

## АНАЛИЗ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

**Смирнова Е.Е.**

Характерной чертой современного этапа модернизации системы высшего профессионального образования является курс на реализацию новой образовательной парадигмы. При этом необходимым условием успешного формирования у обучающихся заданного набора профессиональных компетенций выступает междисциплинарный подход к изучению базовых дисциплин основной образовательной программы [1; 6; 7]. Возрастание роли междисциплинарного синтеза знаний, умений и навыков обучающихся обусловлено также и тем, что бакалаврские программы всех направлений подготовки становятся все более практико-ориентированными при общем снижении количества часов, отводимых на теоретическую часть дисциплины.

Исследованиями межпредметных связей применительно к обучению в средней школе в разные годы занимались Г.Ф. Федорец, В.Н. Максимова, М.И. Махмутов, А.З. Шакирзянов, В.Н. Федорова и другие ученые. Значительно меньше внимания уделялось изучению дидактического потенциала междисциплинарных знаний (МДС) в системе высшего профессионального образования. В настоящее время известны работы, в которых сделаны попытки обобщения результатов анализа МДС естественнонаучных (биология, физика, химия, физическая география) и других (информатика) дисциплин на проблемы высшего экономического профессионального образования. Однако число таких публикаций пока ограничено.

Интенсивное развитие теории и методологии информатизации образования (Я.А. Ваграменко, С.А. Бешенков, О.А. Козлов, А.Ю. Кравцова, Л.П. Мартиросян, Н.И. Пак, И.В. Роберт) открыло новые возможности для систематического изучения и реализации междисциплинарного подхода в учебном процессе высшей школы на основе комплексного применения ИКТ [2; 6; 7].

Целями статьи являются качественный анализ МДС в основной образовательной программе подготовки бакалавров экономики и обоснование авторского подхода к формальному представлению МДС в методической системе обучения (МСО) дисциплинам экономической направленности.

Обобщая исследования, выполненные С.А. Бешенковым, В.С. Кукушиным, В.Н. Максимовой и Г.К. Селевко, под *междисциплинарными связями* будем понимать *системное свойство целостной педагогической системы, которое проявляется в реализации интегративной и дифференциальной функций в процессе преподавания конкретной учебной дисциплины и выступает в качестве формального средства интеграции междисциплинарных знаний предметной области профессиональной деятельности в целостную систему, расширяющую пределы предмета исследования выделенной учебной дисциплины без нарушения ее внутренней структуры и потери специфических особенностей.*

В нашей работе МДС выделяются (в модели МСО) и отображаются на основе системного подхода к исследованию экономических явлений как структурно-расчлененной целостности, в которой каждый элемент структуры имеет определенное функциональное назначение. При этом структурные элементы (теории, разделы, темы, факты, понятия, законы и др.) выделяются в каждой из интегрируемых предметных областей. Изучение накопленного в педагогике опыта междисциплинарных исследований с учетом результатов собственных исследований [2: 4; 8] дает основание выделить следующие этапы формализованного описания МДС:

- анализ рабочих программ учебных дисциплин и выделение множества ключевых понятий  $A = \{A_k, k = \overline{1, n}\}$ , используемых в базовых дисциплинах (предметных областях): математике, экономике и в информатике;

- изучение содержательных и логических аспектов конкретного понятия  $A_k$  в каждой из предметных областей и выработка единых исходных представлений об этом понятии;

- содержательное описание понятия  $A_k$  с учетом детализации в различных предметных областях;

- переход к графическому описанию понятия  $A_k$  и уточнение характеристик МДС применительно к его составным компонентам;

- формальное описание понятия  $A_k$  с использованием математического аппарата семантических сетей;

- семантический анализ МДС в МСО экономическим дисциплинам.

Выделим три содержательные линии изучения МДС, соответствующие трем видам научного исследования (табл. 1 и табл. 2):

1) использование одного и того же формального объекта в разных учебных дисциплинах (например: функция, скорость, дифференциальное уравнение).

