

СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ

- Методы и модели представления знаний в интегрированных интеллектуальных системах образовательного назначения. *Шихнабиева Т.Ш.* 3
- Проблема повышения аналитической культуры учителей. *Мудракова О.А., Ярова А.Н.* 16
- Организация инновационной деятельности в сельской школе. *Бадашкеев М.В.* 20
- О методологических аспектах реализации процедур обучения систем искусственного интеллекта. *Дараган А.Д., Ежова Г.Л., Ежов Г.А.* 23

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

- Особенности нравственно-эстетического воспитания курсантов военных вузов. *Дудулин В.В., Киреева Е.П.* 25
- Верификация педагогических гипотез в рамках дихотомии «город-село». *Везиров Т.Г., Смирнова О.О.* 28
- Система приемов учебной работы при изучении стереометрии. *Шастун Т.А.* 32
- Методы обучения кадров в сфере туризма. *Рындач М.А.* 37
- Синергетическая концепция развития сельской школы. *Подшивалов Г.К., Павлов В.Ю., Терновсков В.Б.* 44
- Активизация познавательной деятельности учащихся школ при решении геометрических задач. *Таирова Н.К.* 60

Учредитель: ООО «Русайнс»

Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ № ФС 77-67798 выдано 28.11.2016
Индекс Роспечати: 65006

Адрес редакции: 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
E-mail: autor@ru-science.com Сайт: www.ru-science.com

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Гаджиев Гаджиев Магомедович – д-р пед. наук, проф., завкафедрой теории и методики профессионального образования Дагестанского государственного педагогического университета; **Горшкова Валентина Владимировна** – д-р пед. наук, проф., декан факультета культуры, завкафедрой социальной психологии СПбГУП; **Дудулин Василий Васильевич** – д-р пед. наук, доц., Военная академия Российских войск стратегического назначения; **Ежова Галина Леонидовна** – канд. пед. наук, доц., Российский государственный социальный университет; **Везиров Тимур Гаджиевич** – д-р пед. наук, проф., проф. кафедры методики преподавания математики и информатики Дагестанского государственного педагогического университета; **Клименко Татьяна Константиновна** – д-р пед. наук, проф. кафедры педагогики Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н.Г. Чернышевского; **Лоифа Андрей Васильевич** – д-р пед. наук, проф. кафедры психологии и педагогики Амурского государственного университета; **Лукьянова Маргарита Ивановна** – д-р пед. наук, проф., заведующая кафедрой педагогики и психологии, Ульяновский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования; **Маллаев Джафар Михайлович** – чл.-корр. РАО, д-р пед. наук, проф., ректор Дагестанского государственного педагогического университета; **Моисеева Людмила Владимировна** – чл.-корр. РАО, д-р пед. наук, проф., Уральский государственный педагогический университет, Институт педагогики и психологии детства; **Никитина Елена Юрьевна** – д-р пед. наук, проф. кафедры русского языка и литературы и методики преподавания русского языка и литературы Челябинского государственного педагогического университета; **Фуряева Татьяна Васильевна** – д-р пед. наук, проф., завкафедрой социальной педагогики и социальной работы Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; **Шастун Тамара Александровна** – канд. пед. наук, доц. кафедры высшей математики и естественно-научных дисциплин, Московский финансово-промышленный университет «Синергия»; **Шихнабиева Тамара Шихгасановна** – д-р пед. наук, доц., Институт управления образованием Российской академия образования

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Бенин Владислав Львович – д-р пед. наук, проф., завкафедрой культурологии Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы; **Виневский Владимир Владимирович** – д-р пед. наук, доц., завкафедрой художественных дисциплин Московского художественно-промышленного института; **Горелов Александр Александрович** – д-р пед. наук, проф., директор научно-образовательного центра физкультурно-оздоровительных технологий Белгородского государственного университета; **Игнатова Валентина Владимировна** – д-р пед. наук, проф., завкафедрой психологии и педагогики Сибирского государственного технологического университета; **Клейберг Юрий Александрович** – академик РАЕН, д-р псих. наук, д-р пед. наук, проф., Московского государственного областного университета; **Койчужева Абриза Салиховна** – д-р пед. наук, проф. кафедры психологии и педагогики Караево-Черкесской государственной технологической академии; **Михеева Галина Васильевна** – д-р пед. наук, проф., ведущий научный сотрудник отдела истории библиотечного дела Российской национальной библиотеки; **Нестеренко Владимир Михайлович** – д-р пед. наук, проф. Самарского государственного технического университета; **Образцов Павел Иванович** – д-р пед. наук, проф., декан факультета дополнительного профессионального образования и повышения квалификации, завкафедрой непрерывного образования и новых образовательных технологий Орловского государственного университета; **Солоница Анна Григорьевна** – д-р пед. наук, проф. Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина; **Тавстуха Ольга Григорьевна** – д-р пед. наук, проф. кафедры педагогики и психологии Института повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Оренбургского государственного педагогического университета; **Шиплов Александр Иванович** – д-р пед. наук, проф., завкафедрой профессиональной педагогики Института психологии, педагогики и управления образованием Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; **Якушев Александр Николаевич** – доктор исторических наук, кандидат педагогических наук проф. кафедры гражданского и государственного права Черноморской гуманитарной академии

СОСТАВ МЕЖДУНАРОДНОГО СОВЕТА:

Ахметов Сайранбек Махсугович, ректор Казахстанского университета инновационных и телекоммуникационных систем (КазИИТУ), д-р тех. наук, проф., академик Национальной инженерной академии Республики Казахстан, академик РАЕН; **Вукичевич Слободан**, проф., факультет философии, Университет Черногории; **Кропп Фредрик**, декан факультета Монтеррейского университета (США); **Льюй Хуэй**, д-р ист. наук, декан факультета русского языка института иностранных языков, Хайнаньский государственный университет (Китай); **Митрович Любиша**, проф., факультет философии, Университет г. Ниш (Сербия); **Титаренко Лариса Григорьевна**, д-р соц. наук, проф., факультет философии и социальных наук, Белорусский государственный университет (Республика Беларусь); **Чжан Шууха**, директор Института научной информации Академии общественных наук Китая; **Соколова Галина Николаевна**, д-р филос. наук, проф., заведующий отделом экономической социологии и социальной демографии Института социологии НАН Беларуси (Минск); **Ари Палениус**, проф., директор кампуса г. Керава Университета прикладных наук Лауреа (Финляндия); **Джун Гуан**, проф., зам. декана Института экономики и бизнес-администрирования, Пекинский технологический университет (Китай); **Лай Дешенг**, проф., декан Института экономики и бизнес-администрирования, Пекинский технологический университет (Китай); **Марек Вочозка**, проф., ректор Технично-экономического института в Чешских Будейовицах (Чехия); **Она Гражина Ракаускиене**, проф., Университет им. Миколаса Ромериса (Литва)

Главный редактор:

Гладилина Ирина Петровна, д-р пед. наук, проф., проф. кафедры управления государственными и муниципальными закупками ГАОУ ВО «Московский городской университет управления Правительства Москвы»

Отпечатано в типографии ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
Тираж 300 экз. Подписано в печать: 15.07.2017 Цена свободная

Все материалы, публикуемые в журнале, подлежат внутреннему и внешнему рецензированию

Contents

CURRENT PROBLEMS OF EDUCATION.

MODERN APPROACHES

- Methods and models of representation of knowledge in the integrated intellectual systems of educational appointment.
Shikhnabiyeva T.Sh. **3**
- Problem of increase in analytical culture of teachers. *Mudrakova O.A., Yarova A.N.* **16**
- The organization innovative activity at rural school.
Badashkeev M.V. **20**
- About methodological aspects of implementation of procedures of training of systems of artificial intelligence.
Daragan A.D., Ezhova G.L., Ezhov G.A. **23**

TECHNIQUE OF TRAINING AND EDUCATION

- Features of moral and esthetic education of cadets of military higher education institutions.
Dudulin V.V., Kireeva E. I. **25**

- Verification of pedagogical hypotheses within a dichotomy "city village".
Vezirov T. G., Smirnova O.O. **28**
- The system of methods of study when studying stereometry.
Shastun T.A. **32**
- Personnel training methods in the sphere of tourism.
Ryndach M.A. **37**
- Synergetic concept of development of rural school.
Podshivalov G.K., Pavlov V.Yu., Ternovskov V.B. **44**
- Activization of cognitive activity of pupils of schools at the solution of geometrical tasks.
Tairova N.K. **60**
- Comparative analysis of ways of development of school education of Russia and Australia: the past and the present
Kirillova O.O. **35**

Методы и модели представления знаний в интегрированных интеллектуальных системах образовательного назначения

Шихнабиева Тамара Шихгасановна

д-р пед наук, доц., Институт управления образованием Российская академия образования

Для представления знаний в интеллектуальных системах (ИС) существуют различные способы. Наличие различных способов вызвано в первую очередь стремлением с наибольшей эффективностью представить различные типы предметных областей. Обычно способ представления в ИС характеризуется моделью представления знаний.

Ключевые слова: модели представления знаний, интеллектуальные системы, образование, область знаний

Часто вопрос выбора модели представления знания сводят к обсуждению баланса между декларативным и процедурным представлением. Различие между декларативным и процедурным представлением можно выразить как различие между «ЗНАТЬ, ЧТО» и «ЗНАТЬ, КАК» [5]. Процедурное представление основано на предпосылке, что интеллектуальная деятельность есть знание проблемной среды, вложенное в программы, т.е. знание о том, как можно использовать те или иные сущности. Декларативное представление основано на предпосылке, что знание неких сущностей («ЗНАТЬ, ЧТО») не имеет глубоких связей с процедурами, используемыми для обработки этих сущностей. При использовании декларативное представление считается, что интеллектуальность базируется на некотором универсальном множестве процедур, обрабатывающих факты любого типа, и на множестве специфических фактов, описывающих частную область знаний. Основное преимущество декларативного представления по сравнению с процедурным представлением заключается в том, что в декларативном представлении нет необходимости указывать способ использования конкретных фрагментов знания. Простые утверждения могут использоваться несколькими способами, и может оказаться неудобным фиксировать эти способы заранее.

Указанное свойство обеспечивает гибкость и экономичность декларативного представления, так как позволяет по-разному использовать одни и те же факты. В декларативном представлении знание рассматривается как множество независимых или слабо зависимых фактов, что позволяет осуществлять модификацию знаний и обучение простым добавлением или устранением утверждений. Для процедурного представления проблема модификации значительно сложнее, так как здесь необходимо учитывать, каким образом используется данное утверждение. Однако известно, что существует значительное количество сущностей, которые удобно представить в виде процедур и весьма трудно – в чисто декларативном представлении. Желание использовать преимущества декларативного и процедурного представлений привело к раз-

работке формализмов, использующих смешанное представление, т.е. декларативное представление с присоединенными процедурами (например, фрейм-представление или сети с присоединенными процедурами) или процедурное представление в виде модулей с декларативными образцами. В наиболее совершенном виде эта проблема реализована в объектно-ориентированном подходе [6].

Модели представления знаний обычно делят на *логические* (формальные), *эвристические* (формализованные) и *смешанные* (рис.1). В основе *логических моделей* представления знаний лежит понятие формальной теории. Примерами формальных теорий могут служить исчисление предикатов и любая конкретная система продукций. В логических моделях, как правило, используется исчисление предикатов первого порядка, дополненное рядом эвристических стратегий. Эти методы являются системами *дедуктивного типа*, т.е. в них используется модель получения вывода из заданной системы посылок с помощью фиксированной системы правил вывода. Дальнейшим развитием предикатных систем являются системы *индуктивного типа*, в которых правила вывода порождаются системой на основе обработки конечного числа обучающих примеров [6]. В логических моделях представления знаний отношения, существующие между отдельными единицами знаний, выражаются только с помощью тех небогатых средств, которые предоставляются синтаксическими правилами используемой формальной теории.

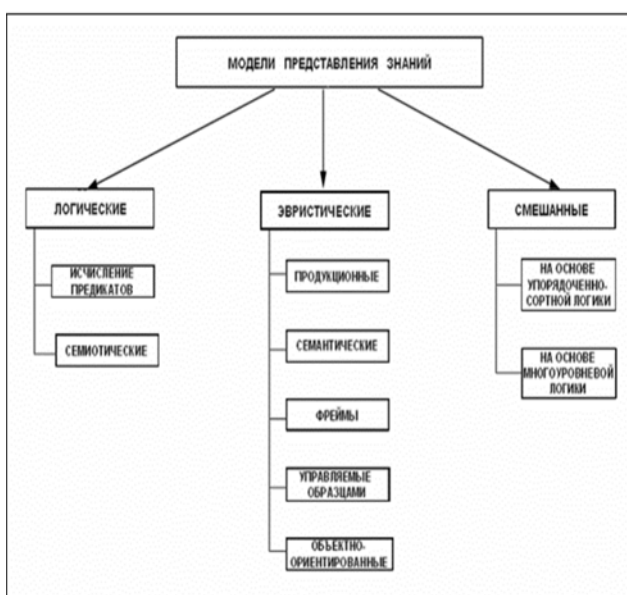


Рис. 1. Наиболее распространенные модели представления знаний

В отличие от формальных моделей *эвристические модели* имеют разнообразный набор средств, передающих специфические особенности той или иной проблемной области. Именно поэтому эвристические модели превосходят логические как по возможности адекватно представить проблемную среду, так и по эффективности используемых правил вывода. К эвристическим моделям, используемым в экспертных системах, можно отнести *сетевые, фреймовые, продукционные* и *объектно-ориентированные* модели. Следует отметить, что продукционные модели, используемые для представления знаний в экспертных системах, отличаются от формальных продукционных систем тем, что они используют более сложные конструкции правил, а также содержат эвристическую информацию о специфике проблемной среды, выражаемую часто в виде семантических структур. Далее охарактеризуем коротко каждую из моделей представления знаний.

Логические модели представления знаний

В основе логических моделей лежит понятие *формальной теории*, задаваемой четверкой множественных факторов [6]:

$$S = \langle B, F, A, R \rangle,$$

где B – счетное множество *базовых символов* (алфавит) теории S ;

F – подмножество *выражений теории S* , называемых *формулами теории* (под выражениями понимаются конечные последовательности базовых символов теории S). Обычно существует эффективная процедура (множество синтаксических правил), позволяющая строить из B синтаксически правильные выражения – формулы;

A – выделенное множество формул, называемых *аксиомами теории S* , т.е. множество априорно истинных формул;

R – конечное множество отношений $\{ r_1, \dots, r_n \}$ между формулами, называемыми *правилами вывода*.

