

УДК 378.091.2:004

UDC 378.091.2:004

**ПРИЕМЫ МЕТОДИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО
УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ
ПО ФОРМИРОВАНИЮ У УЧАЩИХСЯ
УМЕНИЙ ПРИМЕНЯТЬ ПОНЯТИЯ
(НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ
«ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ
В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ»)**

**THE TECHNIQUES OF METHODOLOGICAL
TRAINING OF FUTURE INFORMATICS
TEACHERS FOR THE FORMATION
OF STUDENTS' SKILLS TO APPLY
CONCEPTS (ON THE EXAMPLE
OF THE THEME "PROCESSING
OF INFORMATION IN
SPREADSHEETS")**

С. И. Зенько,

*кандидат педагогических наук, доцент
кафедры информатики и методики
преподавания информатики Белорусского
государственного педагогического
университета имени Максима Танка*

S. Zenko,

*PhD in Pedagogics,
Associate Professor of the Department
of Informatics and Methods
of Teaching Informatics,
BSPU*

Поступила в редакцию 30.04.19.

Received on 30.04.19.

В статье рассматривается методика введения и изучения понятий темы «Обработка информации в электронных таблицах» на основе использования денотатных графов и семантической сети понятий. Также автором описаны примеры разработки понятийно-ориентированных и практико-ориентированных заданий для создания комфортных и эффективных условий для формирования у учащихся умений применять усвоенные понятия.

Ключевые слова: методика преподавания информатики, учитель информатики, деятельностно-семантический подход, понятийная компетенция, денотатный граф, семантическая сеть понятий, понятийно-ориентированные и практико-ориентированные задания.

The article deals with the techniques and methods of introducing and studying the concepts of the topic "Information Processing in Spreadsheets" based on the use of denotative graphs and a semantic network of concepts. The author also describes examples of the development of concept and practice-oriented tasks for creating comfortable and effective conditions for forming students' ability to apply the acquired concepts.

Keywords: techniques and methods of teaching Informatics, teacher of Informatics, activity-semantic approach, conceptual competence, denotative graph, semantic network of concepts, concept-oriented and practice-oriented tasks

Введение. На современном этапе развития методики обучения будущих учителей информатики в контексте понимания непрерывности и интенсивности развития содержания информатики, как фундаментальной науки в целом, так и учебного предмета «Информатика» в частности, остается актуальной проблема поиска эффективных методов и приемов для методической подготовки студентов. Важным умением современного обучаемого (и студента, и учащегося) является качественный анализ различных материалов (научных, методических, учебных) и ясное, подробное, точное, осознанное понимание его содержания. В свете развития информатики в работах исследователей всего мира описываются различные направления модернизации существующих [2, 4, 12, 23] и появляющихся

новых технологий [10, 11], а также разнообразных цифровых инноваций [20, 24]. Ежегодно проводится множество различных международных образовательных выставок [19, 25], конгрессов [16], конференций [1, 15, 21] и иных мероприятий. А это, соответственно, приводит к появлению и внедрению новых понятий (зачастую для нас иноязычных) и расширению объема существующих понятий.

Неотъемлемой частью целостной системы методической подготовки будущего учителя информатики является *понятийная компетенция*. Ее суть, как отмечалось нами ранее [6], состоит в том, что у студентов должны быть сформированы знания и умения, связанные с распознаванием сущности понятий содержательных линий школьной информатики и грамотным их использовани-

ем при решении различных профессиональных задач.

Для успешного формирования понятийной компетенции на основе деятельностно-семантического подхода необходимо соблюдать ряд *дидактических принципов*, объединенных в четыре группы. Количество групп обусловлено соответствующими этапами работы учителя информатики с понятиями при организации образовательного процесса: этапом подготовительной работы, этапом введения понятий, этапом закрепления сущности понятий и этапом использования понятий. Речь идет о принципе *семантических связей*, *принципе практико-ориентированности*, *принципе межпредметности*, *принципе осознанного усвоения назначения понятий* и др. [7].

В рамках данной статьи основное внимание сосредоточим на рассмотрении:

- во-первых, методики введения и изучения понятий темы «Обработка информации в электронных таблицах» в соответствии с обновленным содержанием учебного предмета «Информатика» для 9 класса;
- во-вторых, на отдельных приемах методической подготовки, предполагающих решения частных профессиональных задач будущих учителей информатики, которые направлены на создание комфортных и эффективных условий для формирования у учащихся умений применять усвоенные понятия вышеуказанной темы.

Работа с понятиями на основе использования денотатных графов

В контексте применения деятельностно-семантического подхода при подготовке студентов к рассмотрению вопросов частной методики обучения информатике представляет интерес использование приема, связанного с построением денотатного графа. Это обусловлено тем, что аналогичные виды деятельности можно проследить и на этапе подготовительной методической работы учителя информатики перед введением и изучением с учащимися понятий каждой из тем учебного предмета «Информатика» на уроках: необходимо самому учителю актуализировать имеющиеся у него знания; изучить и проанализировать представление понятий в ранее использовавшихся учебных [5] и новых учебных и методических [9, 13, 17] изданиях; соотнести существующие методические идеи и приемы с новыми и т. д.