2) использование одного и того же метода в разных учебных дисциплинах (например, метод статистической обработки экспериментальных данных).

3) использование одной и той же теории (закона) в разных учебных дисциплинах (например, закон нормального распределения вероятностей).

Таблица 1

1 вид (понятия)	Разделы эконометрики			
	Парная регрессия	Множественная регрессия	Одновременные уравнения	Временные ряды
Модель	+	+	+	+
Функция	+	+		
Графики функций	+	+		
Параметры	+	+	+	
Связь	+	+	+	+
Матрица	+	+		
Определитель	+	+		
Переменные	+	+	+	
Данные	+	+	+	+
Системы линейных уравнений	+	+	+	+
Зависимость	+	+	+	

Величина	+	+		
Событие	+	+	+	+
Ошибка	+	+	+	+
Экстремумы функции	+	+	+	
Ряд				+

Таблица 2

2 вид (метод)	Разделы эконометрики			
	Парная регрессия	Множественная регрессия	Одновременные уравнения	Временные ряды
Метод решения систем линейных уравнений	+	+	+	
Метод наименьших квадратов	+	+	+	
Метод исследования свойств функций	+	+		+
Метод построения графиков функций	+	+		+
Статистические методы	+	+	+	+
Метод прогнозирования	+	+	+	+
3 вид (метод, закон)	Разделы эконометрики			
	Парная регрессия	Множественная регрессия	Одновременные уравнения	Временные ряды
Закон нормального распределения вероятностей	+	+	+	

На рис. 1 в качестве примера представлена укрупненная блок-схема семантической модели понятия «Функция». В предложенной семантической модели выделим следующие междисциплинарные связи по направлению:

Односторонние связи: B2A4, A3A2.

Двусторонние связи: (D1-6A1; A3A1), (C2D7-8; B7D7-8), (B2B3; C1-2B3), (B2B1; C1-2B1).

Прямые связи (для эконометрики): B4C1, B3C2, B3C1, B1C1, B1C2, B4-8C1, B4-8C2, A3C1, A3C2.

1. Обратные связи (для эконометрики) /4 связи/: C1A3, C1D1-6, C2A3, C2D7-8.

2. Восстановительные связи (для эконометрики) /2 связи/: (C1B1; C1A3), (C2B3; C2A3).

3. Прямые связи (для математики): C1B4-8, C2B3, C1B3, C2B1, C2B3, C2B4-8, D1-3B4, D4-6B8, D7-8B7.

4. Обратные связи (для математики) /2 связи/: C1A3, C1D1.

5. Восстановительные связи (для математики): (D1B4; C1B4), (D2B4; C1B4), (D3B4; C1B4), (D4B8; C1B8), (D5B8; C1C8), (D6B8; C1C4), (D7B7; C2C7), (D8B7; C2C7).

Междисциплинарные связи по способу взаимодействия связеобразующих элементов подразделяются на группы:

• **хронометрические**, которые по продолжительности разделяют:

а) локальные: A3A1, B2A3, A3A2, B2A4, B2B1, B2B3, B2B4-8;

б) среднедействующие: C1D1-6, C2D7-8, B4D1-3, D4-6B8, D7-8B7;

в) длительно действующие: A1D1-6, A2D1-6, A1D7-8, A2D7-8.

• **хронологические**, которые по последовательности осуществления разделяют на подгруппы:

а) преемственные: B1C1-2, B2B4-8, B3C1-2.

б) синхронные: C1D1-6, C2D7-8.

в) перспективные: A1D1-6, A2D1-6, A1D7-8, A2D7-8.

Для графического отображения МДС используется двудольный ориентированный граф, в котором каждый концепт модели предметной области обозначается кружочком с номером, а его связь с другим концептом изображается дугой.