Для каждого n существует целое положительное число j , такое, что для каждого множества, состоящего из j формул, и для каждой формулы f эффективно решается вопрос о том, находятся ли данные j формул в отношении r_1 с формулой f . Если отношение r_1 выполняется, то f называется *непосредственным следствием* данных j формул по правилу n . *Следствием* (выводом) формулы f_n в теории S называется всякая последовательность f_1, \dots, f_n формул, такая, что для любого i форму-

ла f_i есть либо аксиома теории S , либо непосредственное следствие каких-либо предыдущих формул по одному из правил вывода. Правила вывода позволяют расширять множество формул, которые считаются истинными в рамках данной теории.

Формальная теория называется *разрешимой*, если существует единая эффективная процедура, позволяющая узнать для любой данной формулы, существует ли ее вывод в S . Формальная система S называется *непротиворечивой*, если не существует формулы A , такой, что A и TA выводимы в S .

Наиболее распространенной формальной системой, используемой для представления знаний, является исчисление предикатов первого порядка

Основной задачей, решаемой в рамках исчисления предикатов, является выяснение истинности или ложности заданной формулы на некоторой области интерпретации. При этом особая роль отводится *общезначимым* формулам, те формулам, истинным при любой интерпретации, и *невыполнимым* формулам, т.е. формулам, ложным при любой интерпретации.

Основным преимуществом использования исчисления предикатов в качестве модели представления знаний является наличие единообразной формальной процедуры доказательства теорем. Однако высокая степень единообразия влечет за собой и основной недостаток данного подхода – сложность использования при доказательстве эвристик, отражающих специфику конкретной проблемной среды. Указанный недостаток особенно важен при построении экспертных систем, вычислительная мощь которых в основном определяется знаниями, характеризующими специфику проблемной среды. К другим недостаткам формальных систем следует отнести их *монотонность*, отсутствие средств для структурирования используемых элементов и недопустимость противоречий [6].

Стремление устранить недостатки формальных систем при их использовании в качестве моделей представления привело к появлению семиотических систем [6]. Семиотическая система формально задается восьмеркой:

$$S = \langle B, F, A, R, Q(B), Q(F), Q(A), Q(R) \rangle.$$

Здесь первые четыре компонента те же, что и в определении формальной системы (см. выше), а остальные компоненты – правила изменения первых четырех компонентов

под влиянием накапливаемого в базе знаний интеллектуальной системы опыта о строении и функционировании сущностей в данной проблемной среде.

Семантические сети

В основе этих моделей лежит понятие сети, образованной помеченными вершинами и дугами. Вершины сети представляют некоторые сущности (объекты, события, процессы, явления), а дуги – отношения между сущностями, которые они связывают.

Наложив ограничения на описание вершин и дуг, можно получить сети различного вида. Если вершины не имеют собственной внутренней структуры, то соответствующие сети называют *простыми сетями*. Если вершины обладают некоторой структурой, то такие сети называют *иерархическими сетями*. В настоящее время в большинстве приложений, использующих семантические сети, они являются иерархическими. Так, в нашей практике встречаются различные разновидности семантических сетей, в зависимости от смысла вершин и дуг.

Основными признаками классификации семантических сетей являются:

- характер отношений;
- количество типов отношений;
- типы отношений;
- по количеству уровней.

Наибольший интерес для нас представляют простые, однородные, иерархические семантические сети, а также функциональные семантические модели, использование которых эффективно в интегрированных интеллектуальных системах образовательного назначения. На рис. 2 представлены разновидности семантических сетей.

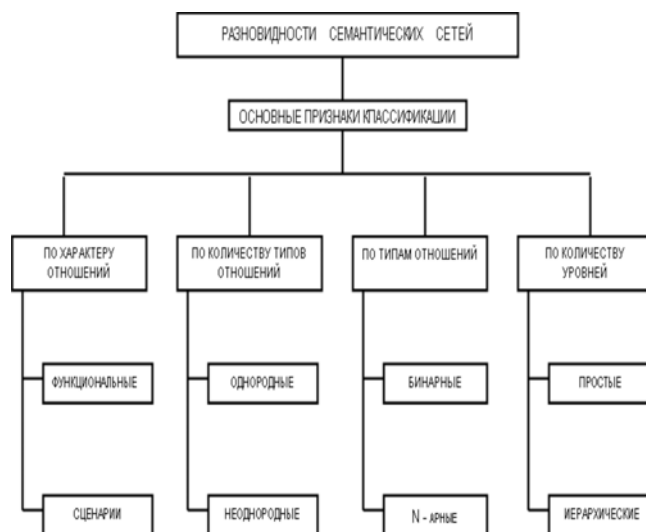


Рис. 2. Наиболее распространенные виды семантических сетей.

По количеству типов отношений различают:

однородные (с единственным типом отношений);

неоднородные (с различными типами отношений).

По типам отношений семантические сети классифицируют:

бинарные (в которых отношения связывают два объекта);

N -арные (в которых есть специальные отношения, связывающие более двух понятий).

В зависимости от характера отношений, приписываемых дугам, различают три типа сетей: функциональные сети (здесь дуги отражают тот факт, что вершина, из которой идет дуга в некоторую другую вершину, играет роль аргумента), сценарии (это однородные сети, в которых в качестве единственного отношения выступает отношение нестрого порядка), семантические сети. В отличие от сценариев в семантических сетях используются отношения, принадлежащие к различным типам. По количеству типов отношений различают:

однородные (с единственным типом отношений);

неоднородные (с различными типами отношений).

По типам отношений семантические сети классифицируют:

бинарные (в которых отношения связывают два объекта);

N -арные (в которых есть специальные отношения, связывающие более двух понятий).

Остановимся конкретно на некоторых понятиях семантической сети. Неформально под семантической сетью понимается сеть с помеченными вершинами и дугами. На более строгом уровне семантическая сеть состоит из множества символов [В. Лозовский, 1982]:

$A = \{ A_1, \dots, A_j \}$, которые называют атрибутами. Схемой или интенционалом некоторого отношения R_i в атрибутивном формате будем называть набор пар:

$$\text{INT} (R_i) = \{ \dots \langle A_j \square \text{DOM} (A_j) \rangle \dots \},$$

где R_i – имя отношения; n_i – целое положительное число – его местность;

$$A_j \square A, j = 1, \dots, n_i \text{ – атрибуты отношения } R_i$$

$\text{DOM} (A_j)$ – множество значений атрибута A_j отношения R_i ; домен A_j .

Объединение всех доменов W – базовое множество модели – набор объектов, на которых задаются отношения R_i , m – число различных отношений.

Экстенционалом отношения R_i называют множество: $\text{EXT} (R_i) = \{ \dots F_k \dots \}$, $k = 1 \dots p_i$,

где p_i – кардинальность множества $\text{EXT} (R_i)$,

$F_k \text{ EXT} (R_i)$ – факты отношения R_i , записываемые в виде:

$$F_k = (R_i \dots A_j, v_{ijk} \square \text{DOM} (A_j) \dots);$$

где v_{ijk} – значение j – атрибута k – факта экстенционала отношения R_i . Последовательность из двух элементов вида «атрибут – значение» называется атрибутивной парой.

Порядок записи атрибутивных пар и фактов роли не играет. Все факты и атрибутивные пары внутри каждого факта попарно различны. Тогда семантическая сеть это совокупность:

$$\{ \dots \langle \text{INT} (R_i) \text{ EXT} (R_i) \rangle \dots \} \text{ для } i = 1 \dots m,$$

записываемая в виде ассоциативной структуры данных. В семантических сетях используются самые разнообразные типы структур, но требование ассоциативности является характерным.

Из выше изложенного следует, что понятие семантической сети распадается на понятие экстенциональной семантической сети (ЭСС), или базы данных (БД):

$$\{ \dots \text{EXT} (R_i) \dots \} \text{ и интенциональной семантической сети:}$$

$$\{ \dots \text{INT} (R_i) \dots \}, \text{ которое обычно кладется}$$

в основу базы знаний (БЗ). Для представления знаний и данных предметной области их объединяют в систему. На практике, как мы отметили выше, встречаются различные разновидности семантических сетей, в зависимости от смысла вершин и дуг. В вершинах учебной СС находятся объект познания, личность познающего и основные компоненты процесса обучения, а связи между вершинами означают отношения между ними. Среди объектов семантической сети устанавливается иерархия в отношениях «быть подмножеством» и «быть элементом», которые определяются дугами с метками SUB и E, соответственно.

Преимуществом семантических сетей как модели представления знаний в интегрированных интеллектуальных системах образовательного назначения является наглядность описания предметной области, гибкость, адаптивность к цели обучаемого. Однако свойство наглядности с увеличением размеров и усложнением связей базы знаний предметной области теряется. Кроме того, возникают значительные сложности по обработке различного рода исключений. Для преодоления указанных проблем используют метод иерархического описания сетей – выделение на них локальных подсетей, расположенных на разных уровнях

В семантических сетях, в отличие от функциональных сетей и сценариев, вершины могут иметь различную интерпретацию. Можно считать, что семантические сети являются классом, в который включаются в качестве элементов функциональные сети и сценарии различного типа. Поэтому ряд специалистов в области кибернетики предпочитают употреблять термин «семантические сети», включая в него функциональные сети и сценарии.

На рис.3 приведен пример одной из разновидностей семантической сети – функциональной модели, относящейся к алгебре. Здесь приведена задача нахождения гипотенузы и углов прямоугольного треугольника по известным катетам.

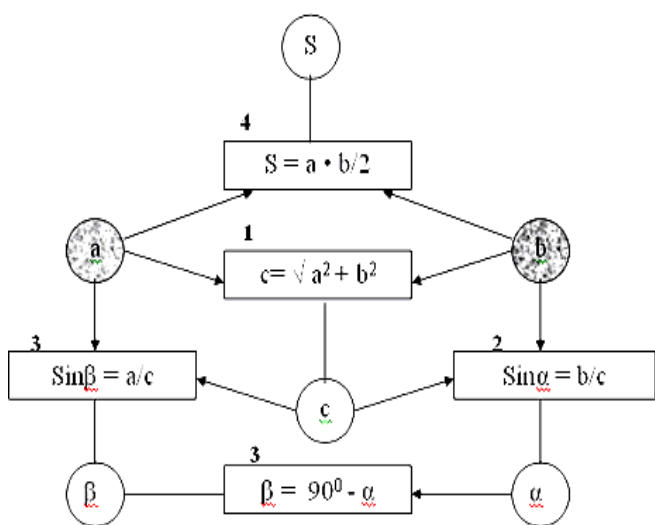


Рис.3. Пример функциональной модели.

Прямоугольниками на рисунке обозначены некоторые математические соотношения, характерные для этой предметной области, в вершинах – кружках с заполнением написаны имена известных параметров, которые входят в соотношения, а в вершинах – кружках без заполнения – параметры, которые необходимо вычислить. Цифры над прямоугольниками в функциональной сети обозначают порядок нахождения неизвестных величин.

Приведем пример простой семантической сети. На рис.4. изображен фрагмент семантической сети, показывающий классификацию компьютерных антивирусных программ.

Например, по сети можно получить следующую информацию: NOD32 является одной из версий NOD, которая имеет свойство обнаруживать известные вирусы, т.е. является антивирусной программой – детектором.

Антивирусная программа NOD32 является элементом подмножества ДЕТЕКТОРЫ, которое является подмножеством множества АН-

ТИВИРУСЫ и т.д. Используемые на рис.3 дуги между вершинами семантической сети служат для выражения таксономии понятий, представленных вершинами. Важность таксономии заключается в том, что множества обычно имеют свойства, присущие всем элементам данного множества. Эти свойства связываются в сети не с конкретными элементами, а с вершинами, сопоставляемыми всему множеству.

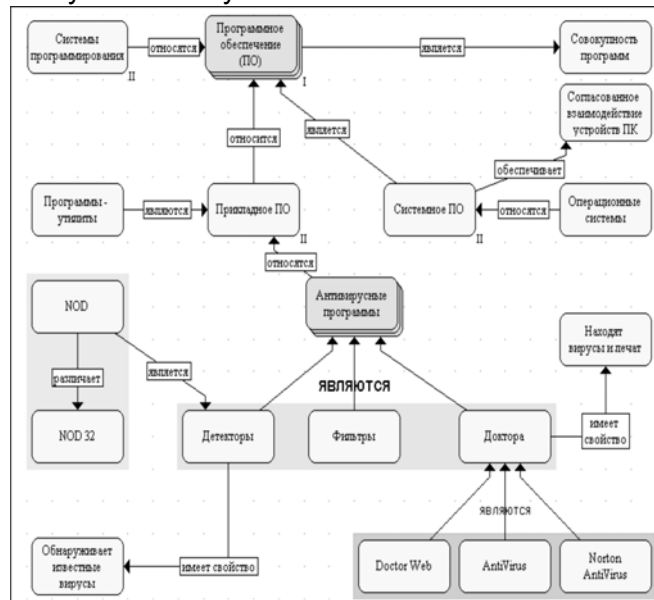


Рис. 4. Фрагмент простой семантической сети.

Одно из основных отличий иерархических семантических сетей от простых семантических сетей состоит в возможности разделить сеть на подсети (пространства) и устанавливать отношения не только между

вершинами, но и между пространствами [3]. Все вершины и дуги являются элементами по крайней мере одного пространства. Отметим, что понятие пространства аналогично понятию скобок в математической нотации. Различные пространства, существующие в сети, могут быть упорядочены в виде дерева пространств, вершинам которого соответствуют пространства, а дугам – отношения видимости. Отношение видимости позволяет сгруппировать пространства в упорядоченные множества – перспективы. Перспектива обычно используется для ограничения сетевых сущностей, видимых некоторой процедурой, работающей с сетью. Обычно в перспективу включают не любые, а иерархически сгруппированные пространства. При графическом изображении иерархических сетей обычно используют следующие соглашения [3, 4]:

вершины и дуги, лежащие в одном пространстве, ограничиваются на рисунках многоугольником (обычно прямоугольником);

дуга принадлежит тому пространству, в котором находится имя дуги;

пространство P_i (точнее ограничивающий его многоугольник), изображаемое внутри пространства P_j , считается потомком (внутренним уровнем), т.е. из P_i видимо P_j . Отметим, что пространство P_i может рассматриваться как супервершина, которая лежит в P_j . Свойство невидимости позволяет повысить эффективность операции поиска в сети. Например, при поиске конкретных фактов информация из кванторных утверждений и правил невидима, так как она заключена в пространствах, ограничивающих эти утверждения и правила. При необходимости в иерархических сетях можно представить любые логические связки и кванторы.

Кроме представления логических связок и кванторов сеть может быть использована также для кодирования других структур высших порядков. При решении многих конкретных задач представление знаний только в виде семантических сетей оказывается неудобным или неэффективным. По этой причине в семантических сетях вводят механизм процедурных присоединений.

