

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ПОНЯТИЯ СЕТЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

А. И. Юдов

Псковский политехнический институт
Санкт-Петербургского государственного технического университета
180680, Псков, ул. Л. Толстого, д. 4
ppi@ppi.psc.ru

УДК 681.3

А. И. Юдов. **Моделирование структуры технических средств обеспечения учебного процесса на основе понятия сетевой организации** // Труды СПИИРАН. Вып. 1, т. 3. — СПб: СПИИРАН, 2003.

Аннотация. *Рассматриваются вопросы формирования управления в сетевых организациях. Формируется новое понимание сущности сетевой организации. Предлагаются концептуальная и интегральная модели организации технических средств поддержки вузовского учебного процесса.* — Библ. 10 назв.

UDC 681.3

А. I. Yudov. **Modelling the structure of technical means for the educational process on the basis of the network organization concept** // SPIIRAS Proceedings. Issue 1, v. 3. — SPb: SPIIRAS, 2003.

Abstract. *Management formation issues in the network organization are considered. New conception of the network organization essence is formed. The conceptual model and integral model of organizing technical means are offered to support the higher education process.* — Bibl. 10 items.

1. Организационное управление в сетевых организациях

При постановке задачи организационного управления тем или иным реальным объектом, надо, прежде всего, помнить, что любая сколько-нибудь сложная организация производственного, научного или учебного направления сегодня имеет сетевую структуру взаимодействия своих информационных потоков. Этот достаточно очевидный факт лег в основу известного подхода к организациям, как к сетевым структурам.

Все публикации по проблемам сетевых организаций сегодня могут быть разделены на две группы. Это обсуждение информационно-технологических и технико-экономических аспектов сетевых организаций, и рассмотрение социологических и социально-экономических проблем сетевых сообществ.

Так в работах [1–3] рассматриваются в основном технико-экономические вопросы сетевого взаимодействия в сетевых сообществах, в работах [4–8] речь идет больше о социально-экономических проблемах сетевых организаций.

В литературе обычно признается, что и терминология, и идеология такого рода построений в той или иной мере заимствованы из компьютерной специфики и стали возможны по мере создания вычислительных сетей. При этом рассматриваются различные отличия и моменты, свидетельствующие о целесообразности выделения сетевых организаций в отдельную терминологическую группу.

Тем не менее, в работе [9] удалось несколько «сузить» ширину пока еще не вполне устоявшегося понятия «сетевая организация», выделить его главную отличительную черту, дифференцирующий смысл введения понятия, которое, как показывается ниже, конструктивно полезно относить в основном к организациям с заданной (предписанной) и управляемой извне внутренней структурой.

Здесь целесообразно отметить, что потребление и использование информации в ее общепринятом количественном понимании присуще любым организациям как фактор обеспечения их полезного существования, а каналы ее передачи и механизмы обработки в этом смысле вторичны. Поэтому на выделении информационно-транспортной основы (сетевой, иерархической) вряд ли полезно создавать классификацию организаций. Можно, конечно, обсуждать влияние на ту или иную информационную технологию скоростей передачи и объемов обрабатываемой информации, но укажем более важный, отличительный аспект организации, по которому ее следует относить именно к сетевым.

Будем называть сетевой организацию, в которой, во-первых, управление процессом создания и преобразования внутренней структуры взаимосвязей осуществляется с помощью некоторого набора базовых (текстовых) информационных посылок, вырабатываемых вне этой организации, а, во-вторых, конечной целью является выработка продукта, имеющего собственную (внутреннюю) сетевую структуру, причем структуру жестко регламентированную и унифицированную внешними требованиями.

Тогда сетевая организация по своей сути определяется как организация, работающая составной частью внешней, управляющей для нее сети и выпускающая продукцию, отражающую в себе основные содержательные черты компонентов, образующих структуру этой сети.

Примерами таких организаций являются, прежде всего, вузы, армия, в некоторых реализациях — адаптивные технические системы, вообще все системы, связанные с обучением. Конечно, все они по разному понимают свои цели и задачи, что не мешает им, по факту необходимости привнесения структурированного знания (или, в терминологии систем обучения, умения, под которыми здесь можно понимать рефлексивные навыки) *заданного в текстовом виде* в свой конечный продукт (неважно одушевленный или, скажем, вычислительный), быть существенно схожими.