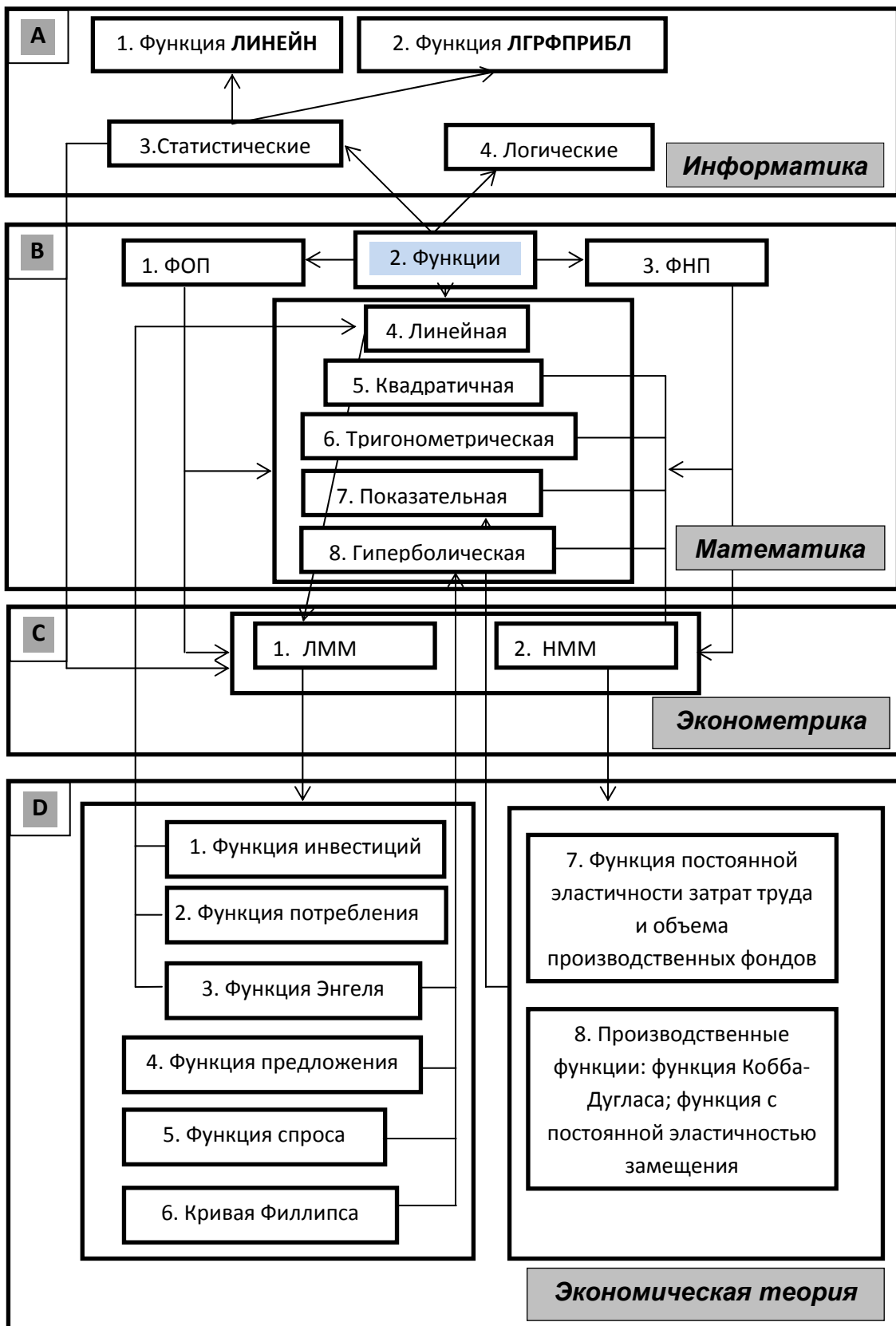


Рис. 1. Укрупненная семантическая модель понятия «Функция»

На рис. 2 представлена формальная модель содержательного аспекта базового понятия «Функция», где  $S_i, i = \overline{1, N}$  – концепты (формальные компоненты семантической модели).

