

УДК 681.516.72:519.6

ПРОСТРАНСТВО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

В.В. Колос

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем

E-mail: valya@dlab.kiev.ua

Аннотация

В докладе представлена информационная модель телекоммуникационной информационно-образовательной среды (ТИОС) как автономной динамической системы. Коэффициенты системы отражают степень реализации ее функций. Предлагаемая модель служит основанием для определения пространства ТИОС, а также предоставляет возможности для оценки их текущего состояния и осуществления параметрического управления, а также проведения сравнительного и прогностического анализа.

Введение

Развитие телекоммуникационных технологий обусловило их повсеместное использование во всех сферах человеческой деятельности, что в свою очередь создало условия для появления такого феномена как информационная виртуальная среда. Следовательно, основой информационной культуры современного специалиста должны быть знания об используемой информационной среде, законах ее функционирования, умение ориентироваться в информационных потоках и готовность к постоянному взаимодействию с информацией и обмену ею между членами общества. Сегодня трудно представить квалифицированную профессиональную деятельность без постоянного доступа к информации и оперативного обмена информацией между удаленными коллегами. Поэтому особую актуальность приобретают вопросы, связанные с анализом и качественной оценкой процессов функционирования и динамики развития телекоммуникационных информационно-образовательных сред (ТИОС), возможность оценить жизнеспособность той или иной среды и провести их сравнительную оценку.

Цель и функции ТИОС

Телекоммуникационная информационно-образовательная среда – это виртуальная среда, обеспечивающая своих участников информационными, учебными и методическими ресурсами, а также средствами осуществления учебной, обучающей и совместной деятельности на базе глобальных компьютерных коммуникаций.

Таким образом, целями функционирования ТИОС являются:

- 1) распространение информации;
- 2) продуцирование и экспертиза, т.е. качественная оценка (определение ценности, степени старения) информационных ресурсов, представляемых ТИОС.

В качестве основных функций ТИОС можно определить (Гриценко В.И. и др., 2004):

- проведение дистанционного обучения (продуцируются знания, умения и навыки обучаемых);
- поддержка постоянно существующего, проблемно-ориентированного, онлайн-общества, по крайней мере двух видов: соответственно предметной области среды и по вопросам преподавания в данной предметной области (продуцируются информационные ресурсы и знания участников сообщества);
- совместное решение задач, примером могут служить временные проектные группы (продуцируются новые знания, представленные в электронном виде);
- создание, поддержка и сохранение информационно-образовательных ресурсов (продуцируются доступные информационно-образовательные ресурсы);

- обеспечение доступа к территориально-распределенным информационным и образовательным ресурсам (целесообразнее рассматривать такие структуры как региональные информационно-образовательные пространства, элементами которых являются определенные ТИОС).

Обобщенная информационная модель ТИОС

Представляет интерес исследовать динамику процессов получения информации индивидами и продуцирования информационных ресурсов в рамках ТИОС. Качественным показателем интенсивности распространения информации, несомненно, является динамика количества ее носителей. Носитель информации это психологический, целеустремленный индивид, запомнивший информацию, полученную в рамках ТИОС в результате информационного взаимодействия.

Качественным показателем реализации второй цели функционирования ТИОС является динамика цифровых информационных ресурсов, являющихся объектом хранения ТИОС и предоставляемых ее участникам. Таким образом, ТИОС можно рассматривать как специальное информационное пространство, состоящее из объектов двух видов:

- 1) информационные ресурсы,
 - 2) психологические, целеустремленные индивиды, которые могут выполнять все или некоторые из следующих функций: реципиент информационных ресурсов, реципиент информации, источником которой является другой психологический, целеустремленный индивид (индивидуальной информации), источник индивидуальной информации, продуцент информационного ресурса, эксперт информационных ресурсов;
- на котором определено отношение информационного взаимодействия. Следовательно, информационное взаимодействие представляет собой протяженный во времени процесс изменения состояния информационного пространства. Это изменение количества информационных ресурсов и/или носителей информации.