Согласно А. А. Ивину, А. Л. Никифорову, в логике и семантике *денотат* (от лат. *denotatum* – обозначенное) – это «предмет, обозначаемый собственным именем некоторого языка (в формализованном языке – константой или термом), или класс предметов, обозначаемых общим (нарицательным) именем (в формализованном языке – предметной переменной)» [8]. По мнению А. И. Новикова, денотат является основной структурной единицей содержания, соответствующей образу некоторого фрагмента действительности [18, с. 56]. Ярким примером денотата в учебном предмете «Информатика» и соответствующим ему ключевым понятием является компьютер. Персональный компьютер на уроках информатики одновременно выполняет три роли: 1) является объектом изучения (его устройство, принципы работы, программное обеспечение); 2) инструментом для решения задач (обработка информации); 3) техническим средством обучения (с его помощью проводятся демонстрация, работа с обучающими программами, тестирование).

Граф (от греческого *γράφω* – пишу, описываю) – это непустое множество V вершин (объектов некоторой природы) и набор E упорядоченных пар вершин (ребра) или упорядоченных пар (дуги) вершин. Каждый граф можно представить в евклидовом пространстве множеством точек, соответствующих вершинам, которые соединены линиями, соответствующими ребрам (или дугам) [14, 22]. В контексте нашего исследования в качестве объектов выступают понятия учебного предмета «Информатика», а в качестве линий – связи между ними.

На основании изучения работ Л. Л. Босовой [3], А. А. Ивина [8], А. Л. Никифорова [8], А. И. Новикова [18] будем рассматривать *денотатный граф* как информационную модель, представленную в виде дерева (связного графа без циклов) и описывающую денотатное внутреннее устройство и связи учебного текста. В нашем случае речь идет о выделении из учебного текста существенных признаков ключевых понятий учебного предмета «Информатика» в рамках определенной темы.

В рамках лабораторной работы по методике преподавания информатики в результате выполнения одного из качественных методических заданий на основе изучения содержания темы «Обработка информации в электронных таблицах» учебного пособия по информатике и анализа ключевого понятия

«электронная таблица» студентами может быть получен следующий денотатный граф (рисунок 1).

На этапе введения понятий на уроке важным для учителя информатики является опора на имеющиеся знания и опыт учащихся. Для раскрытия сущности понятий эффективным является использование моделей (предметов, объектов, схем, изображений и т. д.) из реальной действительности, образы которых у учащихся уже сформированы [7]. Эта «действительность» может включать знания, умения и опыт, полученные как на уроках в школе, так и за ее пределами. Для того чтобы образы способствовали (а не препятствовали) раскрытию сущности понятий информатики полезно конструировать совместно с учащимися денотатные графы с конкретными примерами-предметами и преобразовывать их с учетом специфики изучаемого контента. Для вышерассмотренного

понятия «электронные таблицы» на основе пройденного учебного материала в 6–8 классах и изучения темы в 9 классе с учениками может быть сконструирован следующий денотатный граф (рисунок 2). При этом для каждого объекта (понятия) на дереве могут быть представлены примеры-предметы как сверху (до изучения темы), так и снизу (в процессе изучения темы) от понятия.

Использование денотатных графов предоставляет учителю информатики дополнительные возможности для обоснованного и последовательного введения и изучения с учащимися понятий, конструируя целостное системное представление о взаимосвязях основных (ключевых) и вспомогательных понятий, а также их существенных характеристиках. Вместе с этим следует учитывать тот факт, что закрепление сущности понятий предполагает организацию деятельности учащихся и с конкретными учебными задани-



Рисунок 1 – Денотатный граф для понятия «электронная таблица»