Сразу отметим, что выделение именно текстового вида задания знания соответствует известной гипотезе Г.С. и Д.А. Поспеловых о достаточности естественного языка для управления в организациях и структурах, описание которых целевой моделью функционирования невозможно [10].

Что же предопределяет основное сетевое отличие этих организаций от всех остальных? Обратим внимание, на то, что большинство организаций технического и технологического плана во внешних, глобальных, исключительных для исполнения рекомендациях не нуждаются. Им достаточен краткий набор заданий и ряд частных стандартов, в основном связанных с сопряжением продуктов своей разработки с продуктами других производителей, а также знание аналогов требуемых результатов, что, конечно, даже в сумме управлением назвать нельзя. Фактически они получают только задание на конечный продукт, формируемое от плана или договора и свободны в выборе стратегии исполнения. Структура этих организаций предписывается стандартами только с точностью до их обобщенного технологического процесса, допуская всевозможные частные решения на местах. Соответственно, в отличие от предыдущего случая структура конечного продукта определяется в основном творческой мыслью, а не внешним предписанием.

2. Понятие модели сетевой организации

Таким образом, действительно сетевая организация целесообразно выделяется из всех прочих фактом использования преобладающего большинства входных сообщений именно для организации управления, связанного с обеспечением функционирования собственной внутренней структуры, управления, ведущего к снабжению выходного продукта некоторой предписанной структурой умений, знаний, навыков, связей.

Можно сказать, что организация в полной мере является сетевой, если процесс структуризации ее сетевых взаимодействий присутствует в цепи от командного (структуризирующего) входного сообщения до формирования на его основе конечного продукта predetermined структуры. Такого рода внешнюю структуризацию справедливо считать именно процессом управления, хотя и несколько отличным от общепринятого его сигнального варианта.

Сказанное можно записать следующей моделью сетевой организации вуза. Во избежание разночтений укажем, что это модель именно предписанной организации учебного процесса. Никакая оптимизация такой структуры невозможно просто по смыслу ее предназначения. Но вот исследования, связанные с минимизацией затрат на технические средства, поддерживающие эту структуру, и на каналы их связи уместны и необходимы.

Итак, пусть S_{zoc} — интегральное предписание на организацию всего учебного процесса во всех вузах страны, задаваемое государственным образовательным стандартом (ГОС).

Тогда $S_{zoc} = \bigcup_{n=1}^N S_{n_УМО}$, т.е. в составе общего стандарта содержится

его дифференциация на организацию обучения по N отдельным специальностям на уровне учебно-методических объединений.

Из сказанного следует, что структура S_n предписанной организации учебного процесса по некоторой n -й специальности описывается моделирующим ее выражением, содержащим в себе основы указанного обобщенного предписания:

$$S_n \subseteq \left(\sum_{k=1}^K P_k^n, \sum_{k=1}^K T_k^{p^n}, \sum_{k=1}^K M_k^{p^n} \right), \quad (1)$$

где: P_k — k -й предмет из K предметов, предусмотренных для изучения в S_n структуре n -й специальности по дифференциации УМО;

p^n — индекс для составных частей модели применительно к каждому отдельному предмету P n -й специальности;

T_k — семестровое время, предусмотренное в каждом отдельном предмете P n -й специальности для изучения k -го предмета;

M_k — предписание на последовательность изучения K предметов в n -й специальности (задание «частной структуры» взаимообеспечения изучаемых предметов).

3. Модель структуры организации учебного процесса

Для формирования целевого управления как задачи обеспечения соответствия структуры технических средств вуза структуре, требуемой стандартом на обучение, перейдем от концептуальной модели (1) к развернутому представлению модели требуемой структуры организации учебного процесса. Ясно, что это надо сделать с учетом пересечения требований к изучению одинаковых базовых учебных предметов для различных специальностей. В связи с достаточно сложной многоуровневой индексацией необходимой для модели общего случая, ограничимся записью только для случая пересечения учебных предметов двух специальностей, которая по аналогии может быть расширена для записи необходимого числа различных специальностей, изучаемых в одном вузе.