Фреймы

Стремление разработать представление, соединяющее в себе достоинства различных моделей, привело к возникновению так называемого фрейм-представления [6]. Согласно [6] фрейм – структура данных (т.е. декларативное представление), предназначенная для представления некоторой стандартной ситуации. С каждым фреймом ассоциируется разнобразная информация (в том числе и процедуры), например информация о том, как пользоваться данным фреймом, каковы ожидаемые результаты выполнения фрейма, что делать, если ожидания не оправдались, и, т.п. Фрейм можно представить в виде сети, состоящей из вершин и отношений (дуг). Верхние уровни фрейма фиксированы и представляют сущности, всегда истинные в ситуации, описываемой данным фреймом. Нижние уровни заканчиваются слотами, которые заполняются конкретной информацией при вызове фрейма. Можно провести аналогию между фреймами и описанием процедур в языках программирования.

Фрейм соответствует описанию процедуры, а означенный фрейм (фрейм-пример) соответствует вызову процедуры. Отличие фреймов от описаний процедур состоит в том, что фреймы могут вызываться не по имени, а по соответствию текущей ситуации той ситуации, которую описывает данный фрейм. Кроме то-

го, фрейм, слоты и механизм их означивания описывают ситуацию в семантических (а не синтаксических) терминах и в метатерминах. С каждым слотом фрейма связаны описания условий, которые должны быть соблюдены, чтобы могло произойти означивание слота. В простейших случаях эти условия могут сводиться к указанию семантических категорий, которым должно удовлетворять значение слота. В более сложных случаях условия могут касаться отношений между значениями, выбираемыми для нескольких слотов.

Итак, фрейм-пример может быть представлен в виде следующей конструкции:

$$f \square \square r, v, r, v, \dots, r, v \square, \\ 1 \ 1 \ 2 \ 2 \ n \ n$$

где f – имя фрейма, r_i – имя слота, а v_i – значение слота. В качестве значений слотов могут выступать имена других фреймов, что обеспечивает связь между фреймами.

Родственные фреймы связываются в систему фреймов. Система содержит описание зависимостей (причинных, временных и т.п.) между входящими в нее фреймами. Для выражения указанных зависимостей фреймы, входящие в некоторую систему, имеют общее множество слотов. Представление зависимостей в явном виде позволяет предсказать переход от одного состояния А (выражаемого фреймом А") к другому зависимому от него состоянию В (выражаемому фреймом В") и осуществить этот переход эффективно, т.е. не вычисляя заново значений всех параметров, характеризующих состояние В, а перечислив только изменившиеся (или новые) параметры.

Феноменологическая сила фрейм – представления во многом основывается на включении в него предположений и ожиданий. Слотам фрейма могут быть заранее приписаны по умолчанию некоторые стандартные значения. Это позволяет анализировать с помощью фреймов ситуации, в которых отсутствует упоминание о ряде деталей. Стандартные значения, присвоенные по умолчанию, не жестко связаны со своими слотами и могут быть заменены более подходящими значениями, если они найдены в обрабатываемой ситуации. Использование концепции «умолчания» часто позволяет исключить необходимость в кванторных утверждениях.

Системы фреймов, в свою очередь, обычно организуют в информационно-поисковую сеть. Эта сеть используется в случаях, когда предложенный фрейм не удается привести в соответствие с данной ситуацией, т.е. когда сло-

там не могут быть присвоены значения, удовлетворяющие условиям, связанным с этими слотами. В подобных ситуациях сеть используется для того, чтобы предложить какой-либо другой фрейм.

Необходимо отметить, что фрейм-представление (так же, как декларативное и процедурное представление) является не конкретным языком для представления знаний, а некой концепцией, реализуемой по-разному в таких конкретных языках, как KRL, FRL, K-NET и т.п. В частности, фреймы могут быть представлены с помощью иерархических семантических сетей, как это сделано в K-NET, где некоторое пространство в сети рассматривается как фрейм, а дуги, связывающие это пространство с остальной сетью, рассматриваются как слоты [6].

Продукционные модели

Системы, основанные на правилах, разделяются по видам правил на продукционные и трансформационные. Продукционные системы образованы из правил, в которых сопоставление и планирование (управление) являются явными функциями системы, зафиксированными в интерпретаторе. Трансформационные системы в отличие от продукционных могут не иметь явных функций по сопоставлению и управлению правилами. Примерами трансформационных систем являются формальные системы и системы формальных грамматик. Продукционные системы могут быть разделены на продукционные системы, управляемые данными (предусловиями правил), и на продукционные системы, управляемые целями (действиями правил). Традиционно под продукционными системами понимают только системы, использующие вывод, направляемый данными. Обычно предусловие (антецедент) задается в виде логической комбинации утверждений о данных рабочей памяти, а действием (консеквентом) является некоторая операция по модификации памяти. Сложность действий колеблется в значительных пределах от простой операции присваивания до функции произвольной степени сложности. В продукционных системах, управляемых целями, предусловия и действия являются утверждениями о данных. Здесь вывод осуществляется в обратном направлении от утверждений, которые должны быть доказаны. Необходимо подчеркнуть, что образцы могут быть заданы как декларативно, так и процедурно.

Итак, представление знаний в виде продукционных правил обладает следующими достоинствами:

- модульностью организации знаний;
- независимостью правил, выражающих самостоятельные фрагменты знаний;
- легкостью и естественностью модификации знаний;
- отделением управляющих знаний от предметных знаний, что позволяет применять различные управляющие стратегии.

Основным недостатком данного подхода является его более низкая эффективность по сравнению с методами традиционного программирования. Различные авторы по-разному классифицируют продукционные системы. Одни относят их к декларативному представлению, другие – процедурному или декларативно-процедурному. Вероятно, расхождения объясняются тем, насколько широко трактуется понятие «продукционное правило». Авторы [6] считают, что «даже в самом простом продукционном правиле (т.е. правиле, не содержащем присоединенных процедур) есть элемент процедурности, так как предполагается, что правило будет использовано для выполнения некоторого действия. Именно это и отличает процедурное представление от декларативного, поскольку декларативные знания не несут никакой информации о том, как они будут использованы». В более, сложных продукционных правилах степень «процедурности» еще выше. Однако в продукционных правилах и даже в модулях, управляемых образцами, есть и элемент декларативности, так как способ использования правил и модулей в самих правилах и модулях не указывается. В общем можно считать, что, так же как и представления в виде фреймов и иерархических сетей, продукционные правила объединяют в себе свойства и декларативного, и процедурного представления.

Модели в виде модулей, управляемых образцами

В традиционном программировании команды устанавливаются в жесткой фиксированной последовательности. По умолчанию, после выполнения i -й команды выполняется $(i+1)$ -я команда, если i -я команда не является командой ветвления. Все места ветвления в традиционном программировании указываются явно. Подобный способ программирования удобен в тех случаях, когда последовательность обработки мало зависит от обрабатываемых данных, т.е. тогда, когда ветвление является исключением, а не нормой. В противном случае программу

лучше рассматривать как совокупность независимых модулей, управляемых образцами. На каждом шаге работы такая программа анализирует текущую ситуацию и определяет по анализу образцов, какой модуль подходит для обработки этой ситуации.

Каждый управляемый образцом модуль (УОМ) состоит из механизмов исследования и модификации одной или нескольких структур данных. Диапазон УОМ может колебаться в широких пределах от простого производственного правила до процедуры произвольной степени сложности, вызываемой по образцу. Каждый УОМ на очередном шаге работы анализирует данные рабочей памяти, проверяя наличие структур, которые сопоставляются с его образцом. Системы, построенные на основе управляемых образцами модулей, называют системами вывода, управляемыми образцами. Функции управления в этих системах осуществляет интерпретатор.

С точки зрения представления знаний подход, использующий управляемые образцами модули, можно охарактеризовать следующими особенностями:

разделение постоянных знаний, хранимых в базе знаний, и временных знаний, хранимых в рабочей памяти;

структурная независимость модулей, облегчающая модификацию и совершенствование системы, что чрезвычайно важно для экспертных систем, постоянно модифицирующих свои знания. Кроме того, независимость модулей упрощает объединение программ, написанных разными авторами;

отделение схемы управления от модулей, несущих знания о проблемной области, что позволяет применять различные схемы управления.

Системы, управляемые образцами, имеют различное исполнение и классифицируются в соответствии с ограничениями, накладываемыми на модули. Если системы, управляемые образцами, состоят из модулей, локализованных на вершинах сети, то такие системы называют системами, основанными на сетях. Большинство систем, управляемых образцами, удовлетворяют следующему ограничению: все исследования данных рабочей памяти в каждом модуле объединены и предшествуют всем действиям по модификации данных. Таким образом, модуль разделяется на две части:

«предусловие, исследующее данные, и действие, модифицирующее данные. Модули, имеющие такое деление, называют *правилами*, а системы, использующие такие правила,

называют системами, основанными на правилах». [2].

Итак, представление знаний в виде управляемых образцами модулей обладает следующими достоинствами:

модульностью организации знаний;

независимостью правил, выражающих самостоятельные фрагменты знаний;

легкостью и естественностью модификации знаний;

отделением управляющих знаний от предметных знаний, что позволяет применять различные управляющие стратегии;

возможностью создания для ряда приложений управляющих механизмов для автоматического решения задач.

Основным недостатком данного подхода является его более низкая эффективность по сравнению с методами традиционного программирования.

Объектно-ориентированные модели

Наиболее развитым способом представления знаний в ЭС является объектно-ориентированная парадигма. Этот подход является развитием фреймового представления. В его основе лежат понятия объект и класс [1]. В реальном мире, а точнее в интересующей разработчика предметной области, в качестве объектов могут рассматриваться конкретные предметы, а также абстрактные или реальные сущности. Например, объектами могут быть: покупатель; фирма, производящая определенные товары; банк; заказ на поставку. Объект обладает индивидуальностью и поведением, имеет атрибуты, значения которых определяют его состояние. Так, конкретный покупатель, делая заказ, может оказаться в состоянии, когда денег на его счете не хватает для оплаты, а его поведение в этом случае заключается в обращении в банк за кредитом. Каждый объект является представителем некоторого класса однотипных объектов. Класс определяет общие свойства для всех его объектов. К таким свойствам относятся состав и структура данных, описывающих атрибуты класса и соответствующих объектов, и совокупность методов – процедур, определяющих взаимодействие объектов этого класса с внешней средой. Например, описание класса «магазин» может включать такие атрибуты, определяющие состояние объектов, как название и адрес, которые индивидуальны для каждого объекта этого класса – конкретного магазина, штат сотрудников, размер текущего счета, а также методы: формирование заказов на поставку товаров, пе-

редача товара со склада в торговую секцию и т.д.

Объекты и классы обладают характерными свойствами, которые активно используются при объектно-ориентированном подходе и во многом определяют его преимущества. К этим свойствам относятся: инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Инкапсуляция – скрывание информации [5]. При объектно-ориентированном программировании имеется возможность запретить любой доступ к атрибутам объектов, доступ возможен только через его методы. Внутренняя структура объекта в этом случае скрыта от пользователя, объекты можно считать самостоятельными сущностями, отделенными от внешнего мира. Для того чтобы объект произвел некоторое действие, ему извне необходимо послать сообщение, которое инициирует выполнение нужного метода. Инкапсуляция позволяет изменять реализацию любого класса объектов без опасения, что это вызовет нежелательные побочные эффекты в программной системе. Тем самым упрощается процесс исправления ошибок и модификации программ.

Наследование – возможность создавать из классов новые классы по принципу «от общего к частному». Наследование позволяет новым классам при сохранении всех свойств классов-родителей (называемых в дальнейшем суперклассами) добавлять свои черты, отражающие их индивидуальность. С точки зрения программиста новый класс должен содержать только коды и данные для новых или изменяющихся методов. Сообщения, обработка которых не обеспечивается собственными методами класса, передаются суперклассу. Наследование позволяет создавать иерархии классов и является эффективным средством внесения изменений и дополнений в программные системы.

Полиморфизм – способность объектов выбирать метод на основе типов данных, принимаемых в сообщении. Каждый объект может реагировать по-своему на одно и то же сообщение. Полиморфизм позволяет упростить исходные тексты программ, обеспечивает их развитие за счет введения новых методов обработки.

Итак, объектно-ориентированный подход заключается в представлении системы в виде совокупности классов и объектов предметной среды. При этом иерархический характер сложной системы отражается в виде иерархии классов, а ее функционирование рассматривается как взаимодействие объектов, с которыми ассоциируются, например, продук-

ционные правила. Ассоциирование производственных правил ЭС с иерархией классов осуществляется за счет использования общих правил, в качестве префикса которых обычно используется ссылка на класс, к которому данное правило применимо. Указанный префикс с точки зрения декларативного представления знаний семантически подобен квантору всеобщности в исчислении предикатов.

Модель в виде многоуровневой логики (Multi-layer logic)

Японские логики С. Осуга и Х. Ямаучи создали многоуровневую логику (Multi-layer logic или коротко MLL) и механизмы вывода в ней. Модель в виде многоуровневой логики является фундаментом логического подхода к обработке иерархических структур. «Более того, ее можно рассматривать как интеграцию логического подхода, основанного на семантической сети к построению языка представления знаний» [Вагин В.Н. и др., стр. 194].

Отметим, что ISA- и Part-of-иерархии являются основополагающими структурами для описания сложноструктурированных проблемных областей. Для представления ISA- и Part-of-иерархий в модели в виде многоуровневой логики используется иерархическая абстракция и иерархическая структура. Иерархическая абстракция представляет граф, вершинам которого соответствуют классы объектов или их представители, а ребрам – отношения «класс-подкласс», либо «часть – целое». Иерархическая абстракция является многоуровневой структурой. Уровни в иерархической абстракции, соответствующей отношению «класс – подкласс», выделяются в соответствии с принципом наследования свойств. Классы и их представители располагаются на различных уровнях, поскольку атрибуты класса наследуются его представителями. Механизм наследования свойств позволяет «сжать» базу знаний, т. е. сделать ее более компактной. В иерархической абстракции, соответствующей отношению «часть – целое», уровни выделяются в соответствии с принципом декомпозиции, который является основополагающим при моделировании сложноструктурированных проблемных областей. Класс объектов и классы, из которых он состоит, располагаются на различных уровнях. Атрибуты классов объектов или их представителей (объектов) и отношения между классами объектов, исключая структурные отношения, в иерархической абстракции могут быть описаны правильно построенными

формулами (ППФ). Когда некоторая ППФ описывает класс объектов (или объекты) в иерархической абстракции, она соединяется с соответствующей ему вершиной. Пример правильно построенной формулы, описывающей объекты в иерархической абстракции, приведен на рис.5. Здесь #

– обозначение константы; □ – обозначение структурных отношений; — □ –

обозначение ссылки на правильно построенные формулы [2].