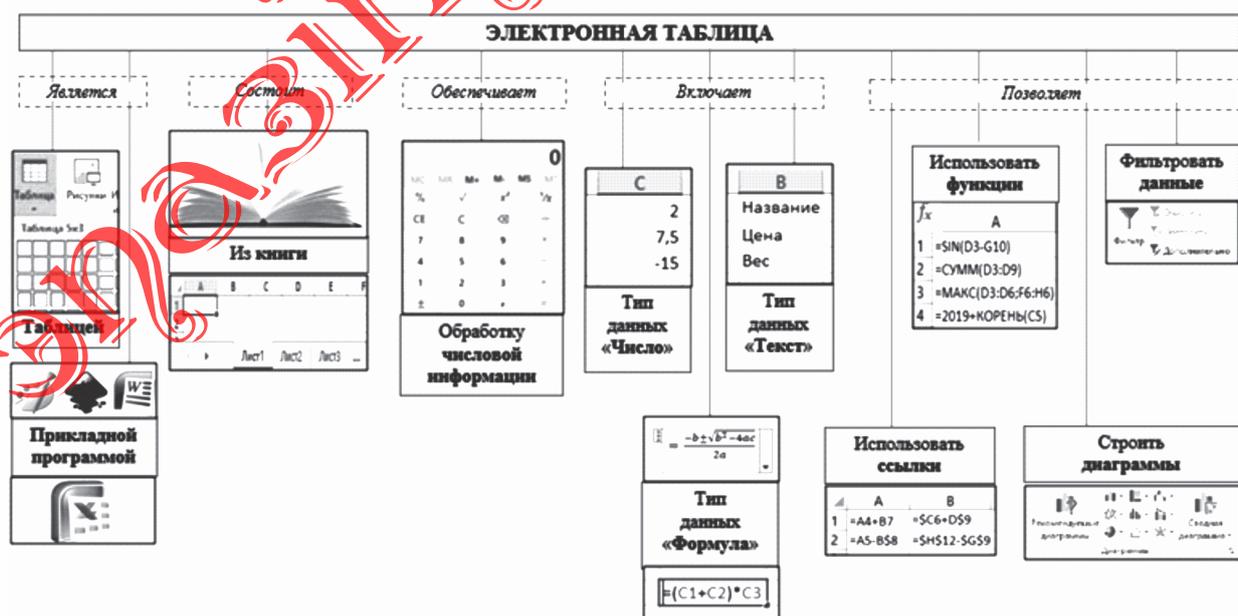


Рисунок 2 – Денотатный граф для понятия «электронная таблица» через понятия и визуальные представления предметов

ями, в которых рассматриваемые понятия переходят из относительно нейтрального целостного восприятия (состояния) к специфическому, затрагивающему определенные конкретные аспекты рассматриваемой ситуации. Также для создания комфортных и эффективных условий для формирования у учащихся умений применять усвоенные понятия целесообразно готовить будущих учителей информатики к разработке и использованию на уроках информатики практико-ориентированных обобщающе-систематизирующих качественных и эвристических заданий, а также определенным образом сконструированных контрольно-диагностических понятийно- и практико-ориентированных заданий.

Практико-ориентированные обобщающе-систематизирующие качественные и эвристические задания

Сущность таких заданий предполагает комплексное рассмотрение некой ситуации, в которой должны присутствовать:

- практико-ориентированный сюжет;
- востребованность определения качественных (содержательных, существенных, смысловых) взаимосвязей между понятиями и инструментами определенной прикладной программы для работы над заданием;
- неоднозначность правильного структурирования и представления рассматриваемых в задании объектов, позволяющая обобщить и систематизировать результаты деятельности;
- перечень вопросов как конкретного, так и эвристического характера.

Ниже приведен пример такого задания.

Задание «Оплата коммунальных услуг».

Оплата за двухкомнатную квартиру в 2015 году за месяц в летний период (с 15 апреля по 14 октября) составляла 181 260 руб. (неденоминированных). В зимний период (с 15 октября по 14 апреля) оплата возрастает на 53,48%. Оплату за каждый месяц необходимо вносить до 25 числа следующего месяца. В случае задержки платежа за коммунальные услуги ежедневно начисляется пеня в размере 3% от оплаты за квартиру.

Постройте компьютерную модель «Оплата коммунальных услуг» в *MS Excel* и ответьте на следующие вопросы:

1. Сколько понадобится денег для оплаты квартиры за зимний период?
2. Вычислите величину годовой оплаты за квартиру для двух случаев: при своевременной оплате и при задержке платежей (в фев-

рале оплата за коммунальные услуги была задержана на 9 дней, в марте – на 3 дня и в августе – на 15 дней). На сколько рублей возрастет оплата за год при задержке платежей?

3. Как изменится ответ на предыдущий вопрос, если пеня будет рассчитываться в размере 3% не от количества денег, необходимых к оплате за месяц, а от суммы долга на каждый день просрочки?

4. Представьте сведения о коммунальных расходах вашей семьи. Проанализируйте эффективность использования ресурсов различного вида (вода, газ, электричество и др.)

Расчетные таблицы расположите на листах 1–4 (название листа 1 – Вопрос 1, листа 2 – Вопрос 2 и т. д.).

Решение предполагает:

1. *Разработку математических моделей для ответа на каждый вопрос.* Например, для вопроса 1 это может выглядеть так. Пусть Sl руб. – денежная сумма, которую необходимо уплачивать за квартиру в летний период, Sz руб. – денежная сумма, которую необходимо уплачивать в зимний период, $h\%$ – разница между оплатой за квартиру в зимний и летний периоды. Если сумма оплаты за летний период известна, то денежную сумму для оплаты за квартиру в зимний период можно определить по формуле

$$Sz = \left(1 + \frac{h}{100}\right) \cdot Sl.$$

2. *Построение компьютерной модели.* Например, для вопроса 1 это может выглядеть так. В книге «Оплата коммунальных услуг» в начале листа *Вопрос 1* оформляются исходные данные (рисунок 3).