Такое представление предлагается как интегральная модель (2) (рис. 1) с той же номенклатурой обозначений, что и в концептуальной модели (1).

$$\begin{array}{l}
 \left. \begin{array}{l}
 P_1^{n-1}, T_1^{P^{n-1}}, M_1^{P^{n-1}} \\
 \dots \\
 P_{k-l-1}^{n-1}, T_{k-l-1}^{P^{n-1}}, M_{r-l-1}^{P^{n-1}}
 \end{array} \right\} S_{n-1} \\
 \\
 \left. \begin{array}{l}
 \left\{ \begin{array}{l}
 P_{k-l}^{n-1} \equiv P_{k'-l}^n, T_{k-l}^{P^{n-1}} + T_{k'-l}^{P^n} \\
 \dots \\
 P_k^{n-1} \equiv P_k^n, T_k^{P^{n-1}} + T_k^{P^n}
 \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l}
 M_{k-l}^{P^{n-1}} \\
 \dots \\
 M_k^{P^{n-1}}
 \end{array} \right\} \left| \begin{array}{l}
 M_{k'-l}^{P^n} \\
 \dots \\
 M_{k'}^{P^n}
 \end{array} \right\} \\
 \\
 P_1^n, T_1^{P^n}, M_1^{P^n} \\
 \dots \\
 P_{k'-l-1}^n, T_{k'-l-1}^{P^n}, M_{k'-l-1}^{P^n}
 \end{array} \right\} S_n
 \end{array}
 \quad \begin{array}{l}
 \text{Для } S_{n-1} \\
 \uparrow \\
 \text{Для } S_n
 \end{array}
 \quad (2)$$

где: k и k' — количество учебных предметов в S_{n-1} и S_n соответственно;
 l — число совпадающих наименований предметов.

Рис.1. Модельное представление структур организации двух учебных процессов S_n и S_{n-1} с их пересечением по l одинаковым предметам

В модели (2) выделяется область пересечения S_{n-1} и S_n , в которой отдельно рассматриваются изменения, происходящие:

с пересекающимися (одинаковыми) предметами, предусмотренными для изучения в S_{n-1} и S_n , которые количественно от пересечения никак не изменяются (поточная организация лекций не имеет отношение к их компьютерной поддержке);

с семестровым временем T_k , предусмотренным в каждом отдельном предмете n -й специальности для изучения k -го предмета, которое, так как речь идет о техническом обеспечении учебного процесса, суммируется при пересечении учебных предметов, а не поглощается, как это имеет место при организации потоковых лекций;

с предписаниями M_k - которые в данной на модели нотации указывают на различное предварение друг другу пересекающихся предметов для S_{n-1} и S_n .

Более глубокая дифференциация структуры может понадобиться при рассмотрении вопроса реальной организации технических средств в соответствии с некоторым реальным набором ГОС, что вполне реально выполнить в соответствии с предложенной процедурой построения модели.

Литература

- [1] *Shapiro C., Varian H. R.* Information Rules : A Strategic Guide to the Network Economy. — Harvard Business School. 1998. — 352 p.
- [2] *Kelly K.* New Rules for the New Economy : 10 Radical Strategies for a Connected World. — Viking Pr., 1998 — 179 p.
- [3] *Drucker P. F.* Management Challenges for the 21st Century. — Harperbusiness, 1999 — 207 p.
- [4] *Charles M. S.* 5th generation management: integrating enterprises through human networking "Digital press", 1990. — 262 с.
- [5] *Toffler A.* Powershift : Knowledge, Wealth, and Violence at the Edge of the 21st Century. — Bantam Books Reprint edition, 1991
- [6] *Toffler A.* Third Wave Mass Market Paperback Reissue edition Bantam Books, 1991
- [7] *Toffler A.* Future Shock by Mass Market Paperback. — Bantam Books, 1991
- [8] *Naisbitt N., Philips D.* High Tech/High Touch: Technology And Our Search For Meaning. 1999
- [9] *Юдов А.И.* Организация программно-технических средств вузовского учебного процесса. — СПб. Изд-во: СПбГТУ, 2002 — 100 с.
- [10] *Поспелов Г.С., Поспелов Д.А.* Влияние методов теории искусственного интеллекта на решение традиционных задач управления. — М.: Изд-во Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика», 1977 — 64 с.