системы и влияет на информационную потребность и ее формирование, то Тейлор делит ее на пять групп (рисунок 1), которые в данной работе представим обобщенно. Эта модель имеет вид пентаграммы по числу важных сущностей, которые выделяет Тейлор.

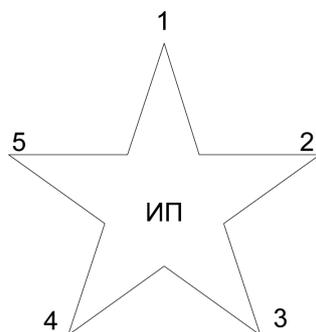


Рисунок 1 – Информационная потребность в виде пентаграммы С. Тейлора

В модели, показанной на рисунке 1, применяют следующие обозначения: ИП – информационная потребность; 1 – общие информационные аспекты, включая физические и географические факторы; 2 – метод и система ввода информации (какой тип материала вводится в систему и какие информационные единицы заданы?); 3 – внутренняя организация информации или данных (классификация, индексация, предметный заголовок и аналогичные схемы доступа); 4 – входная организация информации при запросе (корректный запрос подразумевает корректный ответ); 5 – выходная организация информации при ответе (важным является наличие обратной связи).

Такая информационная потребность может быть названа локальной, внутренней или закрытой, поскольку она ориентирована на локальную информационную систему, локальную базу данных или опрос человека. Такая локальная закрытая информационная система содержит однородную информацию и однородные документы (файлы) или иные информационные источники.

Другой подход к оценке информационной потребности предлагает Герберт Менцель [18]. Он исследовал информационные потребности в широком смысле в информационном поле [16], в котором предполагается наличие большого числа существенно разнородных информационных источников и видов информации. Близким к такому информационному полю является информационное поле библиотечных коллекций.

Менцель анализирует информационную потребность с трех точек зрения, что приводит его к построению тринитарной системы [19; 20] или тринитарной модели (рисунок 2). Поскольку его исследования связаны, в первую очередь, с поиском в библиотечном фонде, то расширим его подход к более широкому поиску и более широкому понятию информационной потребности. Это дает основание ввести расширенную интерпретацию трех аспектов информационной потребности в информационном поле.



Рисунок 2 – Тринитарная модель информационной потребности Менцеля

В модели на рисунке 2 введены следующие обозначения. *Коммуникация* – аспект потребности ученого или специалиста в области управления в коммуникации с подобными специалистами. *Применение* – аспект потребности в аспекте практического применения информации в научных исследованиях, управлении и производстве. *Комплементарность* – аспект информационного соответствия [21]

необходимой новой информации к системе научной информации и семантическому полю уже существующей информации.

Третий подход предлагает Уильям Дж. Пейсли исходя из руководящих принципов информационной системы [22]. Информационная потребность определяется исходя из потребностей пользователей. Он изучал теорию применения информации с учетом разных факторов: качества канала передачи информации; количества запросов к информационной системе качества информации, разнообразия типов информации, роль мотивационных и когнитивных факторов и т.д. Модель информационной потребности он представляет в виде концентрической системы (рисунок 3), в центре которой находится информационная потребность ученого.

Уильям Дж. Пейсли рассматривает в качестве основного пользователя информации ученого, и его потребность является основной и самой полной. На окружности находятся десять факторов, которые мы, применительно к современной ситуации, интерпретируем следующим образом.



Рисунок 3 – Концентрическая модель У. Дж. Пейсли

В модели на рисунке 3 введены следующие обозначения, обуславливающие информационную потребность ученого (субъекта).

Культура – ученый в своей культуре. Политика – ученый в рамках политической системы (political system), в которой он находится и живет. Институциональные отношения – ученый в рамках членства своей социальной группы. Эксперт – ученый в контрольной группе (reference group). Неформальное консультирование – ученый в невидимом колледже (invisible college). Организация – ученый в рамках формальной организации, в которой он работает. Рабочая группа – ученый внутри конкретной рабочей группы. Собственный руководитель (own head) – ученый как индивидуальность и личность, способная самостоятельно, обоснованно и ответственно принимать решения. Экономическая система – ученый как часть и элемент правовой и экономической системы. Формалист (бюрократ) – ученый как субъект, действующий в рамках существующих норм поведения, работы и общественных отношений.

Структура КЗИМ

Структура КЗИМ описывается обобщенной схемой (рисунок 4), которая включает источники информации (И), массивы дескриптивных моделей (МДМ) [14], массивы прескриптивных моделей (МПМ) [15], блоки преобразования информации (БПИ), блоки интерактивной обработки (БИО), результат функционирования модели (РФ). При этом движущей силой функционирования модели является интегральная информационная потребность (ИП). Функциональные связи отображаются стрелками.