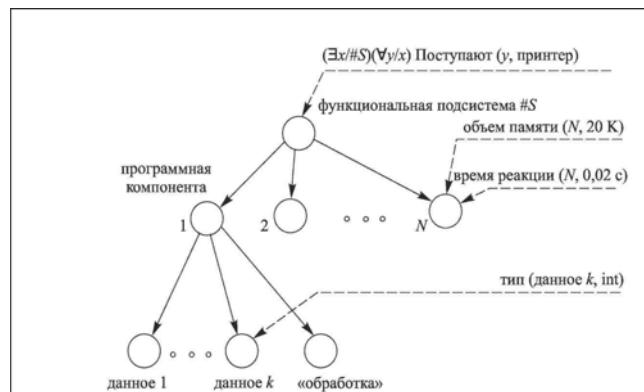


Рис. 5. Пример правильно построенной формулы, описывающей объекты в иерархической абстракции

В то же время, любая правильно построенная формула, задающая некоторое описание проблемной области, должна использовать в качестве термов классы объектов (или объекты), с которыми она соединена в иерархической абстракции. Иногда существует необходимость представлять в правильно построенных формулах не только объекты, с которыми описание связано непосредственно, но и классы объектов (или объекты), с которыми описание связано косвенно. Эти классы объектов (или объекты) расположены в иерархической абстракции на более низких уровнях от вершины, которой соответствует описание. Пример такой правильно построенной формулы описывает вершину «функциональная подсистема», представленную на рис.5:

«Существует некоторая программная компонента в функциональной системе #S такая, что все ее результирующие данные поступают на принтер». Чтобы описать модель проблемной области и определить в ней операции, необходим специальный язык [2]. Этот язык определяется как расширение логики предикатов первого порядка. Поскольку он имеет дело с многоуровневыми (иерархическими) объектами, его назвали языком многоуровневой логики. Модель в виде многоуровневой логики можно рассматривать как расширение многосортной логики за счет введе-

ния метода структурирования типов в синтаксис и семантику логического языка. Структурирование типов (сорт) позволяет сократить область определения термина и тем самым увеличить эффективность дедуктивного вывода.

Таким образом, модель в виде многоуровневой логики позволяет работать с сортами, представляющими собой структурированные единицы, элементами доменов, которых могут быть множества, множества подмножеств и т. д.

Из рассмотренного выше следует, что это расширение синтаксиса модели в виде многоуровневой логики повышает эффективность дедуктивного вывода по памяти и быстродействию. Структурирование проблемной области также позволяет увеличить эффективность дедуктивного вывода за счет существенного сокращения пространства поиска. Следовательно, модель в виде многоуровневой логики является гибким формализмом для представления знаний о реальной сложноструктурированной проблемной области и может быть выбрана в качестве языка представления знаний для ее описания [2].

Сравнительная оценка основных моделей представления знаний

Как правило, в системах, основанных на знаниях, используется не одно, а несколько представлений. Исполняемые утверждения представляются либо в виде продукционных правил, либо в виде модулей (процедур), вызываемых по образцу. Для представления модели предметной области можно использовать объектный подход или сетевые модели (семантические сети и фреймы).

Главное преимущество использования объектно-ориентированного программирования при разработке систем обработки данных заключается в поддержке методов, облегчающих повторное использование кода. Однако, как отмечают многие исследователи, эффект от внедрения объектно-ориентированной технологии программирования начинает проявляться лишь через 5-8 лет. Это обусловлено необходимостью накопления опыта разработок и формирования устойчивой и достаточно гибкой иерархии классов. Очевидно, что подобные издержки неприемлемы для инструментальных средств инженерии знаний, где одним из определяющих требований является необходимость создания «быстрого прототипа». Поэтому объектно-ориентированный инструментарий для создания систем, основанных на знаниях, должен включать и

библиотеку стандартных, но достаточно легко модифицируемых объектов.

Применение объектно-ориентированного подхода в системах инженерии знаний выводит на первый план другую его особенность, а именно возможность естественной декомпозиции задачи на совокупность подзадач, представляемых, достаточно автономными агентами, работающими со знаниями. На сегодняшний день это единственная практическая возможность работы в условиях экспоненциального роста сложности (количества взаимосвязей), характерного для систем, использующих знания.

Так, практически все инструментальные средства для создания динамических экспертных систем поддерживают объектно-ориентированный подход к проектированию систем, объединенных с правилами.

Мы рассмотрели особенности наиболее распространенных моделей представления знаний. В табл.1 приведены результаты сравнительного анализа основных моделей представления знаний.

Анализируя модели представления знаний, приведенные в табл.1, можно заметить, что преимуществом *логических подходов* является наличие четкой семантики и правил вывода. В качестве базы для логических подходов выступает язык программирования Пролог. Серьезной проблемой является отсутствие в логическом подходе структуры, так как знания представляются в виде совокупности линейных формул.

Фреймы – универсальная модель представления знаний, эффективна для структурного описания сложных понятий. Однако в этой модели отсутствует конкретный язык представления знаний, затруднено управление завершенностью и постоянством целостного образа, что приводит к опасности нарушения присоединенной процедуры.

Система продукций – выгодна для выражения знаний, которые могут принимать форму переходов между состояниями. Основным недостатком систем *продукций* является отсутствие внутренней структуры и зависимости шагов дедуктивного вывода от стратегии выбора, что делает их нередко интерпретируемыми.

Семантические сети. Как известно этот термин обозначает фактически целый класс подходов, для которых общим является использование графических схем с узлами, соединенными дугами. Узлы представляют понятия, а дуги выражают отношения между ними.

Семантические сети обеспечивают легкий доступ к знаниям: начиная движение от некоторого понятия по дугам отношений, можно достичь других понятий предметной области.

Известно, что овладение знаниями составляет трудную проблему. Научить человека учиться и «добывать» новое знание гораздо труднее и важнее, чем просто дать ему некую сумму знаний.

Семантические сети обладают естественностью и выразительной силой, механизмами структурирования и абстракции и легко преобразуются в естественный язык. Фреймы и системы продукций имеют свои недостатки, обусловленные их преимущественной ориентацией на эффективную машинную реализацию; в частности их семантика определяется механизмом вывода.

Кроме того, известно, что обучение является разновидностью познавательного процесса, который протекает в специфических условиях, и предполагает взаимодействие преподавателя, обучаемого, объекта познания и явлений реальной действительности. Общеизвестные модели в виде графов, матриц, логических уравнений, предикатов, вероятностных и детерминированных автоматов мало пригодны для описания процесса обучения, в виду того, что они более ориентированы на анализ и обобщение количественной информации. Рассматриваемые нами задачи связаны с обработкой семантической информации, выраженной знаками и наличием субъективных факторов. Под семантической информацией в общем случае понимаются сведения об объекте, выраженные в виде знаков и характеризующие его какие – либо особенности [Соломатин Н.М. 1989].

При разработке систем, основанных на знаниях, возникает ряд проблем (рис. 6), основными из которых являются: что представлять (состав знаний) и как представлять знания (модель представления знаний).

В свою очередь указанные проблемы подразделяются на конкретные подпроблемы, связанные с архитектурой обучающей системы, методологией обучения, учета потребностей и целей пользователя. Эффективное решение перечисленных выше проблем возможно при проектировании систем обучения на основе моделей в виде семантической сети.

Отличительной особенностью систем обучения, основанных на семантических моделях, является глубокая структуризация изучаемых понятий предметной области и их представление в виде иерархической структуры,

наличие таких интеллектуальных качеств как идентификация знаний обучаемого, его личностных характеристик и способностей, адаптация процесса обучения к индивидуальным особенностям обучаемого, что позволяет индивидуализировать и повысить качество обучения [9].

Таблица 1
Результаты сравнительного анализа основных моделей представления знаний

№	Тип модели	Основа	Особенности	Преимущества	Недостатки
1	Продукционная (основанная на использовании правил).	Правила, представленные в виде предположений типа "Если (условие), то (действие)".	Наличие продукционной базы знаний	простота механизма логического вывода; простота создания и понимания правил; высокая мощность и простота модификации знаний	отсутствие механизмов структурирования знаний; сложность оценки целостного образа знаний; сложность отношений пра-фикции знаний
2	Семантическая (основанная на использовании семантических сетей).	Система знаний, имеющая определенный смысл в виде целостного образа сети, узлы которой соответствуют понятиям и объектам, а дуги – отношениям (связям между объектами).	Наличие трёх типов отношений: класс-элемент; свойство-значение; пример-элемент класса.	наглядность и простота представления знаний; соответствие современным представлениям об организации памяти человека; наличие механизмом структурирования; простота преобразования знаний в форму на ЕЯ.	сложность формализации процедур вывода.
3	Фреймовая (основанная на использовании фреймов).	Фрагменты знаний, ассоциируемые со стереотипными ситуациями.	Наличие ассоциаций с декларативными знаниями.	универсальность модели представления знаний; эффективна для структурного описания понятий.	отсутствие конкретного языка представления знаний; затрудненность управления целостностью образа.
4	Логическая (основанная на использовании логики предикатов первого порядка).	Формальная теория, задаваемая четвёркой множественных факторов: $S = \langle V, F, A, R \rangle$, где V – счётное множество базовых символов; F – подмножество выражений называемых формулами; A – выделенное множество формул; R – множество отношений между формулами вывода.	Содержит утверждения, которые делятся на факты и правила. С помощью правил можно вывести новое знание.	наличие четкой семантики и правил вывода; наличие единой образной формальной процедуры доказательства теорем.	отсутствие механизмов структурирования знаний; сложность использования при доказательстве эвристик, отражающих специфику конкретной предметной области.

Предлагаемый нами подход для представления знаний в интегрированных интеллектуальных системах образовательного назначения основан на структуре человеческих знаний, принципах разработки систем искусственного интеллекта и информационных семантических систем, также объединяет процедурный и декларативный подход к пред-

ставлению знаний, базируется на теории семантических сетей и продукционных правил. Указанные свойства интегрированных интеллектуальных систем образовательного назначения в нашей работе реализованы с использованием эвристических моделей представления знаний.



Рис. 6. Проблемы, возникающие при разработке систем знаний.

Литература

- Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е изд. / Г. Буч. – М.: Издательство Бином, СПб.: Невский диалект, 2000. – 560 с.
- Вагин В.Н. Дедукция и обобщение в системах принятия решений /
- В.Н. Вагин. – М.: Наука, 1988. – 384 с.
- Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем /
- Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
- Интеллектуальные системы // Том.8. Вып. 1 – 4. – М., 2004. – 594 с.
- Попов Э.В. Статические и динамические экспертные системы / Э.В. Попов, И.Б. Фоминих, Е.Б. Кисель, М.Д. Шапот. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 196 с.
- Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход /
- С. Рассел, П. Норвиг. – М.: Вильямс, 2006. – 1407 с.
- Растринин Л.А. Адаптация сложных систем / Л.А. Растринин. –
- Рига: Зинатне, 1981. – 375 с.

12. Растрин Л.А. Обучение как управление / Л.А. Растрин //

13. Техническая кибернетика. Известия РАН. – 1993. – № 2. – С. 153–162.

14. Орлова Ю.Е. Инновационное развитие процесса педагогического образования родителей дошкольников в современных условиях. // Инновации и инвестиции. 2014. №3. с.58-68

Methods and models of representation of knowledge in the integrated intellectual systems of educational appointment Shikhnabiyeva T.Sh.

Russian Academy of Education

For representation of knowledge in the intellectual systems (IS) there are various ways. Existence of various ways is caused first of all by aspiration with the greatest efficiency to present various types of subject domains. Usually the way of representation in IS is characterized by model of representation of knowledge.

Keywords: models of representation of knowledge, intellectual systems, education, field of knowledge

References

1. Butch G. The object-oriented analysis and design with examples of applications on C ++. 2nd prod. / G. Butch. – M.: Publishing house Binomial, SPb.: Nevsky dialect, 2000. – 560 pages.
2. V.N. vaginas. Deduction and generalization in decision making systems / V.N. Vagin. – M.: Science, 1988. – 384 pages.
3. Gavrilova T.A. Knowledge bases of intellectual systems / T.A. Gavrilova, V.F. Horoshevsky. – SPb.: St. Petersburg, 2000. – 384 pages.
4. Intellectual systems//Volume.8. Issue 1 – 4. – M, 2004. – 594 pages.
5. Popov E.V. Static and dynamic expert systems / E.V. Popov, I.B. Fominykh, E.B. Kisel, M.D. Shapot. – M.: Finance and statistics, 1996. – 196 pages.
6. Russell S. Artificial intelligence. The modern approach / S. Russell, P. Norvig. – M.: Williams, 2006. – 1407 pages.
7. Rastrigin L.A. Adaptation of difficult systems/L. A. Rastrigin. – Threshing barn: Zinatne, 1981. – 375 pages.
8. Rastrigin L.A. Training as control/L. A. Rastrigin// Engineering cybernetics. News of RAS. – 1993. – No. 2. – Page 153-162.
9. Shikhnabiyeva T.Sh. Methodical bases of representation and monitoring of knowledge in the field of informatics with use of the adaptive semantic models. – Yew ... Dr.s пед. sciences. – M, 2009. – 365 pages.
14. Orlova Yu.E. Innovative development of the pedagogical education process of parents of preschool children in modern conditions. // Innovation and investment. 2014. No3. p. 58-68

Проблема повышения аналитической культуры учителей

Мудракова Ольга Александровна

Кандидат физико-математических наук, доцент, Российский государственный социальный университет, mydrakova@mail.ru

Ярова Анастасия Николаевна

студент, Российский государственный социальный университет, yarovaanastasia@yandex.ru

В статье говорится о необходимости проведения научно-исследовательской работы в общеобразовательном учреждении и повышении возможностей учителей в организации научных исследований и обработке данных этих исследований.

Ключевые слова: анализ данных, аналитическая культура, исследование, эксперимент, статистические методы.

Сегодня информационные технологии органично вписываются в любую сферу человеческой деятельности и становятся одним из главных средств адаптации человека к жизни в информационном обществе. В современном общеобразовательном учреждении перед администрацией и педагогическим коллективом (в том числе молодыми учителями, приходящими в образовательное учреждение) неизбежно встают вопросы, связанные с необходимостью анализа и адекватного оценивания сложных процессов как в образовании, так и в воспитании. Решение этих вопросов должно базироваться на данных систематически обновляемой информационной базы образовательного учреждения, включающей наиболее значимую информацию о его деятельности, новейших методиках обработки и оценивания этой информации с привлечением специалистов из числа педагогического коллектива, обладающих высоким уровнем фундаментальной подготовки в области информационных технологий, социального управления и системного анализа.

В работах последних лет, посвященных анализу и оценке данных социально-педагогических процессов, учебной или научной деятельности проявляются разные точки зрения. Отличительной чертой исследовательского процесса является активная позиция его участников на всех этапах работы. В образовательном процессе его участники работают с информацией и их действия заключаются в простой трансляции знаний, тем не менее на практике всегда присутствуют элементы, либо моделирующие исследовательскую деятельность, либо действительно имеющие своей целью получение новой информации. Овладение азами исследовательской деятельности позволяет учителям увереннее ориентироваться в возрастающем потоке информации. Трансформация любого учебного материала в объект научного исследования позволяет усилить мотивационные моменты

образовательного процесса, повышает эффективность усвоения знания.