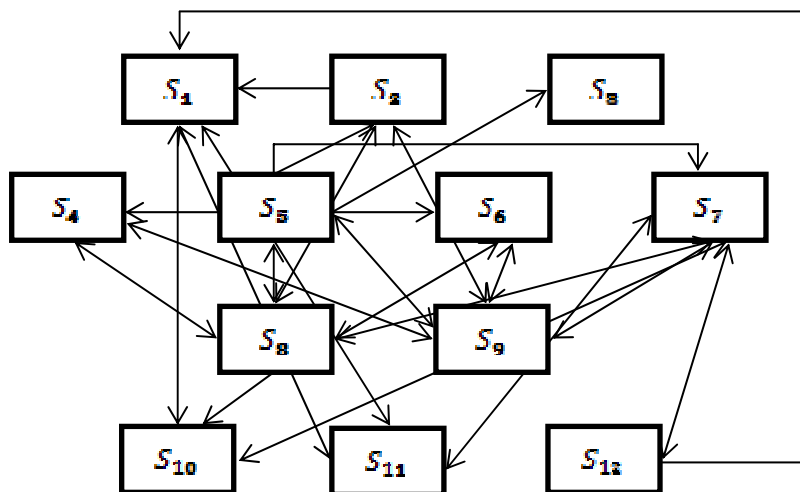


Рис. 2. Формальная модель содержательного аспекта базового понятия «Функция»

Для характеристики дуги орграфа введем векторный показатель

$$\pi_{i,j} = (x_1, x_2, x_3, x_4),$$

где  $x_1$  – направление связи;  $x_2$  – продолжительность связи;  $x_3$  – последовательность осуществления связи;  $x_4$  – коэффициент, учитывающий мощность связи. Основанием для количественной оценки компонентов векторного показателя  $\pi_{i,j}$  дуги  $(i, j)$  могут служить результаты опроса экспертов и данные психолого-педагогического эксперимента [2; 5; 8].

Целенаправленное изучение семантических моделей базовых понятий эконометрики с учетом характеристик связей между выделенными концептами позволяет выявить степень влияния МДС на результаты обучения и обоснованно внести изменения в содержание модулей учебных дисциплин (эконометрика, математика, информатика).

## Литература

1. *Максимова В.Н.* Межпредметные связи в процессе обучения. М.: Просвещение, 1988. 192 с.
2. *Надеждин Е.Н., Смирнова Е.Е.* Идентификация междисциплинарных связей в системе управления дидактическими процессами // Труды Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2013». Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2013. С. 58-61.
3. *Надеждин Е.Н.* Методические подходы к решению задач проектирования автоматизированной системы управления образовательным учреждением // Педагогическая информатика. 2011. № 5. С. 51-64.
4. *Надеждин Е.Н., Смирнова Е.Е.* Принципы семантического представления междисциплинарных знаний в интеллектуальных обучающих системах // Информационная среда образования и науки. 2012. Вып. 8. URL: [http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison\\_2012/num\\_8\\_2012/](http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2012/num_8_2012/) (дата обращения: 12.02.2013).
5. *Перехожева Е.В., Шершнева В.А.* Квалиметрия междисциплинарных связей в процессе подготовки специалистов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2006. С. 423-426.
6. *Роберт И.В.* Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 3-е изд. М.: ИИО РАО, 2010. 356 с.
7. *Смирнов А.А., Носик А.С.* Разработка образовательной программы на основе моделирования междисциплинарных логических связей // Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. 2010. Вып. 5. С. 12-21.
8. *Смирнова Е.Е.* Методика идентификации межкомпонентных связей дидактической модели обучения на основе системы взаимозависимых уравнений // Педагогическая информатика. 2012. №3. С. 104-113.