Затем строится расчетная таблица, в которой помесечно отображаются суммы для оплаты коммунальных услуг в зимний период (рисунок 4). В ячейку *C16* вводится формула $= (1 + B\$6/100) * B\5 , содержащая смешанные ссылки. Полученное значение округляется до десятков с помощью функции *ОКРУГЛТ()*.

Далее находят общую сумму для оплаты коммунальных услуг за зимний период в ячейке *C23* (рисунок 5), используя функцию *СУММ()*.

3. *Взаимосвязанное использование данных с предыдущих листов для ответа на последующие.* Например, при построении компьютерной модели для ответа на вопрос 2. В начале листа *Вопрос 2* оформляются исходные данные (рисунок 6) и создаются ссылки на все исходные данные листа *Вопрос 1*. Это позволит повысить эффектив-

Компьютерная модель "Оплата коммунальных услуг"

Исходные данные:

S_1 , руб.	81260	– количество денег, необходимых для оплаты за квартиру в летний период.
h %	53,48	– разница между оплатой за квартиру в зимний и летний периоды.

Вопрос:

1. Сколько понадобится денег для оплаты двухкомнатной квартиры за зимний период?

Рисунок 3 – Исходные данные для ответа на вопрос 1

Построение расчетных таблиц:

Месяц	Оплата за квартиру
Ноябрь	124 720
Декабрь	124 720
Январь	124 720
Февраль	124 720
Март	124 720
Апрель/Октябрь	124 720

Зимний период: с 15 октября по 14 апреля календарного года.

Для упрощения расчетов предположим, что время с 15 октября по 31 октября и с 1 апреля по 14 апреля образуют один месяц.

Рисунок 4 – Построение расчетной таблицы

Февраль	124 720
Март	124 720
Апрель/Октябрь	124 720
Итого:	748 320

Ответ:

Для оплаты двухкомнатной квартиры за зимний период понадобится **748 320** рублей.

Рисунок 5 – Вычисление общей суммы

Исходные данные:

S_1 , руб.	81 260	– количество денег, необходимых для оплаты за квартиру в летний период.
S_2 , руб.	124 720	– количество денег, необходимых для оплаты за квартиру в зимний период.
p , %		– пеня за каждый день просрочки квартплаты.
n_1 , дней	9	– количество дней, на которые была задержана оплата за квартиру в феврале.
n_2 , дней	3	– количество дней, на которые была задержана оплата за квартиру в марте.
n_3 , дней	15	– количество дней, на которые была задержана оплата за квартиру в августе.

Вопрос:

На сколько рублей возрастет годовая оплата за двухкомнатную квартиру, если в феврале оплата за коммунальные услуги была задержана на 9 дней, в марте – на 3 дня и в августе – на 15 дней?

Рисунок 6 – Исходные данные для ответа на вопрос 2

ность использования разрабатываемой компьютерной модели.

4. Работа с неденоминированными и деноминированными денежными белорусскими единицами. После ответа на вопросы 1–3 с неденоминированными данными целесообразно предложить учащимся произвести необходимое форматирование данных и редактирование формул в соответствующих

ячейках для перерасчета полученных результатов в современных денежных единицах.

5. Изучение коммунальных расходов своей семьи. После домашней подготовки учащимися самостоятельно дорабатывается Лист 4 данной книги, проводятся необходимые расчеты и делаются соответствующие выводы.

Контрольно-диагностические понятийно- и практико-ориентированные задания

Конструирование контрольно-диагностических заданий такого вида предполагает:

- общий развивающий практико-ориентированный текст с обязательным представлением части материала с помощью средств изучаемой прикладной программы (в нашем случае это MS Excel);
- наличие в тексте избыточной информации с целью оценки умений учащихся ориентироваться и отбирать необходимые данные и соотносить их с определенными понятиями рассматриваемой темы;
- взаимосвязанный перечень разного уровня упражнений, направленный на целостную проверку сформированности у учащихся умений применять понятия как в явном виде (при ответе на теоретиче-

ские вопросы), так и в неявном виде (при выполнении практических упражнений).

Пример задания

Прочитайте предложенный текст и выполните упражнения.

В Республике Беларусь на одного человека, проживающего в квартире (доме), установлена *норма расхода воды* – 140 литров в сутки. Если расходовать воду в пределах этого объема, то действуют льготные тарифы оплаты водоснабжения и канализации. Чем больше в квартире зарегистрировано человек, тем больше кубометров можно оплатить по сниженному тарифу. При этом обязательное условие – в доме должен быть установлен счетчик воды.

При потреблении больше нормы – цена воды за куб будет уже выше. Необходимо будет оплачивать полную стоимость затрат (таблица 1).