Огромное значение для решения большинства социально-педагогических проблем имеет *изучение реально складывающегося учебно-воспитательного процесса*, теоретическое осмысление и переработка творческих находок педагогов, обобщение и пропаганда передового опыта. Поэтому значительное внимание уделяется *педагогическому эксперименту* - специальным образом организованной проверке того или иного педагогического метода или приема для определения его эффективности.[4] Сформированность аналитических умений — один из критериев педагогического мастерства, ибо с их помощью извлекаются знания из практики. Именно через аналитические умения проявляется обобщенное умение педагогически мыслить. Такое умение состоит из ряда частных умений:

расчленять педагогические явления на составляющие элементы (условия, причины, мотивы, стимулы, средства, формы проявления и пр.);

осмысливать каждую часть в связи с целым и во взаимодействии с ведущими сторонами;

находить в теории обучения и воспитания идеи, выводы, закономерности, адекватные логике рассматриваемого явления;

правильно диагностировать педагогическое явление;

находить основную педагогическую задачу (проблему) и способы ее оптимального решения.

Теоретический анализ фактов и явлений включает в себе: вычленение факта или явления, его обособление от других фактов и явлений; установление состава элементов данного факта или явления; раскрытие содержания и выделение роли каждого из элементов данной структуры; проникновение в процесс развития целостного явления; определение места данного явления в образовательном процессе.

Под педагогическим фактом здесь понимается тот или иной тип воспитательного отношения, а под педагогическим явлением — результат взаимодействия таких форм действительности, как событие, происшедшее в жизни ученика, действия педагога на основе анализа этого события в соответствии с поставленной им задачей, действия учащихся и педагогический результат действий учителя.

Очень важен в научном отношении этап анализа собранных данных социально-

педагогических исследований, их теоретического осмысления и обобщения. На этом этапе экспериментатор старается отделить случайное и частное от необходимого и существенного, стремясь обнаружить регулярность или порядок, которому следует целая масса индивидуальных случаев, вскрыть внутренние связи между ними, установить некоторую закономерность.[2] При проведении такого анализа исследователь задумывается, прежде всего, о том, какова причинно-следственная зависимость между применяемыми методами или приемами воздействия и получаемыми результатами. В ходе анализа данных экспериментатор также ищет причины, объясняющие появление некоторых неожиданных, непредвиденных результатов, определяет условия, при которых наступало то или иное явление, стремится отделить то специфическое, что могло оказать влияние лишь в данном конкретном случае и что нетипично для других и т.п. Для проведения анализа данных и их интерпретации составляются таблицы, вычерчиваются диаграммы, графики, кривые зависимостей.[1]

Любое исследование, эксперимент, поиск в явной или неявной форме основывается на некоторых исходных позициях, руководящих принципах, от которых зависят и постановка проблем и гипотез, и ход эксперимента, и характер толкования его результата. Эти позиции, принципы, фундаментальные положения образуют методологические основы, методологию экспериментальной работы.[1]

При планировании и подведении результатов эксперимента существенную роль играют количественные методы, которые дают, в том числе, возможность устанавливать степень достоверности сходства и различия исследуемых объектов на основании результатов измерений их показателей.

С точки зрения проведения анализа данных эксперимента можно выделить *три типа задач*:

описание данных (компактное и информативное отражение измерений характеристик исследуемых объектов);

установление совпадения характеристик двух групп (например, экспериментальной и контрольной);

установление различия характеристик двух групп (например, экспериментальной и контрольной или экспериментальной группы в различные моменты времени).

В связи с вышеизложенным, в качестве основных направлений профессиональной деятельности современного учителя информати-

ки, связанных с осуществлением функций информационно-социологического анализа деятельности образовательного учреждения, можно выделить следующие:

реализация мониторинга деятельности образовательного учреждения на основе систематического сбора, обработки и анализа информации по наиболее важным направлениям функционирования с учетом современного этапа развития образовательного учреждения в условиях как городской, так и сельской информационной инфраструктуры;

создание и совершенствование количественных и качественных методов социологического исследования деятельности образовательного учреждения, реализованных на основе новейших компьютерных информационных технологий;

разработка предложений по совершенствованию информационной инфраструктуры образовательного учреждения для повышения эффективности организации и управления образовательным процессом;

создание и совершенствование методов компьютерного анализа результатов психолого-педагогической диагностики уровня интеллектуального потенциала обучающихся, контроля и оценки их знаний.

При этом учитель информатики выступает не только в качестве учителя-предметника и воспитателя, но и в силу углубленной специализированной информационной подготовки, в качестве исследователя сложных процессов организации образования, управления образовательным учреждением, социально-психологического климата в школе.

Если же у исследователя имеется желание сразу анализировать одновременно несколько групп (в динамике) и/или несколько показателей, то необходимо применение статистических методов многомерного анализа [1, 5]. Однако следует помнить, что в педагогике статистические методы применяются только для количественной оценки свойств и явлений. Ввиду недостаточной изученности и своеобразности педагогических явлений, статистические законы распределения по отношению к ним неизвестны. В связи с этим использовать статистическую обработку в психолого-педагогическом исследовании нужно крайне осторожно, учитывая все особенности учебно-воспитательного процесса. [2] В современных условиях аналитическая культура педагога, в основе которой находится аналитическая компетентность, являющаяся важнейшей составной частью профессиональной компетентности, способствует эффективности и каче-

ству профессиональной педагогической деятельности каждого работника и всего учебного заведения

Литература

1. Ежова Г.Л., Мудракова О.А. Исследовательский подход к организации педагогического эксперимента. Учебно-методическое пособие. / Ежова Г.Л., Мудракова О.А. Исследовательский подход к организации педагогического эксперимента. Учебно-методическое пособие. – М.: Издательство «Учеба» МИСиС. 2007. – 96 с.

2. Капустина О.В., Мудракова О.А. Дистанционные образовательные технологии как средство обучения математике в условиях основной школы // Актуальные проблемы информатизации педагогического образования в диссертационных исследованиях магистров: сборник совместных научных трудов магистров и преподавателей РГСУ [Электронный ресурс] – М.: Издательство РГСУ, 2013

3. Мудракова О.А. Применение математических методов анализа данных при изучении объектов гражданского общества. // В сборнике: Глобализация: настоящее и будущее России Материалы VI Международного социального конгресса; в 2-х томах. – М.: Издательство РГСУ, 2006. – С. 139-140.

4. Мудракова О.А. Традиционные и инновационные процессы в образовании: научно-исследовательская деятельность учителя. // Ученые записки Российского государственного социального университета. 2012. № 9(109). С. 148-151

5. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67с.

6. Сидоров О.В., Козуб Л.В., Бызов В.М., Козинец Н.Н. Модель подготовки учителя технологии и ее роль в формировании естественно-научных, общетехнических и технологических знаний, умений и навыков // Инновации и инвестиции. 2015. №4. с.50-54

7. Minasyan E.T., Midova V.O. Grammar as one of key competences of language acquisition // Russian linguistic Bulletin. 2016. № 3 (7). С. 107-108.

8. Варенина Л.П. Интенсивное обучение иностранному языку онлайн // Педагогика и психология образования. 2014. № 1. С. 48-53.

9. Марченко А.В. Привлекательность магистратуры РГГУ: анализ реализации образовательного исследовательского проекта // В сборнике: Гуманитарные чтения РГГУ -2016 Сборник материалов.

Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Российский государственный гуманитарный университет". 2017. С. 143-153.

Problem of increase in analytical culture of teachers

Mudrakova O.A., Yarova A.N.

Russian state social university

In article it is told about need of carrying out research work for educational institution and increase in opportunities of teachers for the organization of scientific research and data processing of these researches.

Keywords: analysis of data, analytical culture, research, experiment, statistical methods.

References

1. Ezhova G.L., Mudrakova O.A. Research approach to the organization of a pedagogical experiment. Educational and methodical grant. / Ezhova G.L., Mudrakova O.A. Research approach to the organization of a pedagogical experiment. Educational and methodical grant. – M.: Ucheba publishing house of MISIS. 2007. – 96 pages.
2. Kapustina O.V., Mudrakova O.A. Remote educational technologies as the tutorial to mathematics in the conditions of the main school//Current problems of informatization of pedagogical education in dissertation researches of masters: the collection of joint scientific works of masters and teachers of RGSU [Electronic resource] – M.: RGSU publishing house, 2013
3. Mudrakova O.A. Application of mathematical methods of the analysis of data when studying objects of civil society.//In the collection: Globalization: present and future of Russia Materials VI of the International social congress; in 2 volumes. – M.: RGSU publishing house, 2006. – Page 139-140.

4. Mudrakova O.A. Traditional and innovative processes in education: research activity of the teacher.//Scientific notes of the Russian state social university. 2012. No. 9(109). Page 148-151
5. Novikov D.A. Static methods in pedagogical researches (standard cases). M.: MZ-.press, 2004. – 67 pages.
6. Sidorov O. V., Kozub L. V., Byzov V. M., Kozinets N. N. A model for the preparation of a technology teacher and its role in the formation of natural-scientific, general technical and technological knowledge and skills // Innovations and Investments. 2015. No4. S.50-54
7. Minasyan E.T., Midova V.O. GRAMMAR AS ONE OF KEY COMPETENCES OF LANGUAGE ACQUISITION // Russian linguistic Bulletin. 2016. No. 3 (7). S. 107-108.
8. Varenina L.P. Intensive foreign language training online // Pedagogy and Psychology of Education. 2014. No. 1. S. 48-53.
9. Marchenko A.V. The attractiveness of the master's program of the Russian State Humanitarian University: analysis of the implementation of an educational research project // In the collection: Humanitarian Readings of the Russian State Humanitarian University - 2016 Collection of materials. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, FSBEI HE "Russian State Humanitarian University". 2017.S. 143-153.

Организация инновационной деятельности в сельской школе

Бадашкеев Михаил Валерьевич

кандидат педагогических наук, педагог-психолог муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Тарасинская средняя общеобразовательная школа»,
badashkeevm@mail.ru

Организация инновационной деятельности в сельской школе представляет собой сложный, противоречивый процесс, поскольку современные требования и задачи со стороны социума и государства не всегда имеют конкретные очертания и поэтому педагоги-новаторы постоянно находятся в процессе инновационной деятельности. На протяжении многих лет Российское образование находится в состоянии инновации с многогранным широким спектром задач.

Ключевые слова: инновация, сельский педагог, педагог-новатор, инновационная деятельность, сельская школа.

Современное образование позиционируется как основа социально-экономического развития и политической стабильности страны. Обеспечение этой позиции возможно только при условии постоянного повышения качества образования, отвечающего требованиям не только образовательных стандартов, но и ожиданиям потребителей образовательных услуг. Для обеспечения соответствия качества образования ожиданиям потребителей необходимо согласование общественных представлений и понятий, вкладываемых в определение «качество», а также активное привлечение общественности в управление школой [2, с. 122].

Проблема инновационной деятельности в сельской школе представляет собой совокупность различных факторов, препятствующих положительной динамике инновационных процессов и поэтому всегда важно определить научно-методическое сопровождение, направленное на повышение эффективности учебно-воспитательного процесса [1, с. 178].

В.С. Лазарев и М.М. Поташник в своих научных трудах описывают инновацию как процесс освоения нового, а под «педагогической инновацией» - процесс внедрения нового в образование, то есть определенная деятельность по реализации или освоению каких-либо инновационных технологий, а также использование и распространение нового продукта педагогической деятельности [3, с. 29].

Так же для нашего исследования очень интересно мнение П.И. Третьякова, который в свою очередь видит процесс инновации как содержание и организацию нового, тогда как нововведение - это только организация нового [4, с. 198].

Мы считаем мнение Г.П. Щедровицкого близко для нашего исследования, что инновация - механизм развития и определенная

мыследеятельностная форма, обеспечивающая развитие. Ее составляющими являются:

- наличие исследовательского компонента;
- наличие управленческого компонента [5, с. 185].

МБОУ «Тарасинская СОШ» имеет опыт реализации инновационных программ и осуществляет по следующим направлениям: - обновление содержания образования, - внедрение новых педагогических технологий и методик, инноваций в организации образовательного процесса, - организация интеллектуально-творческой деятельности учителей, - организация интеллектуально-творческой деятельности учащихся, - реализация инновационных педагогических проектов и программ, - работа над созданием имиджа школы.

Таким образом, инновационная деятельность в сельской школе представляет собой процесс внедрения и организации деятельности, направленной на развитие школы. И поэтому наибольшую значимость играют представители администрации, которые задают тон и собственным примером способны увлечь за собой педагогический коллектив.

Социокультурная ситуация в нашем селе такова, что интеллектуально-культурный центр в нашем селе – это общеобразовательная сельская школа, являющаяся базой для функционирования социокультурных учреждений села: ДЮСШ, центр дополнительного образования, сельский клуб и библиотека, сельхозпредприятие «ООО им. Балтахинова», ДДТ, администрация МО «Тараса», ФАП, народный татарский ансамбль «Умырзая», бурятский фольклорный ансамбль «Найдал», русский фольклорный ансамбль «Тарасиночка», учебные заведения профессионального обучения: Боханский аграрный техникум и Боханский педагогический колледж им. Д.Банзарова, наши предприниматели.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что социальное партнерство в образовании актуализировано непрерывными процессами реформирования и модернизации сферы, порождающими изменения образовательного пространства и роста его разнообразия.

1. (2014-2015 учебный год) В нашей работе мы столкнулись с первой на наш взгляд основной проблемой - формулировка темы нашего педагогического исследования: продолжать уже наработанный материал или же начинать что-то новое. Обсудив основные направления проблематики современных сельских школ и недостаточной проработанностью данного аспекта, мы сформулировали тему следующим образом: «Психолого-

педагогические условия реализации социального партнерства в образовательной среде сельской школы».

Признаком демократичности и открытости является готовность школы к реализации социального партнерства. Выполняя заказ общества на образовательные услуги, школа не может обойтись без общественной поддержки. Разрабатывая Программу развития, формируя образовательное пространство, школе сложно решать вопросы, связанные с проблемами общества в целом. Необходимы контакты с различными социальными группами, связи с общественностью.

2. (2015-2016 учебный год) Мы занимаемся практическим обоснованием наших гипотетических, инновационных идей.

Во-первых, мы провели районный научно-методический семинар для директоров школ и заместителей по УВР 2 ноября 2015г. по теме: «Научно-инновационная работа в современной сельской школе».

Во-вторых, мы провели районный научно-методический семинар по теме: "Научно-исследовательская деятельность сельских педагогов", где были обозначены научно-методические основы написания научных статей, творческих работ, диссертаций.