Источники информации (И) характеризуются достоверностью, периодичностью, актуальностью, полнотой, точностью и надежностью. Перечень источников информации должен быть достаточным для удовлетворения информационных потребностей всей модели.

Блоки преобразования информации (БПИ) обладают свойством закрытости. Это свойство состоит в том, что при выполнении функций, возложенных на них, взаимосвязь каждого блока с остальными элементами КЗИМ возможна только по входам и выходам. Внутренние процессы БПИ закрыты. Это определяет КЗИМ как закрытую модель. Описание блока включает описание цели, описание преобразования информации, спецификации данных. В описание функций БПИ входят временные характери-

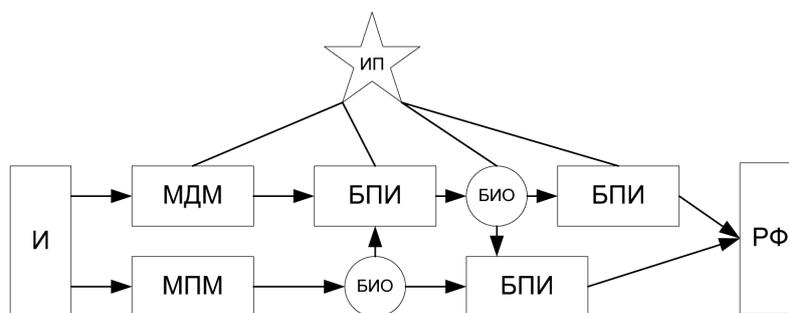


Рисунок 4 – Структурная схема КЗИМ

стики его работы, условия синхронизации обработки информации с другими блоками, описание набора спецификаций информационного взаимодействия. Блоки преобразования информации характеризуются объёмом, скоростью обработки, надёжностью, точностью.

Массивы дескриптивных моделей обладают свойством целостности. Оно заключается в том, что все элементы массива передаются по каналам связи как связанная совокупность. Описание массива включает перечень идентификаторов, параметров, характеристик, атрибутов с учётом допустимых взаимосвязей между ними.

Функционально МДМ делятся на три массива: массивы исходной информации, массивы результатов функционирования БПИ, массивы накопления и хранения текущей и архивной информации. Массивы первого класса подразделяются на внешние и внутренние. Массивы второго класса подразделяются на внутренние, диалоговые и конечные. Массивы третьего класса делятся на документальные (могут состоять из информационных объектов, например, документов) и фактографические (содержат поименованные атрибуты описываемых сущностей). Массивы дескриптивных моделей характеризуются объёмом, доступностью, полнотой, гарантированностью, достоверностью, актуальностью.

Блоки интерактивной обработки являются местом взаимодействия ЛППР с моделью и потоками информации. В БПО идентифицируются группы пользователей и их информационные потребности. Блоки интерактивной обработки характеризуются сценарием диалога, особенностями формализованного языка диалога, перечнем предоставляемых информационных услуг, доступностью информационных объектов и ресурсов с учётом аутентификации потребителей и конфиденциальности информационных объектов и ресурсов. В БПО устанавливается информационное соответствие между информационными потребностями пользователей и предоставляемыми услугами, мощность которых определяется набором и возможностями блоков преобразования информации.

Функциональные связи физически реализуются через каналы связи, которые имеют определенную пропускную способность [23]. Каналы связи имеют физические характеристики: объём, скорость и надёжность передачи данных. Это также является характеристикой закрытой модели. Функциональные связи реализуют взаимодействие между отдельными элементами КЗИМ. Описание связей состоит из списка элементов КЗИМ, взаимодействие между которыми осуществляет данная функциональная связь; направления обмена информацией; перечня данных, передаваемых в рамках данного канала; описания правил, по которым осуществляется передача данных

Процесс построения КЗИМ заканчивается тогда, когда на всех уровнях иерархии обработки данных, во всех точках диалога обеспечено удовлетворение информационных потребностей (или достижение целей, либо решение поставленных задач) пользователей. После этого начинается процесс эксплуатации КЗИМ. После каждого сеанса работы проводятся сеансы экспертизы: эксперты указывают на соответствие реальных информационных потребностей результатам функционирования модели.