Таблица 1 – Информация о тарифах на водоснабжение и канализацию

Виды тарифов	Тариф руб. за 1 м ³	Примечание
1. Общий тариф услуг водоснабжения и канализации	0,4653	Тариф применяется при наличии водоснабжения и канализации до 140 литров в сутки на одного проживающего
2. Тариф услуг водоснабжения	0,2790	Тариф применяется при наличии водопровода (канализация отсутствует) до 140 литров в сутки на одного проживающего
3. Тариф услуг канализации	0,1863	Тариф применяется при наличии канализации (водопровод отсутствует) до 140 литров в сутки на одного проживающего
4. Общий тариф услуг водоснабжения и канализации, обеспечивающий полное возмещение экономически обоснованных затрат	1,1405	Тариф применяется для граждан: – проживающих в квартирах (домах), не оснащенных приборами индивидуального учета расхода воды;
5. Тариф услуг водоснабжения, обеспечивающий полное возмещение экономически обоснованных затрат	0,6875	– проживающих в квартирах (домах), оснащенных приборами индивидуального учета расхода воды, потребивших услуги водоснабжения и канализации сверх 140 литров в сутки на одного проживающего
6. Тариф услуг канализации, обеспечивающий полное возмещение экономически обоснованных затрат	0,4530	

За подогрев воды также взимается плата по тарифу на пользование тепловой энергией для нужд горячего водоснабжения с при-

менением льгот или при полной оплате (таблица 2).

Таблица 2 – Информация о тарифах на подогрев воды (горячее водоснабжение)

Виды тарифов	Единицы измерения услуги	Стоимость, руб.
1. Тариф услуги горячего водоснабжения за Гкал	Гкал	13,3417
2. Тариф услуг горячего водоснабжения, обеспечивающий полное возмещение экономически обоснованных затрат за Гкал	Гкал	85,471

Упражнение 1. Из приведенных вариантов выберите ответ на вопрос: «Что в Таблице 1, созданной с помощью *MS Excel*, выделено?».

А. Строка. **В.** Ячейка. **С.** Столбец. **Д.** Лист.

Упражнение 2. В ячейке *A2* помещена информация о нормах расхода воды в литрах в день (рисунок 7).

Какая должна быть формула в ячейке *B2*, чтобы посчитать нормы расхода воды в литрах на одного человека в месяц, в котором 30 дней?

Упражнение 3. Создайте таблицу по образцу (рисунок 8).

Упражнение 4. Используя формулы и форматирование данных, заполните таблицу из предыдущего упражнения.

Упражнение 5. Вычислите средние показатели нормы потребления услуги за год.

Упражнение 6. Определите, используя встроенные функции, максимальное и минимальное значения нормы потребления услуги в году в зависимости от количества дней в месяце.

Упражнение 7. Найдите суммарные значения потребления услуги за год.

Упражнение 8. Создайте на отдельном листе книги калькулятор, позволяющий рас-

считать стоимость полученной услуги, используя показания счетчика за предыдущий месяц и текущие показания счетчика (с учетом количества дней в месяце и количества человек, проживающих в квартире).

Упражнение 9*. Используя табулированные функции, создайте на основании упражнения 8 таблицу со сведениями за пять месяцев для семьи из трех человек. Дополните таблицу столбцом с информацией о стоимости услуги для жильцов, у которых не установлен счетчик.

Упражнение 10*. Постройте диаграмму, иллюстрирующую данные упражнения 9.

Заключение. Таким образом, на примере темы «Обработка информации в электронных таблицах» рассмотрены приемы методической подготовки будущего учителя информатики по формированию у учащихся умений применять понятия.

Вместе с тем с учетом специфики учебного материала школьной информатики дальнейшее развитие методической подготовки будущих учителей информатики считаем целесообразным связать с использованием метода создания семантической сети ключевых понятий отдельных тем, базирующегося

	A	B
1	Норма расхода воды в день	Норма расхода воды в месяц
2	140	
3		

Рисунок 7 – Информация о нормах расхода воды в литрах

	A	B	C	D	E	F
1	Нормы потребления на одного человека			140		
2	Цена за 1 м ³			0,14		
3						
4	Месяц		Нормы потребления в месяц			
5	Название	Количество дней	в литрах	в м ³	цена в руб	
6	Январь	31				
7	Февраль	28				
8	Март	31				
9	Апрель	30				
10	Май	31				
11	Июнь	30				
12	Июль	31				
13	Август	31				
14	Сентябрь	30				
15	Октябрь	31				
16	Ноябрь	30				
17	Декабрь	31				
18						