В-третьих, 11 апреля 2016г. провели межрегиональную научно-практическую конференцию "Социальное партнерство в образовательной среде сельской школы: проблемы и перспективы". Опубликован сборник научных трудов.

Конференция проводилась в целях обобщения научно-исследовательского опыта, систематизации и определения теоретических аспектов социального партнерства в современной действительности сельской школы.

3. (2016-2017 учебный год) 1 ноября 2016г. провели районный научно-методический семинар "Особенности реализации инновационной деятельности в сельской школе"; 15 февраля 2017г. проведен международный научно-методический семинар «Социальное партнерство как фактор развития образовательного пространства современного села». Опубликовано 2 сборника научных трудов сельских педагогов. В период 2013-2017г. педагогами МБОУ "Тарасинская СОШ" опубликовано 89 научных трудов в журналах, сборниках конференций и монографиях.

В период последних трех лет наша школа достигла высоких результатов во многих направлениях:

- неоднократный победитель и призер муниципального конкурса «Лучшее образовательное учреждение»;

- неоднократный призер муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников;

- неоднократный победитель и призер Спартакиады школьников Боханского района;

- татарский детский фольклорный коллектив «Сандугач» - победитель и призер международных, межрегиональных фестивалей детского и юношеского творчества;

- Бухаев Александр, выпускник 2017 года стал победителем районного конкурса "Ученик года", лауреатом областного этапа;

- наши педагоги - победители и призеры районных, областных, международных конкурсов профессионального мастерства.

Литература

1. Бадашкеев, М.В. Пути педагогизации образовательного пространства современного села [Текст] статья / М.В. Бадашкеев // Педагогический журнал. - М., 2016. № 3. С. - 175-185

2. Бадашкеев, М.В. Инновационное развитие сельской школы [Текст] монография / М.В. Бадашкеев // Эффективные механизмы управления / гл. ред. Г.Ю. Гуляев. - Пенза.: Изд. МЦНС «Наука и просвещение», 2017. - 244с.

3. Лазарев, В.С., Поташник, В.Н. Как разработать программу развития школы. - М., 1993. - 68с.

4. Третьяков, П.И. Практика управления современной школой (Опыт педагогического менеджмента). - М., 1995. - 204 с.

5. Щедровицкий Г.П. Система педагогического исследования (методологический анализ) //Педагогика и логика. -М.: «Касталь», 1992. - С . 182-201.

6. Хромова М.Н. Педагогические условия и инновационные подходы к развитию патриотизма школьников на основе школьных традиций // Инновации и инвестиции. 2014. №2. с.49-52

The organization innovative activity at rural school

Badashkeev M.V.

Tarasinsky High Comprehensive School

The organization of innovative activity at rural school represents difficult, contradictory process as modern requirements and tasks from society and the state not always have concrete outlines and therefore teachers innovators constantly are in process of innovative activity. For many years Russian education is in a condition of an innovation with a many-sided wide range of tasks.

Keywords: innovation, rural teacher, teacher innovator, innovative activity, rural school.

References

1. Badashkeev, M.V. Ways of a pedagogization of educational space of the modern village [Text] article / M.V. Badashkeev//Pedagogical magazine. - M, 2016. No. 3. Page - 175-185
2. Badashkeev, M.V. Innovative development of rural school [Text] monograph / M.V. Badashkeev//Effective mechanisms of management/hl. edition G.Yu. Gulyaev. - Penza.: Prod. MTsNS "Science and Education", 2017. - 244 pages.
3. Lazarev, B.C., Potashnik, V.N. How to develop the program of development of school. - M, 1993. - 68 pages.
4. Tretyakov, P.I. Practice of management of modern school (Experience of pedagogical management). - M, 1995. - 204 pages.
5. Schedrovitsky G.P. System of a pedagogical research (methodological analysis)//Pedagogics and logic. - M.: Kastal, 1992. - Page 182-201.
6. Khromova M.N. Pedagogical conditions and innovative approaches to the development of schoolchildren patriotism based on school traditions // Innovations and Investments. 2014. No2. p. 49-52

О методологических аспектах реализации процедур обучения систем искусственного интеллекта

Дараган Алексей Данилович,
д.т.н., проф., Институт информатизации образования РАО

Ежова Галина Леонидовна,
к.п.н., доцент, РГСУ

Ежов Герман Александрович,
д.т.н., проф., Национальный исследовательский университет "МЭИ"

В системах искусственного интеллекта для настройки структуры реализуется процедура обучения. В статье показаны общие методологические аспекты реализации процедур обучения систем искусственного интеллекта и педагогических систем, основывающиеся на схожести процедур обучения человека и искусственных моделей, на основе которых моделируется мыслительная деятельность человека.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обучение, обучение систем искусственного интеллекта

В современных условиях бурно развиваются системы искусственного интеллекта: прогнозируется их широкое применение для замены человека при выполнении различных работ от функций помощника человека, водителя автомашины до решения сложных творческих задач. Разработка и применение искусственного интеллекта основываются на моделях, моделирующих работу мозга человека, в частности – на основе искусственных нейронных сетей [1]. Особенностью искусственных моделей является их универсальность, а разнообразие достигается за счет их обучения. Термин «обучение» прочно укоренился в теоретических конструкциях систем искусственного интеллекта, а сама процедура обучения имеет единую методологическую базу с обучением в педагогических системах. О разработке систем искусственного интеллекта образовательного назначения известно в работах с участием авторов статьи [2,3,5]. Однако недостаточно полно исследованы методологические аспекты реализации процедур обучения в системах искусственного интеллекта и педагогике, т. е. при обучении человека.

Обучение систем искусственного интеллекта сводится к следующему [2,5]:

- формированию обучающей выборки в виде отдельных примеров решения учебной задачи;
- предъявления обучающих примеров системе искусственного интеллекта и определения ошибки реакции обучаемой системы на входной пример;
- коррекции параметров сети в соответствии с реакцией системы и величиной ошибки;
- повторение процедуры обучения со всей совокупностью обучающих примеров;
- контроль результатов обучения и завершение обучения.

При обучении нейронной сети после многократного предъявления примеров, веса и смещения сети стабилизируются, причем сеть дает правильные ответы на все (или почти все) примеры из обучающей выборки. В процессе обучения ошибки постепенно уменьшаются, и когда величина ошибки достигает нуля или приемлемого малого уровня, обучение прекращается, а обученная сеть считается готовой к применению по назначению. Отметим, что вся информация, необходимая для обучения, содержится в наборе примеров, описывающих решаемую задачу обучения.

Покажем, что в наиболее общем виде при обучении человека и систем искусственного интеллекта, по сути, решается задача классификации, т.е. выделения существенных признаков

в обучающей выборке и отнесения совокупности признаков к тому или иному объекту.

При обучении искусственного интеллекта в обучающую выборку включаются вопросы, на которые может быть дан ответ «да – нет», в формализованном виде «1 или 0». В случае двух объектов также применяется формализация «1 или 0». Правильно обученная система распознает объекты с некоторой ошибкой на примерах, которые не были включены в обучающую выборку.

Рассмотрим обучение человека в специально организованном учебном процессе. На занятиях (лекции, семинары, практические занятия) обучаемому предъявляются примеры для усвоения, а степень усвоения определяется при контроле уровня знаний (экзамен, зачет и др.). Предполагается многократное обращение обучаемого к учебному материалу, в том числе и при самостоятельной работе. Вопросы для обучения формулируются в виде вопросов, описывающих принцип действия, теоретические основы построения предмета обучения, последовательность взаимодействия составных частей и др.

Основываясь на исследованиях Ф. Горбова, определим механизм усвоения учебного материала [3]. Согласно [3] в сетевых структурах мозга человека образуется определенное множество внутренних моделей, назначение каждой из которых «отражать конкретные объекты внешнего мира». Человек последовательно создает множество внутренних моделей, которые «накапливаются» в себе, в памяти. В своей учебной деятельности человек обращается к множеству моделей, которые согласно [3] образуют память. «Память: воспроизводство прошлого или, иначе говоря, воспоминание – это всплывание когда-то образовавшейся внутренней модели в арене Сознания». Сформулируем важный вывод для оценки процедуры обучения: «всплывание» внутренней модели есть процесс решения задачи классификации (соотнесения объекта и внутренней модели) на основе последовательного рассмотрения обучающих примеров. При обучении человека с рецепторов мозга образуется поток сигналов, который представляется последовательным случайным потоком формальных объектов в виде букв алфавита, символов (математических и логических знаков, таблиц, линий подчеркивания отдельных слов, линий связи (стрелок – прямых и с разрывом) и т.п.

Таким образом, методологические аспекты реализации процедур обучения систем искусственного интеллекта основываются на схожести процедур обучения человека и искусственных моделей, на основе которых моделируется мыслительная деятельность человека.

Литература

1. Хайкин, Саймон. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд, испр. Пер. с англ.- М.: ООО «И.Д.Вильмс», 2006. – 1104 с.

2. Дараган А.Д. Современные подходы к разработке и использованию интеллектуальных систем образовательного назначения. // Педагогическая информатика. – 2011. – №5 – С.73-80. интеллектуальных систем образовательного назначения. Педагогика.

3. Горбов Ф.Д. Я – второе Я. – М: Московский психолого – социальный институт, Воронеж: НПО «МОДЭК», 2000. – 224с. (Серия «Психологи Отечества»).

4. Ежова Г.Л., Ежов Г.А., Залогин В.С. Построение нейросетевой структуры для текущего контроля знаний обучаемых. Сборник статей филиала Военной Академии (г. Серпухов, Московской области). 2017. С.52-59.

5. Салынская Т.В. Самостоятельная работа - важная составляющая учебного процесса // Проблемы развития науки и образования: теория и практика. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 3 частях. ООО "АР-Консалт". 2015. С. 79-80.

About methodological aspects of implementation of procedures of training of systems of artificial intelligence

Daragan A.D., Ezhova G.L., Ezhov H.A.

National research university "MEI"

In the systems of artificial intelligence for control of structure the procedure of training is implemented. The general methodological aspects of implementation of procedures of training of systems of artificial intelligence and pedagogical systems which are based on similarity of procedures of training of the person and artificial models on the basis of which cognitive activity of the person is modelled are shown in article.

Keywords: artificial intelligence, training, training of systems of artificial intelligence

References

1. Khaykin, Simon. Neural networks: full course, 2nd prod., испр. The lane with English - M.: LLC I. D. Vilms, 2006. – 1104 pages.
2. Daragan A.D. Modern approaches to development and use of intellectual systems of educational appointment.//Pedagogical informatics. – 2011. – No. 5 – Page 73-80. intellectual systems of educational appointment. Pedagogics.
3. Gorbov F.D. I – the second I. – M: Moscow the psychologist – social institute, Voronezh: NPO MODEK, 2000. – 224 pages. (Psychologists of the Fatherland series).
4. Ezhova G.L., Ezhov G.A., Zalogin V.S. Creation of neural network structure for the current control of knowledge of trainees. Collection of articles of branch of Military Academy (Serpukhov, Moscow region). 2017. Page 52-59.
5. Salynskaya T.V. Independent work is an important component of the educational process // Problems of the development of science and education: theory and practice. Collection of scientific papers on the materials of the International scientific-practical conference: in 3 parts. LLC "AR-Consult". 2015.S. 79-80.

Особенности нравственно-эстетического воспитания курсантов военных вузов

Дудулин Василий Васильевич

д-р. пед. наук, доцент, Военная академия РВСН имени Петра Великого (филиал г. Серпухов Московской области)

Киреева Екатерина Петровна

канд. пед. наук, Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий (Екатеринбург)

Современное общественное развитие России остро поставило проблему духовного возрождения, реформирования мышления масс. Особую актуальность этот вопрос приобретает в среде нравственно-этического воспитания военнослужащих, там, где формируется чувство преданности Отечеству, любви к Родине, своему народу и готовности их защищать.

В связи с этим возрастает потребность в активизации деятельности военных вузов в преодолении негативных тенденций, развитии гуманитарных, эмоциональных начал воспитательного процесса, формировании у обучающихся целостного эстетического отношения к жизни, повышении готовности человека к осознанному включению в процесс собственного нравственного развития, самостоятельной работы над собой. Таким образом, нравственно-эстетическая воспитанность личности – цель и результат нравственно-эстетического воспитания – представляет собой интегративное свойство, обеспечивающее субъектную позицию человека в ситуациях морального выбора, эстетическое восприятие явлений действительности, осознанное отношение к жизни во всех ее проявлениях, совершенствование окружающего мира на основе нравственных и эстетических ценностей.

Ключевые слова: нравственно-эстетическое воспитание, курсанты военных вузов, современное общественное развитие России, духовное возрождение, интегративное свойство

Современное общественное развитие России остро поставило проблему духовного возрождения, реформирования мышления масс. Особую актуальность этот вопрос приобретает в среде нравственно-этического воспитания военнослужащих, там, где формируется чувство преданности Отечеству, любви к Родине, своему народу и готовности их защищать.

В связи с этим возрастает потребность в активизации деятельности военных вузов в преодолении негативных тенденций, развитии гуманитарных, эмоциональных начал воспитательного процесса, формировании у обучающихся целостного эстетического отношения к жизни, повышении готовности человека к осознанному включению в процесс собственного нравственного развития, самостоятельной работы над собой.

Важным источником субъектного развития, эмоционального и эстетического совершенствования, формирования и коррекции ценностных ориентаций личности выступает нравственно-эстетическое воспитание, которое тесно связано с другими направлениями воспитательной работы в образовательном учреждении. Его основная цель – формирование в каждом человеке потребности соответствовать общепринятым моральным нормам, способности ощущать и создавать красоту в самых разных жизненных ситуациях и явлениях. В нравственно-эстетическом воспитании особое внимание уделяется формированию ценностных ориентаций личности, активизации ее творческой деятельности, развитию интереса и любви к жизни во всех ее проявлениях.

Специфика нравственно-эстетического воспитания заключается в том, что оно осуществляется без назидания, так как излишние

нравоучения чаще всего не способствуют нравственно-эстетическому развитию, а вызывает обратную реакцию воспитуемого.

Нравственно-эстетическое воспитание начинается с внесением этических знаний в сознание курсантов. Чтобы курсант поступал всегда высоконравственно, он должен знать, что есть нравственное и что – безнравственное, что – добро, а что – зло, что есть честь, а что бесчестие, что есть служебный долг и личное достоинство. Курсант определяет свою линию поведения или конкретный поступок исходя из своего представления о профессиональной чести, личном достоинстве, гражданском и служебном долге. Полное соответствие мотивов поступка представлением курсанта об этических категориях служит мощным стимулом решительных действий, в том числе связанных с риском для жизни и здоровья.