Под обобщенной информационной моделью ТИОС (ОИМ) будем понимать динамическую систему, отражающую характер изменения во времени двух основных макропеременных информационного пространства ТИОС – количества носителей информации ($y_0(t)$) и количества информационных ресурсов ($y_1(t)$). Параметром (фактором развития) обобщенной информационной модели является время (t).

Для построения ОИМ представим ТИОС как бинарную систему, состоящую из двух взаимодействующих подсистем (информационных потоков), соответственно основным целям функционирования. Опираясь на результаты науковедения (Яблонский А.И., 1986), а также модели отражающие процессы распространения информации и взаимодействие направлений в науке и культуре (Качак В.В., Мчедлова Е.С., 1998; Иваницкий Г.Р., 1988) можно предложить следующее представление информационной модели ТИОС:

$$\frac{\partial y_0}{\partial t} = k_1 * (y_0 * y_1 + y_1) + k_2 * y_0 - k_3 * y_0^2; \frac{\partial y_1}{\partial t} = l_1 * y_1 + l_2 * y_0^2 - l_3 * y_0 * y_1, \quad (1)$$

где коэффициенты имеют следующее содержание:

k_1 - количество взаимодействий индивидов с информационными ресурсами в единицу времени.

k_2 - количество межличностных коммуникаций с индивидами, не являющимися носителями информации, в единицу времени;

k_3 – количество выбывших носителей информации в единицу времени, за счет забывания, изменения сферы деятельности, конкуренции;

l_1 - количество единиц информационных ресурсов, созданных на основе имеющихся, в единицу времени;

l_2 - количество информационных взаимодействий индивидов в рамках виртуального сообщества, поддерживаемого ТИОС, способствующих приросту информационных ресурсов, в единицу времени;

l_3 - количество выбывших информационных ресурсов в единицу времени, вследствие устаревания, проведения экспертизы, опровержения, включения в более унифицированные материалы, утраты актуальности.

Таким образом, ОИМ является автономной динамической системой первого порядка, которая удовлетворяет теореме о существовании и единственности решения. Нетрудно заметить, что предлагаемая модель охватывает все функции ТИОС. Использование методов нелинейной динамики, в частности эволюционных моделей для описания процесса развития сложных систем, которой и является ТИОС (Гриценко В.И. и др., 2004), предоставляет возможности для оценки их текущего состояния и осуществления структурного и параметрического управления, а также проведения сравнительного и прогностического анализа.

Очевидно, что коэффициенты k_i отражают уровень реализации ТИОС функций проведения дистанционного обучения и обеспечения доступа к информационным ресурсам, коэффициенты l_i , в свою очередь являются показателями обеспечения функций создания, поддержки и хранения информационных ресурсов, а также возможностей совместного решения задач. В оценке реализации такой многоплановой функции как поддержка онлайн-общества определенную роль играет каждый коэффициент из рассматриваемого множества.

Соответственно определению смысловой нагрузки коэффициентов, функциональным особенностям ТИОС и анализу функционирования реальных сред можно сделать вывод, что при равенстве нулю

1) k_1 – отсутствует возможность информационного взаимодействия с цифровыми ресурсами ТИОС;

2) k_2 – в ТИОС не реализуется функция обучения;

3) k_3 – нет оттока кадров и забывания информации, что может иметь место для закрытых онлайн-обществ или временных также закрытых проектных групп и фактически нереально при интенсивной реализации функции обучения;

4) l_1 – имеющиеся информационные ресурсы никак не связаны с создаваемыми (не способствуют разработке новых информационных материалов);

5) l_2 – отсутствует межличностное информационное взаимодействие;

6) l_3 – отсутствует экспертиза информационных ресурсов предоставляемых индивидам, что является весьма тревожным фактором особенно в контексте современного информационного кризиса.