Рисунок 8 – Образец таблицы для расчета потребления воды

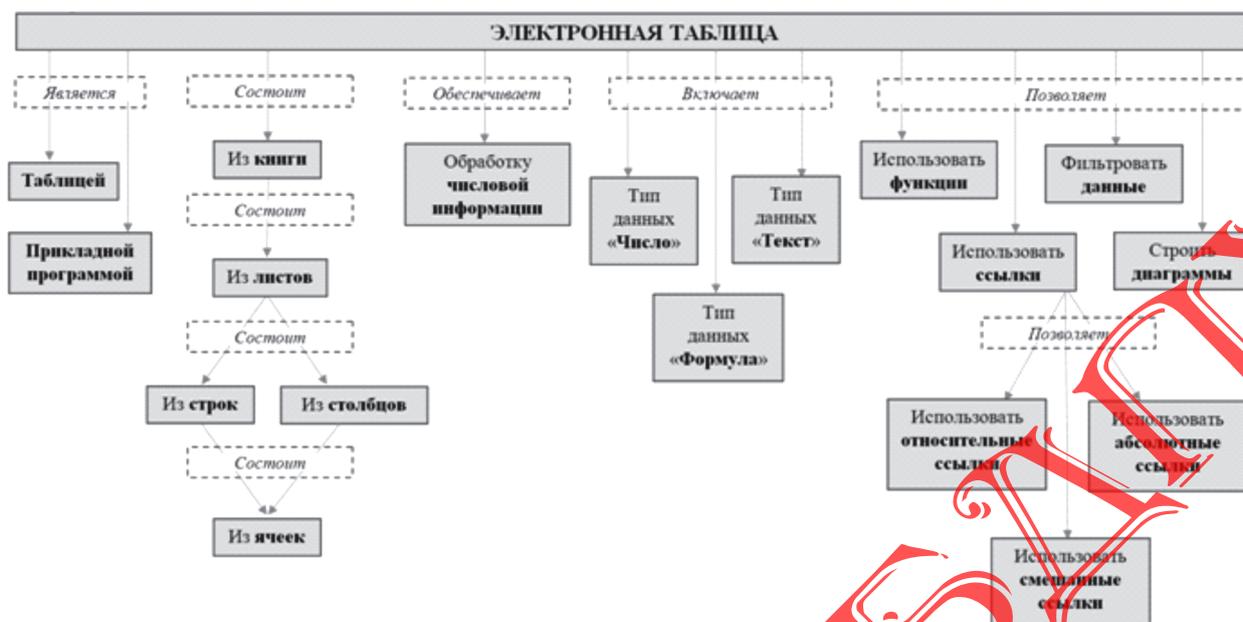


Рисунок 9 – Семантическая сеть понятия «электронная таблица»

на использовании денотатных графов и решении практико-ориентированных заданий. Семантическая сеть ключевого понятия – информационная модель, имеющая вид

ориентированного графа, вершины которого соответствуют объектам (понятиям) учебного предмета информатики, а дуги (ребра) задают отношения между ними (рисунок 9).

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы методики обучения информатике в современной школе : материалы Международной научно-практической интернет-конференции, г. Москва, 24–26 апреля 2018 г. / под ред. Л. Л. Босовой, Н. К. Нателаури ; Московский педагогический государственный университет. Кафедра теории и методики обучения информатике [Электронное издание]. – Москва : МПГУ, 2018. – 222 с.
2. Босова, Л. Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом / Л. Л. Босова // Информатика и образование. – 2019. – № 1. – С. 22–32.
3. Босова, Л. Л. Об использовании графических схем в курсе информатики и ИКТ / Л. Л. Босова // Информатика в школе. – 2008. – № 5. – С. 16–25.
4. Власов, Д. А. MS Excel как система поддержки принятия решений / Д. А. Власов, А. В. Синчуков / International Journal of open information technologies. – 2019. – № 3. – С. 50–59.
5. Заборовский, Г. А. Информатика : учеб. пособие для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Г. А. Заборовский, А. Е. Пупцев. – Минск : БГУ, 2011. – 151 с.
6. Зенько, С. И. Деятельностно-семантический подход к профессиональной направленности формирования понятийной компетенции учителя информатики в педагогическом университете / С. И. Зенько // Весці БДПУ. Сер. 3, Фізика. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2018. – № 4. – С. 61–71.
7. Зенько, С. И. Дидактические принципы осуществления деятельности субъектов образовательного процесса по работе с понятиями информатики в школе /