Заключение

Коммуникационная закрытая информационная модель занимает особое место среди прочих информационных моделей. Структурно ее можно отнести к сложной системе, но она не обладает системным свойством сложной системы – устойчивостью связей [24, 25]. В отличие многих информационных моделей она не является узконаправленной. Многие модели являются специализированными: моде-

ли данных, модели потоков, модели процессов, модели ситуаций, модели конструкций и т.п. КЗИМ включает данные, массивы, потоки и интерактивное взаимодействие. Это определяет высокий уровень сложности модели. Но основная ее цель – коммуникация и преобразование информации – достигается за счет этой сложности. КЗИМ может использоваться для анализа информационных процессов в информационном поле. Ценность коммуникационной информационной модели заключается в структурировании информационных потоков от источников информации до точек диалога и связанных с ними групп пользователей и их информационных потребностей, а также в декомпозиции процесса обработки информации на единичные контуры обработки с соответствующими информационными массивами и блоками переработки информации. Коммуникационная информационная модель обеспечивает исчерпывающее формализованное параметрическое описание процесса циркуляции информационных потоков в информационном поле любой сложной антропогенной системы.

Список литературы

1. *Corrado C.A., Hulten C.R.* How Do You Measure a «Technological Revolution»? // *The American Economic Review*. – 2010. – V. 100. – № 2. – P. 99–104.
2. *Цветков В.Я.* Глобализация и информатизация // *Информационные технологии*. – 2005. – №2. – С. 2–4.
3. *Hirst P., Thompson G., Bromley S.* *Globalization in question*. – John Wiley & Sons, 2015.
4. *Webster F.* *Theories of the information society*. – Routledge, 2014.
5. *Daniel B.* The social framework of information society // *The microelectronics revolution*. – 1980. – V. 545. – P. 45.
6. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Information_revolution (дата доступа: 14.01.2017).
7. *Bernal J. D.* (1939). *The Social Function of Science*, George Routledge & Sons Ltd.. – London.
8. *Bell Daniel* (1980). *Sociological Journeys: Essays 1960–1980* // Heinemann. – London. ISBN 0435820699.
9. *Поляков А.А., Цветков В.Я.* Прикладная информатика: в 2-х ч. / под общ. ред. А.Н. Тихонова. – М.: МАКС Пресс. Т. 1. 2008. – 788 с.
10. *Дешко И.П.* Информационный подход в моделировании // *Образовательные ресурсы и технологии*. – 2016. – №5 (17). – С. 21–26.
11. *Tsvetkov V.Ya.* Information Units as the Elements of Complex Models // *Nanotechnology Research and Practice*. – 2014. – Vol. (1). – № 1. – P. 57–64.
12. *Tsvetkov V.Ya.* Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // *European researcher. Series A*. – 2013. – № 4-1 (45). – С. 782–786.
13. *Tsvetkov V.Ya.* Information interaction // *European researcher. Series A*. – 2013. – № 11-1 (62). – С. 2573–2577.
14. *Ожерельева Т.А.* Deskриптивные модели // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2016. – №5. Ч. 4. – С. 675–675.
15. *Цветков В.Я.* Deskриптивные и прескриптивные информационные модели // *Дистанционное и виртуальное обучение*. – 2015. – №7. – С. 48–54.
16. *Кудж С.А.* Информационное поле: монография. – М.: МАКС Пресс, 2017. – 97 с. ISBN 978-5-317-05530-1.
17. *Taylor, Robert S.* “The Process of Asking Questions” *American Documentation*. – Vol. 13. – No. 4. October, 1962. – Pp. 391–396. DOI: 10.1002/asi.5090130405.
18. *Menzel H.* Information needs and uses in science and technology // *Annual review of information science and technology*. – 1966. – V. 1. – № 1. – P. 41–69.
19. *Цветков В.Я.* Триада как интерпретирующая система. // *Перспективы науки и образования*. – 2015. – № 6. – С. 18–23.
20. *Цветков В.Я.* Системная категориальная триада // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2016. – № 4. Ч. 3. – С. 651–651.
21. *Цветков В.Я.* Информационное соответствие // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2016. – №1–3. – С. 454–455.
22. *Paisley W.J.* Information needs and uses // *Annual review of information science and technology*. – 1968. – V. 3. – № 1. – P. 1–30.

23. Хелд Г. Технологии передачи данных. 7 изд. – СПб.: Питер, 2003. – 720 с.
24. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. – М.: Мысль, 1978. – 272 с.
25. Кудж С. А. Системный подход // Славянский форум. – 2014. – № 1(5). – С. 252–257.

COMMUNICATION CLOSED INFORMATION MODEL

Deshko Igor Petrovich,

*associate professor, Ph.D., Associate Professor, Institute of Information Technology, Moscow Technologies University (MIREA),
119454, Prospect Vernadskogo, 78,
Moscow, Russia, e-mail: dip@mirea.ru*

The article reveals the content of a complex information model related to communication processes in the field of management. The article describes the structural composition of a closed communication information model. Paper describes the reasons for the fact that this model is closed. The article describes the information need as a motivation for the functioning of the communication model. The article describes three models of information needs. Paper describes the structure of a communication closed information model.

Keywords: information model, management, complex models, information flows, information need