Характеристика пространства ТИОС

Проведя качественное исследование системы (1) при всех возможных сочетаниях ее параметров, можно сделать вывод о том, что она удовлетворяет необходимым и достаточным условиям грубости динамической системы (Баутин Н.Н., Леонтович Е.А., 1990), для всех сочетаний значений коэффициентов, которые не порождают сложных состояний равновесия.

Для осуществления сравнительного анализа различных ТИОС, представленных моделями вида (1), естественно и удобно ввести пространство ОИМ. Таким образом, всевозможные модели вида (1), являются точками такого пространства, расстояние между которыми может быть определено способом аналогичным приведенному в (Баутин Н.Н., Леонтович Е.А., 1990). С учетом шести параметров системы (1) можно утверждать, что пространство $R_{\text{ОИМ}}$ шестимерное. Каждый набор параметров определяет точку данного шестимерного пространства.

Очевидно, что наличие сложного состояния равновесия, обусловленного равенством нулю одного или более коэффициентов связано с ограничением функций ТИОС. Такие классы ТИОС представляют границы рассматриваемого пространства. Ограничения же, налагаемые на коэффициенты, определяемые более сложными равенствами или неравенствами, определяют поверхности в R_{OIM} , которые разделяют области, которым принадлежат ОИМ с различной качественной структурой.

На основе выше рассмотренного можно сформулировать следующие показатели качества ТИОС, которые могут служить основой для их сравнительного анализа:

1. Соотношение наклонов асимптот изоклин горизонталей и вертикалей системы (1) – индекс развития – i , который определяется соотношением $i = (1 - \frac{l_2 * k_1}{k_3 * l_3})^{-1}$. При равенстве наклонов положим $i=0$, при отсутствии состояния равновесия первого угла имеем отрицательную величину, а при наличии положительную. Более способной к развитию будем считать среду, индекс развития которой больше.

2. Угловой коэффициент направления, в котором траектории движутся к состоянию равновесия (интенсивность стремления к состоянию равновесия).

3. Координаты состояния равновесия первого угла – индекс жизнеспособности. Этот показатель позволяет при сравнении ТИОС учесть не только наклоны асимптот горизонталей и вертикалей (k_1, k_3, l_2, l_3), но и влияние коэффициентов k_2 и l_1 на процесс эволюции ТИОС.

Для прикладных задач особый интерес представляет следующий вопрос: какова последовательная смена качественных структур при изменении параметров вдоль кривой в пространстве параметров, проходящей через бифуркационное значение и переходящей из области с одной качественной структурой в другую с качественной структурой отличной от предыдущей.

Представляется целесообразным исследовать систему в предположении, что коэффициенты это функции времени (t), результаты такого исследования дадут основания для рассмотрения проблемы эффективного функционирования ТИОС, т.е. сохранения оптимального соотношения значений макропеременных y_0 и y_1 на различных этапах функционирования (становления, развития, обновления парадигмы). Поскольку, с учетом сложной структуры макропеременной y_0 (множество носителей информации должно быть структурировано соответственно их функции, как участников ТИОС), в предположении зависимости коэффициентов от времени вопрос ее максимизации не является однозначным. Кроме того, не менее важным является учет фактора запаздывания.

Литература

1. Гриценко В.И., Кудрявцева С.П., Колос В.В., Веренич Е.В. (2004) Дистанционное обучение: теория и практика. –К.: Наукова думка, 2004, –375 с.
2. Яблонский А.И. (1986) Математические модели в исследовании науки. –М.:Наука, 1986.–352с.
3. Качак В.В., Мчедлова Е.С. (1998) Модель взаимодействия двух научных направлений с учетом ограничения экспоненциального роста достижений. //Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. – Саратов: Из-во Саратовского университета. Том 6, –1998. –№2. –С. 85-95.
4. Иваницкий Г.Р. (1988) На пути второй интеллектуальной революции. //Техника кино и телевидения, 1988. –№5. –С. 33-40.
5. Баутин Н.Н., Леонтович Е.А. (1990) Методы и приемы качественного исследования динамических систем на плоскости. – М.: Наука, 1990, –486 с.