REFERENCES

1. Aktualnyye problemy metodiki obucheniya informatike v sovremennoy shkole : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy internet-konferentsii, g. Moskva, 24–26 aprelya 2018 g. / pod red. L. L. Bosovoy, N. K. Natelaury ; Moskovskiy pedagogicheskiy gosudarstvennyy universitet. Kafedra teorii i metodiki obucheniya informatike [Elektronnoye izdaniye]. – Moskva : MPGU, 2018. – 222 s.
2. Bosova, L. L. Sovremennyye tendentsii razvitiya shkolnoy informatiki v Rossii i za rubezhom / L. L. Bosova // Informatika i obrazovaniye. – 2019. – № 1. – S. 22–32.
3. Bosova, L. L. Ob ispolzovanii graficheskikh skhem v kurse informatiki i IKT / L. L. Bosova // Informatika v shkole. – 2008. – № 5. – S. 16–25.
4. Vlasov, D. A. MS Excel kak sistema podderzhki prienyatiya resheniy / D. A. Vlasov, A. V. Sinchukov / International Journal of open information technologies. – 2019. – № 3. – S. 50–59.
5. Zaborovskiy, G. A. Informatika : ucheb. posobiye dlya 10-go kl. uchrezhdeniy obshch. sred. obrazovaniya s rus. yaz. obucheniya / G. A. Zaborovskiy, A. Ye. Pup-tsev. – Minsk : BGU, 2011. – 151 s.
6. Zenko, S. I. Deyatel'nostno-semanticheskiy podkhod k professional'noy napravlenosti formirovaniya ponyat'noy kompetentsii uchitelya informatiki v pedagogicheskom universitete / S. I. Zenko // Vestsi Bel. dzyarzh. ped. un-ta. Ser. 3, Fizika. Matematyka. Infarmatyka. Biyalogiya. Geagrafiya. – 2018. – № 4. – S. 61–71.
7. Zenko, S. I. Didakticheskiye printsipy osushchestvleniya deyatel'nosti subyektov obrazovatel'nogo protsesssa po rabote s ponyat'yami informatiki v shkole / S. I. Zenko //

- С. И. Зенько // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе : материалы IV Междунар. науч. конф.: в 2 т. – Т. 1. Российская федерация, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский госуд. педаг. ун-т» (МПГУ), 4–5 декабря 2018 г. / под ред. М. В. Егуповой, Л.И. Боженковой. – Колуга : Политоп, 2018. – С. 88–91.
8. *Ивин, А. А.* Словарь по логике / А. А. Ивин, А. Л. Никифоров – М. : Туманит, ВЛАДОС, 1997. – 384 с.
 9. Информатика. 8–9 классы. Дидактические и диагностические материалы : пособие для учителей учреждений общ. среднего образования с бел. и рус. языками обучения / С. И. Зенько [и др.] ; под ред. С. И. Зенько. – Мозырь : Выснова, 2018. – 191 с.
 10. *Казаченок, В. В.* Перспективные технологии совершенствования образовательного процесса по информатике / В. В. Казаченок, С. Г. Пузиновская // Международный конгресс по информатике: информационные системы и технологии [Электронный ресурс] : материалы междунар. науч. конгресса, Республика Беларусь, Минск, 24–27 окт. 2016 г. / редкол.: С. В. Аblaмейко (гл. ред.), В. В. Казаченок (зам. гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2016. – С. 283–288.
 11. Конвергенция информатики и технологии как платформа современной интеллектуальной техносферы / С. А. Бешенков [и др.] – 2018. – № 5. – С. 3–6.
 12. Концепция совершенствования (модернизации) единой информационной образовательной среды, обеспечивающей реализацию национальных стратегий развития Российской Федерации / А. М. Кондаков [и др.] // Педагогика. – 2018. – № 4. – С. 98–125.
 13. *Королев, А. Л.* Моделирование случайных событий с помощью электронных таблиц / А. Л. Королев // Информатика в школе. – 2019. – № 2. – С. 48–54.
 14. Математический энциклопедический словарь / гл. ред. Ю. В. Прохоров. – М. : Большая российская энциклопедия, 1995. – 847 с.
 15. Международная научно-практическая конференция «Цифровая трансформация образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dtconf.unibel.by/>. – Дата доступа: 05.03.2019.
 16. Международный конгресс по информатике: информационные системы и технологии CSIST [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.csist.bsu.by/>. – Дата доступа: 05.03.2019.
 17. *Недбайлов, А. А.* Структурирование информации при решении задач в электронных таблицах / А. А. Недбайлов // Информатика и образование. – 2019. – № 2. – С. 42–46.
 18. *Новиков, А. И.* Семантика текста и ее формализация / А. И. Новиков. – Москва : Наука, 1983. – 216 с.
 19. Новые горизонты профессионального образования : сборник материалов XII Международной Конгресс-выставки «Global Education – Образование без границ», Москва, 18–19 декабря 2018 г. / Министерство просвещения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.globaledu.ru/results/>. – Дата доступа: 05.03.2019.
8. *Ivin, A. A.* Slovar po logike / A. A. Ivin, A. L. Nikiforov – M. : Tumanit, VLADOS, 1997. – 384 s.
 9. Informatika. 8–9 klasy. Didakticheskiye i diagnosticheskiye materialy : Posobiye dlya uchiteley uchrezhdeniy obshch. srednego obrazovaniya s bel. i rus. yazykami obucheniya / S. I. Zenko [i dr.] ; pod red S. I. Zenko. – Mozyr : Vysnova, 2018. – 191 s.
 10. *Kazachenok, V. V.* Perspektivnyye tekhnologii sovershenstvovaniya obrazovatel'nogo protsessa po informatike / V. V. Kazachenok, S. G. Puzinovskaya // Mezhdunarodnyy kongress po informatike: informatsionnyye sistemy i tekhnologii [Elektronnyy resurs] : materialy mezhdunar. nauch. kongressa, Respublika Belarus, Minsk, 24–27 okt. 2016 g. / redkol.: S. V. Ablameyko (gl. red.), V. V. Kazachenok (zam. gl. red.) [i dr.]. – Minsk : BGU, 2016. – S. 283–288.
 11. Konvergentsiya informatiki i tekhnologii kak platforma sovremennoy intellektualnoy tekhnosfery / S. A. Beshenkov, M. I. Shutikova, V. B. Labutin, V. I. Filipov [i dr.] – 2018. – № 5. – S. 3–6.
 12. Kontseptsiya sovershenstvovaniya (modernizatsii) yedinoy informatsionnoy obrazovatel'noy sredy, obespechivayushchey realizatsiyu natsionalnykh strategiy razvitiya Rossiyskoy Federatsii / A. M. Kondakov, A. A. Vavilova [i dr.] // Pedagogika. – 2018. – № 4. – S. 98–125.
 13. *Korolev, A. L.* Modelirovaniye sluchaynykh sobyitij s pomoshchyu elektronnykh tablits / A. L. Korolev // Informatika v shkole. – 2019. – № 2. – S. 48–54.
 14. Matematicheskiy entsiklopedicheskiy slovar / Gl. red. Yu. V. Prokhorov. – Moskva : Bolshaya rossiyskaya entsiklopediya, 1995. – 847 s.
 15. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya “Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya” [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <http://dtconf.unibel.by/>. – Data dostupa: 05.03.2019.
 16. Mezhdunarodnyy kongress po informatike: informatsionnyye sistemy i tekhnologii CSIST [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.csist.bsu.by/>. – Data dostupa: 05.03.2019.
 17. *Nedbaylov, A. A.* Strukturirovaniye informatsii pri reshenii zadach v elektronnykh tablitsakh / A. A. Nedbaylov // Informatika i obrazovaniye. – 2019. – № 2. – S. 42–46.
 18. *Novikov, A. I.* Semantika teksta i yeye formalizatsiya / A. I. Novikov. – Moskva : Nauka, 1983. – 216 s.
 19. Novyye gorizonty professional'nogo obrazovaniya : sbornik materialov XII Mezhdunarodnoy Kongress-vystavki “Global Education – Obrazovaniye bez granits”, Moskva, 18–19 dekabrya 2018 g. / Ministerstvo prosveshcheniya Rossiyskoy Federatsii [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.globaledu.ru/results/>. – Data dostupa: 05.03.2019.