Важное место в процессе нравственно-эстетического воспитания личности занимает искусство, позволяющее человеку реализовать свои возможности, приобщить его к накопленному человечеством опыту, общечеловеческим интересам, устремлениям, идеалам («учебник жизни», «источник самосовершенствования»). Искусство в концентрированном виде содержит универсальные человеческие ценности и своей образностью активно воздействует на сознание, чувства, волю людей, играет существенную роль в формировании и преобразовании аксиологической сферы личности, ее самореализации и самоопределении в мире ценностей и смыслов сегодняшней жизни

Общим вопросам нравственно-эстетического воспитания, разработке его понятийно-терминологического аппарата, определению сущности и задач посвящены труды М.А. Вербы, М.С. Кагана, Н.И. Киященко, В.А. Разумного, В.К. Скатерщикова и др. Учеными представлены взаимосвязь и взаимообусловленность индивидуальных компонентов эстетической культуры личности, определены особенности ее эстетического и художественного развития. Важными в нашем аспекте являются труды ученых, посвященные проблемам художественной педагогики (Ю.Б. Алиев, Б.В. Асафьев, В.А. Разумный и др.). В современной психолого-педагогической литературе вопросы системного изучения и формирования нравственно-эстетических качеств личности рассматриваются в работах Д.Б. Кабалевского, Б.Т. Лихачева, Н.А. Мелик-Пашаева, Б.М. Неменского и др. Ими раскрываются педагогические условия, обеспечивающие вза-

имосвязь нравственного и эстетического аспектов развития и воспитания, определяются источники нравственно-эстетического опыта человека, выявляются условия оптимальной организации различных видов художественной деятельности.

В настоящее время идеи использования искусства в воспитательном процессе нашли отражение во всех известных психолого-педагогических школах и направлениях. Выводы ученых подтверждают, что общение с искусством позволяет человеку испытывать положительные эмоции, активизирует его творческий потенциал.

В связи с этим в воспитательной работе предлагается чаще использовать ситуации морального выбора. В нравственно-эстетическом воспитании их особенностью будет являться то, что они должны быть построены на основе художественного материала (взяты из произведений художественной литературы). Обсуждение данных ситуаций с обучающимися является важным условием их жизненной активности, помогает задействовать потенциал внутренней активности и самоопределения каждого участника. К тому же обсуждение нравственных проблем позволяет личности занять определенную позицию, что и будет способствовать ее активизации.

Моделирование и применение ситуаций морального выбора в воспитательной работе поможет проверить нравственную зрелость личности, сделать сознательный отбор тех или иных ценностей, а также способствовать более успешной реализации человека в жизненном пространстве. Подобранные и проработанные в ходе обсуждения ситуации морального выбора развивают критическое мышление и нравственные суждения участников, могут стать толчком к началу беседы, дискуссии на нравственную тему, что будет способствовать формированию, развитию и коррекции ценностных ориентаций обучающихся.

Среди педагогических условий, способствующих освоению обучающимися нравственно-эстетического опыта можно назвать следующие:

-создание творческо-развивающей среды в образовательном учреждении (признание субъектной позиции личности обучающегося, построение субъект-субъектных отношений, обеспечение свободного выбора и ответственности в художественно-творческой деятельности в соответствии с интересами личности);

-разработанность и применимость технологий нравственно-эстетического воспитания и др.

Таким образом, нравственно-эстетическая воспитанность личности – цель и результат нравственно-эстетического воспитания – представляет собой интегративное свойство, обеспечивающее субъектную позицию человека в ситуациях морального выбора, эстетическое восприятие явлений действительности, осознанное отношение к жизни во всех ее проявлениях, совершенствование окружающего мира на основе нравственных и эстетических ценностей.

Литература

1. Зауторова Э.В. Ситуации морального выбора в нравственном развитии личности (на материале ситуаций из художественных произведений). Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2013.

2. Макаренко А.С. О воспитании. М. 1988. 256с

3. Хромова М.Н. Педагогические условия и инновационные подходы к развитию патриотизма школьников на основе школьных традиций // Инновации и инвестиции. 2014. №2. с.49-52

Features of moral and esthetic education of cadets of military higher education institutions

Dudulin V.V., Kireeva E.P.

Military academy of RVSN of Peter the Great, Ekaterinburg medical scientific center of prophylaxis and health protection of the working industrial enterprises

Modern social development of Russia sharply put a problem of spiritual revival, reforming of thinking of masses. This question acquires special relevance in the environment of moral and ethical education of the military personnel where the feeling of devotion to the Fatherland is formed, love for the country, the people and readiness to protect them.

In this regard the need for activation of activity of military higher education institutions for overcoming negative tendencies, development of the humanitarian, emotional beginnings of educational process, formation at students of the integrated esthetic relation to life, rising of readiness of the person for conscious including in process of own moral development, independent work on itself increases. Thus, the moral and esthetic good breeding of the person – the purpose and result of moral and esthetic education – represents the integrative property providing a subject position of the person in situations of the moral choice, an esthetic perception of the phenomena of reality, the conscious relation to life in all its implications, improvement of the world around on the basis of moral and esthetic values.

Keywords: moral and esthetic education, cadets of military higher education institutions, modern social development of Russia, spiritual revival, integrative property

References

1. Zautorova E.V. Situations of a moral choice in the moral development of a person (based on situations from artistic works). Vologda: VIPE FSIN of Russia, 2013.

2. Makarenko A.S. On education. M. 1988.256s

3. Khromova M.N. Pedagogical conditions and innovative approaches to the development of schoolchildren patriotism based on school traditions // Innovations and Investments. 2014. No2. p. 49-52

Верификация педагогических гипотез в рамках дихотомии «город-село»

Везилов Тимур Гаджиевич

Доктор педагогических наук, профессор,
кафедра методики преподавания математики и информатики,
Дагестанский государственный педагогический университет,
timur.60@mail.ru

Смирнова Ольга Олеговна

кандидат экономических наук, доцент, кафедра современного
банковского дела, экономической теории, финансирования и
кредитования, Государственная классическая академия им.
Маймонида, oos39@mail.ru

Целью работы является исследование методологических проблем верификации педагогических гипотез в различных аспектах в целом и при учете различий осуществления педагогического процесса городской и сельской школы. При исследовании дихотомии «город-село» при верификации педагогических гипотез необходимо рассматривать не только с позиции социального осуществления педагогического процесса. Важна и трансформация методологии научных исследований в социальных науках в целом – повышения роли исследовательских методов в условиях развития алгоритмов анализа больших массивов данных и снижения роли личностных характеристик исследователя для формирования педагогических гипотез, в том числе и по отношению к переосмыслению собственного педагогического опыта, чаще всего лежащего в основе их формирования. В современных условиях все это приводит к необходимости переосмысления в целом подходов к постановке и верификации педагогических гипотез в целом, и по отношению дихотомии «город-село» в частности.

Ключевые слова: педагогические гипотезы, верификация гипотез, трансформация научной парадигмы, дихотомия «город-село», методология социальных наук

Педагогическая гипотеза определяет зависимость между инструментом и средством, средства наиболее быстрого достижения цели. Вопросы установления и проверки педагогических гипотез являются одними из наиболее сложных в социальных науках, так как их постановка и проверка существенным образом зависит от контекста осуществления образовательной деятельности. Так, педагогическая гипотеза не может описывать отдельные виды отношений в системе «методика – результат», так как любые методические приемы не просто зависят от среды, они ей определяются. Особенно значим учет контекста в аспекте осуществления педагогического процесса в условиях сельской и городской школы.

Современные исследования показывают, что педагогические условия городской и сельской школы отличаются, при этом сама характеристика данных различий по отношению к применяемым методическим приемам и их эффективности в настоящее время системно в современной литературе не изучена [Везилов, Смирнова, 2016]. Информатизация современного общества является существенным фактором формирования единого социокультурного пространства, нивелирует разницу в восприятии современных норм и правил, за счет расширения возможностей общения существенно влияет на процессы социализации. Однако определение того, насколько подвержена изменениям социальная среда сельской местности в современных условиях и ее влияние на общественные институты, в том числе и школьное образование является значимым направлением исследований. Так, несмотря на все большее влияние процессов глобализации, разрыв «между городом и деревней» продолжает оставаться значимой социальной проблемой как в развитых странах, что видно на примере опыта ЕС, так и развивающихся и

наименее развитых стран [Kaden, Patterson, Healy, 2014].

Работы, посвященные школьному образованию как в России, так и других стран указывают на существенное влияние социальных проблем, количества школьников и наличия возможностей дополнительного образования. При этом, использование специализированных программ не всегда дает положительные результаты, что было показано в значительном количестве исследованиях, посвященных оценке эффективности педагогического процесса в сельских школах Аляски [Barnhardt, Network, 2013]. Поэтому очевидно, что проблема создания равных условий должна подразумевать создание компенсационных механизмов, позволяющих сокращать имеющийся разрыв между образованием, получаемой в городской и сельской школой.

Однако при исследовании дихотомии «город-село» при верификации педагогических гипотез необходимо рассматривать не только с позиции социального осуществления педагогического процесса. Важна и трансформация методологии научных исследований в социальных науках в целом – повышения роли исследовательских методов в условиях развития алгоритмов анализа больших массивов данных и снижения роли личностных характеристик исследователя для формирования педагогических гипотез, в том числе и по отношению к переосмыслению собственного педагогического опыта, чаще всего лежащего в основе их формирования. В современных условиях все это приводит к необходимости переосмысления в целом подходов к постановке и верификации педагогических гипотез в целом, и по отношению дихотомии «город-село» в частности.

В условиях развития количественных методов анализа, таких как нейронные сети, применение алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта, увеличения аппаратных возможностей обработки информации как в естественных и технических, так и социальных науках возникают новые методологические проблемы, связанные с пересмотром парадигмы научных исследований [Kumar, Phrommathed, 2005; Pella, 2015]. Однако, значимость данных изменений существенно отличается в зависимости от области науки.

Если в части естественных и технических наук данные вопросы методологии применения новых инструментов получения научного знания решаются относительно только определения границ применения самих исследо-

вательских методов, хранения и сбора информации. Имеющиеся проблемы философского переосмысления методологии науки касаются общих глобальных проблем информатизации общества и ее влияния на цивилизационные процессы [Смирнова. Философско-методологические аспекты, 2016]. В отношении социальных наук проблема не ограничивается исследованием только количественной составляющей научной методологии, а требует решения в части трансформации методологии научного знания, необходимости учета данных процессов в современных исследованиях.

Социальные науки отличаются от технических и естественных менее прогнозируемым влиянием внешних факторов, сложностью междисциплинарных связей. Поэтому традиционно модельные представления использовались при значительном количестве ограничений, и носили условный характер. Большую ценность представляют результаты верификации отдельных гипотез, основанных на положениях современной теории социальных наук. Фактически, в современных условиях именно такие полученные в результате индуктивных умозаключений представляют собой наибольшую часть научного знания в области социологии, педагогики, экономики, психологии и политологии. Получая результаты для частных зависимостей относительно результативности образовательного процесса при определенных условиях или специфики взаимодействия общества и государства при различной структуре правящих элит делаются выводы, распространяемые на все в случае в целом, и таким образом создают новое научное знание.

По отношению к педагогике новое знание создается преимущественно двумя способами:

- на основе анализа апробации применения методик или проведения наблюдений на малых выборках по отношению к всей анализируемой группе (например, классе, школы, или нескольких школ);
- на основе результатов промежуточного или итогового тестирования в рамках всех школ региона или страны в целом.

В первом случае получаемые результаты в значительной степени зависят от условий проведения экспериментов и наблюдений, учета всех значимых факторов, обобщения характеристик, влияние которых нивелируется общим социокультурным пространством. Во втором случае, исследование с применением современных методов количественного

анализа ставят вопрос о научной объективности полученных результатов, переосмысления роли исследователя при постановке педагогических гипотез и верификации полученных результатов.

Современные количественные методы и развитие информационных технологий позволяет обрабатывать многократно увеличивающиеся объемы информации, а также находить частные зависимости для значительного количества случаев, фактически исключая вопросы построения достоверной выборки при верификации педагогических гипотез. Так, развитие систем искусственного интеллекта позволяет исследователям использовать алгоритмы, позволяющие находить более сложные взаимосвязи между явлениями и процессами, задавать исследователям только самые общие рамки гипотез, а в некоторых случаях и не задавать их совсем.

Все это, с одной стороны, расширяет границы исследований, так как сокращает субъективный фактор при постановке педагогических гипотез, позволяет избежать предвзятого отношения к проблеме, особенно в таком контексте как различие эффективности педагогического процесса в городской и сельской среде.

Однако с другой стороны, все это многократно увеличивает сложность интерпретации, не позволяет применять существующую методологию индукционных умозаключений. Так, полученные на при большом количестве результатов, исследователь может использовать, однако полученные с помощью технологий искусственного интеллекта гипотезы могут включать заведомо ложные зависимости. Все это указывает на то что в современных условиях невозможно решение данных проблем не на уровне выбора математического аппарата верификации гипотез или выбора педагогических методов для решения задач образования. Необходимо применение инструментов философского анализа для решения методологических проблем решения проблемы научной объективности новых знаний в области педагогики с учетом сложившихся подходов к их формированию, преодолению исследовательских стереотипов и определению влияния процессов глобализации социокультурной среды.

Проблема верификации педагогических гипотез как основного инструмента создания новых знаний не может решаться только путем развития методологии интерпретации полученных результатов, развитием компетентности исследователей в области количе-

ственных методов в социальных науках. Изменяется ценность постановки гипотез о наличии частных зависимостей, и, что более значимо, проблема оценки и верификации гипотез в социальных науках.

Все это затрагивает философскую основу познавательного компонента социальных наук, как в части постановки, так и верификации педагогических гипотез, и приводит к необходимости их переосмысления в аспекте трансформации исследовательских методов последних 10-20 лет, увеличивает ценность философского анализа при определении способа формирования новых знаний в педагогике.

Литература

1. Смирнова О.О. Философские аспекты научной объективности интеллектуального анализа данных// Новая наука: От идеи к результату. 2016. № 1-3 (60). С. 159-161.

2. Смирнова О.О. Философско-методологические аспекты научной объективности создания новых знаний с помощью технологий DATA MINING// Таврический научный обозреватель. 2016. № 1-1 (6). С. 7-9.

3. Barnhardt R., Network A. N. K. Indigenous education renewal in rural Alaska //Honoring our children: culturally appropriate approaches to indigenous education. Northern Arizona University, Flagstaff, Arizona, USA.[online] URL: <http://jan.ucc.nau.edu/~jar/HOC/HOC-2.pdf>. – 2013. – С. 11-20.

4. Kaden U. I., Patterson P. P., Healy J. Updating the role of rural supervision: Perspectives from Alaska //Journal of Education and Training Studies. – 2014. – Т. 2. – №. 3. – С. 33-43.