20. Потрясающие возможности Windows 10 : материалы Центра разработки для Windows. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.microsoft.com/ru-ru/windows/windows-10-for-developers>. – Дата доступа: 01.05.2019.
21. Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 10 жовтня 2017 року. м. Київ. Укладач: Н. П. Франчук – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. – 155 с.
22. Толковый словарь по теории графов в информатике и программировании / В. А. Евстигнеев, В. Н. Касьянов. – Новосибирск : Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. – 291 с.
23. Dang, V. Take the advantages of the industrial revolution4.0, use information technology for innovating teaching methodologies in vietnam university nowadays / V. Dang, H. Nguyen // The European Journal of Education and Applied Psychology. – 2018. – № 3. – P. 29–32.
24. Helpful new visual features in Search and Lens [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.blog.google/products/search/helpful-new-visual-features-search-lens-io/>. – Date of access: 10.04.2019.
25. The Bett Show [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.bettshow.com/>. – Date of access: 17.02.2019.
20. Potryasayushchiye vozmozhnosti Windows 10 : materialy Tsentra razrabotki dlya Windows. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://developer.microsoft.com/ru-ru/windows/windows-10-for-developers>. – Data dostupa: 01.05.2019.
21. Problemy informatizatsiyi navchalnogo protsesu v shkoli ta vyshchomu pedagogichnomu navchalnomu zakladi: Materiali Vseukrayinskoj naukovo-praktychnoy konferentsiyi, 10 zhovtnya 2017 roku. m. Kyiv. Ukladach: N. P. Franchuk – Kyiv : Vyd-vo NPU imeni M. P. Dragomanova, 2017. – 155 s.
22. Tolkovyy slovar po teorii grafov v informatike i programmirovaniy / V. A. Yevstigneyev, V. N. Kasyanov. – Novosibirsk : Nauka. Sib. predpriyatiye RAN, 1999. – 291 s.
23. Dang, V. Take the advantages of the industrial revolution4.0, use information technology for innovating teaching methodologies in vietnam university nowadays / V. Dang, H. Nguyen // The European Journal of Education and Applied Psychology. – 2018. – № 3. – P. 29–32.
24. Helpful new visual features in Search and Lens [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.blog.google/products/search/helpful-new-visual-features-search-lens-io/>. – Date of access: 10.04.2019.
25. The Bett Show [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.bettshow.com/>. – Date of access: 17.02.2019.