5. Kumar S., Phrommathed P. Research methodology. – Springer US, 2005. – С. 43-50.

6. Lane H. C. et al. Situated Pedagogical Authoring: Authoring Intelligent Tutors from a Student's Perspective //International Conference on Artificial Intelligence in Education. – Springer International Publishing, 2015. – С. 195-204.

7. Muralová M., Paulus M., Veselý A. Teachers' attitudes towards tracking: testing the socialization hypothesis //Teacher Development. – 2016. – С. 1-16.

8. Nathan M. J. et al. Actions speak louder with words: The roles of action and pedagogical language for grounding mathematical proof //Learning and Instruction. – 2014. – Т. 33. – С. 182-193.

9. Oreskes N. Verification, validation, and confirmation of numerical models in the earth

sciences //Science. – 1994. – T. 263. – №. 5147. – C. 641-646.

10. Pella S. Pedagogical Reasoning and Action: Affordances of Practice-Based Teacher Professional Development //Teacher Education Quarterly. – 2015. – T. 42. – №. 3. – C. 81.

11. Ramos M. M. et al. Rural-Urban Disparities in School Nursing: Implications for Continuing Education and Rural School Health //The Journal of Rural Health. – 2014. – T. 30. – №. 3. – C. 265-274.

12. Schutz A. Concept and theory formation in the social sciences //Collected Papers I. – Springer Netherlands, 1962. – C. 48-66.

13. Shafto P., Goodman N. D., Griffiths T. L. A rational account of pedagogical reasoning: Teaching by, and learning from, examples //Cognitive psychology. – 2014. – T. 71. – C. 55-89.

14. Subramaniam K. Prospective secondary mathematics teachers' pedagogical knowledge for teaching the estimation of length measurements //Journal of Mathematics Teacher Education. – 2014. – T. 17. – №. 2. – C. 177-198.

15. Wang R. B., Du C. T. Mobile Social Network Sites as innovative pedagogical tools: factors and mechanism affecting students' continuance intention on use //Journal of Computers in Education. – 2014. – T. 1. – №. 4. – C. 353-370.

Verification of pedagogical hypotheses within the framework of the dichotomy "city-village"

Vezirov T.G., Smirnova O.O.

Dagestan State Pedagogical University, State Classical Academy

The aim of the work is to study the methodological problems of verifying pedagogical hypotheses in various aspects in general and taking into account the differences in the implementation of the pedagogical process of the urban and rural schools. When studying the dichotomy "city-village" in verifying pedagogical hypotheses, it is necessary to consider not only the position of social implementation of the pedagogical process. It is also important to transform the methodology of scientific research in the social sciences as a whole - to increase the role of research methods in the development of algorithms for analyzing large data sets and to reduce the role of the personality characteristics of the researcher for the formation of pedagogical hypotheses, including in relation to the rethinking of his own pedagogical experience, in the basis of their formation. In modern conditions, all this leads to the need to rethink the whole approach to the formulation and verification of pedagogical hypotheses in general, and the ratio of the dichotomy "city-village" in particular.

Key words: pedagogical hypotheses, verification of hypotheses, transformation of the scientific paradigm, dichotomy "city-village", methodology of social sciences

References

1. Smirnova O.O. Philosophical Aspects of Scientific Objectivity of Intellectual Data Analysis // New Science: From Idea to Result. 2016. No. 1-3 (60). Pp. 159-161.
2. O. Smirnova. Philosophical and methodological aspects of scientific objectivity of creation of new knowledge with the help of DATA MINING technologies // Tavrichesky scientific observer. 2016. No. 1-1 (6). Pp. 7-9.
3. Barnhardt, R., Network A. N. K. Indigenous education, renewal in rural Alaska // Honoring our children: culturally appropriate approaches to indigenous education. Northern Arizona University, Flagstaff, Arizona, USA [online] URL: <http://jan.ucc.nau.edu/~jar/HOC/HOC-2.pdf>. - 2013. - P. 11-20.
4. Kaden U. I., Patterson P. P., Healy J. Updating the role of rural supervision: Perspectives from Alaska // Journal of Education and Training Studies. - 2014. - T. 2. - No. 3. - P. 33-43.
5. Kumar S., Phrommathed P. Research methodology. - Springer US, 2005. - P. 43-50.
6. Lane H. C. et al. Situated Pedagogical Authoring: Authoring Intelligent Tutors from a Student's Perspective // International Conference on Artificial Intelligence in Education. - Springer International Publishing, 2015. - P. 195-204.
7. Mouralová M., Paulus M., Veselý A. Teachers' attitudes to tracking: testing the socialization hypothesis // Teacher Development. - 2016. - P. 1-16.
8. Nathan M. J. et al. Actions speak louder with words: Learning and Instruction. - 2014. - P. 33. - P. 182-193.
9. Oreskes N. Verification, validation, and confirmation of the numerical models in the earth sciences // Science. - 1994. - T. 263. - №. 5147. - P. 641-646.
10. Pella S. Pedagogical Reasoning and Action: Affordances of Practice-Based Teacher Professional Development // Teacher Education Quarterly. - 2015. - Vol. 42. - No. 3. - P. 81.
11. Ramos M. M. et al. Rural-Urban Disparities in School Nursing: Implications for Continuing Education and Rural School Health. The Journal of Rural Health. - 2014. - V. 30. - No. 3. - P. 265-274.
12. Schutz A. Concept and theory of formation in the social sciences // Collected Papers I. - Springer Netherlands, 1962. - P. 48-66.
13. Shafto P., Goodman N. D., Griffiths T. L. A rational account of pedagogical reasoning: Teaching by, and learning from, examples // Cognitive psychology. - 2014. - T. 71. - C. 55-89.
14. Subramaniam K. Prospective secondary mathematics teachers' pedagogical knowledge for teaching the estimation of length measurements. Journal of Mathematics Teacher Education. - 2014. - T. 17. - No. 2. - P. 177-198.
15. Wang R. B., Du C. T. Mobile Social Network Sites as an innovative pedagogical tools: factors and mechanism of influence on students' continuance intention on use // Journal of Computers in Education. - 2014. - T. 1. - No. 4. - P. 353-370.

Система приемов учебной работы при изучении стереометрии

Шастун Тамара Александровна
канд. пед. н., МФПУ «Синергия»

На современном этапе развития образовательных учреждений все большее значение приобретает поиск путей совершенствования содержания образования, а также методов, приемов и организации форм обучения в свете последних достижений педагогики и психологии.

Роль математики в различных областях человеческой деятельности велика. Расширяется круг специальностей, требующих непосредственного применения математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, информатика, биология и др.). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится значимым предметом.

Ключевые слова: математика, стереометрия, Система приемов учебной работы, обучение, педагогика

На современном этапе развития образовательных учреждений все большее значение приобретает поиск путей совершенствования содержания образования, а также методов, приемов и организации форм обучения в свете последних достижений педагогики и психологии.

Роль математики в различных областях человеческой деятельности велика. Расширяется круг специальностей, требующих непосредственного применения математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, информатика, биология и др.). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится значимым предметом.

Рассмотрим систему приемов учебной работы в курсе стереометрии. Ее можно разбить на 3 взаимосвязанные между собой группы: рассмотрение наглядного материала, создание пространственных образов и оперирование ими.

Охарактеризуем каждую из трех групп системы и проиллюстрируем на стереометрическом материале.

1 группа

Приемы 1 группы направлены на развитие у учащихся интуиции и пространственных представлений. Здесь рассматриваются 4 приема, связанные с преобразованием наглядного материала.

1₁. Включение одного и того же элемента модели (рисунка) в различные геометрические фигуры

Перечень действий, составляющих прием:

Выделите на рисунке фигуру, о которой говорится в задаче.

Последовательно включите ее в различные фигуры рисунка.

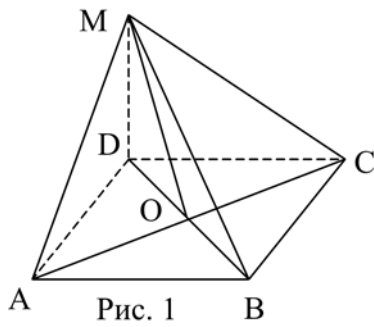


Рис. 1

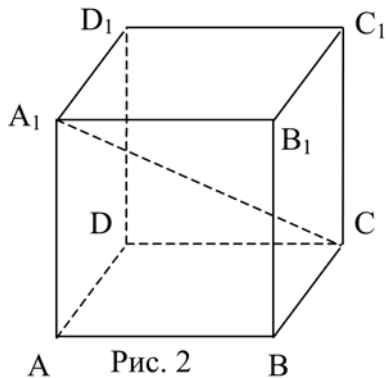


Рис. 2

1) на рисунке 1 изображена пирамида MABCD, высота её – MO. Укажите не менее 3-х фигур, которым принадлежит:

- диагональ AC основания пирамиды;
- ребро MD пирамиды;
- высота MO пирамиды.

2) На рисунке 2 изображен куб. Назовите и изобразите не менее 5 фигур, которым принадлежат:

- диагональ A_1C куба;
- ребро AD куба;
- диагональ BC_1 грани куба.

(Например, $[BC_1] \in (BC_1)$, $[BC_1] \subset \Delta BCC_1$, $[BC] \in \Delta BC_1D_1$, $[BC_1] \in$ прямоугольнику BC_1D_1A , призме $BB_1C_1AA_1D_1$ и др.)

1₂. Нахождение пересечения данных фигур.

1. Выделите на модели (рисунке) каждую из данных фигур.

2. Найдите их пересечение.

Например, 3) Найдите и назовите пересечение фигур (рис.1)

- прямых CM и DM, AC и MB, BD и MO;
- прямой AM с плоскостями ADM, ADC, CMD;
- плоскостей AMC и MCB, AMB и DMB, ADM и MCD.

4) Найдите и назовите пересечение фигур (рис.2)

а) отрезка DC_1 с гранями параллелепипеда;

б) плоскостей AA_1D_1D и CC_1D_1D , BB_1C_1C и A_1B_1CD , AB_1C_1D и A_1D_1CB , ABC_1D_1 и A_1BCD_1 .

1₃. Нахождение фигур по их пересечению.

1. Выделите на модели (рисунке) данную фигуру.

2. Укажите фигуры, которым она принадлежит.

Например, 5) Найдите и назовите фигуры, пересечением которых являются:

- высота MO пирамиды;
- диагональ BD основания пирамиды;
- ребро DM пирамиды;
- ΔAMC , ΔOMB .

6) Найдите и назовите фигуры, пересечением которых являются (рис.2)

- отрезок A_1D , DB_1 , BC;
- прямоугольник A_1ADD_1 , D_1DBB_1 ;
- призма $ABDA_1B_1D_1$, $ABCA_1B_1C_1$.

1₄. Разностороннее рассмотрение геометрической фигуры на модели (рисунке)

1. Выделите на модели (рисунке) рассматриваемую фигуру;

2. Последовательно группируя её с другими фигурами модели (рисунка), подведите данную фигуру под соответствующие понятия.

Например, отрезок A_1D в изображении куба можно рассмотреть и в качестве диагонали грани куба, и гипотенузы прямоугольного ΔA_1DA , и проекции $[B_1D]$ на плоскости A_1AD и др. Целесообразно рассмотрение фигур проводить в определённой последовательности. Например, $[A_1D]$ можно рассмотреть в следующем порядке:

а) установить связь отрезка с прямыми, определяемыми 2-мя точками, отмеченными на рисунке: $[A_1D] \in (A_1D)$, $[A_1D] \cap (DC)=D$,

$$[A_1D] \cap (A_1C_1)=A_1 \text{ и др.},$$

$$[A_1D] \parallel (B_1C), [A_1D] \bullet (BC) \text{ и др.}$$

б) установить связь отрезка с плоскостями, определяемыми 3-мя точками, не лежащими на одной прямой (взаимное расположение прямой и плоскости):

$[A_1D] \subset (AA_1D)$, $[A_1D] \cap (DD_1C)=D$, (A_1D) -наклонная к плоскости ADC, $[A_1D]$ -проекция $[A_1C]$ на плоскость AA_1D и др.

в) рассмотреть отрезок A_1D как элемент других фигур, составляющих часть данного куба:

$[A_1D]$ – гипотенуза ΔAA_1D , ΔA_1DD_1 ;

$[A_1D]$ – диагональ пр. AA_1D_1D ;

$[A_1D]$ – катет ΔA_1DB_1 , ΔA_1DC ;

$[A_1D]$ – ребро пирамиды A_1ADB и др.

II группа.

Приемы II группы направлены на создание геометрических образов. В эту группу входят 2 приема: *создание образов памяти и образов воображения.*

11. Прием создания образа памяти (на основе ранее виденного наглядного материала)

Действия, составляющие прием:

1. Рассмотрите модель (рисунок) пространственной фигуры в соответствии с изучаемым математическим предложением.

2. Воспроизведите эту фигуру по памяти (с выбором плоскости, на которой будет «помещена» представленная фигура).

3. Зарисуйте образ или опишите его словами.

Рассмотрение модели пространственной фигуры включает уточнение отдельных свойств, входящих в признак понятия и логической связи между ними. При воспроизведении фигуры по памяти необходимо представить ее пространственное расположение и выделить, мысленно или вслух, в образе признаки понятия в соответствии с изучаемым математическим приложением. Выбор учеником указанной плоскости помогает ему зафиксировать представленную картину. Зарисовывая воспроизведенную в сознании картину, школьник подтверждает правильность своих представлений.

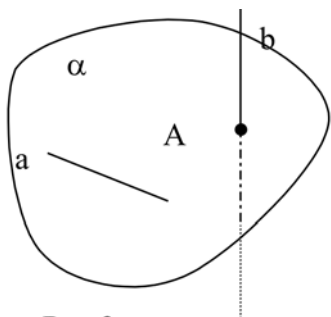


Рис.3

Например, при работе над признаком скрещивания прямых, читаем теорему, рассматриваем рис. 3: a и b , $a \in \alpha$, $b \cap \alpha = A$, $A \notin a$. Обращаем внимание на логические связи между этими свойствами. С этой целью рассмотрим следующие задачи – вопросы:

Верны ли высказывания:

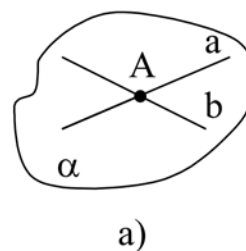
а) если $a \subset \alpha$, проходит через $(\cdot) A$, $A \notin a$, то $a \perp b$? Нет

б) если $a \subset \alpha$, $b \cap \alpha = A$, то $a \perp b$? нет

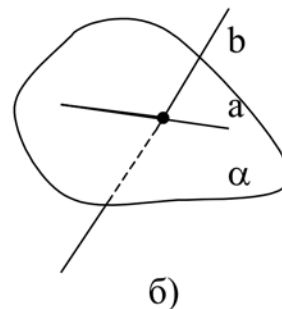
в) если $b \cap \alpha = A$, $A \notin a$, то $a \perp b$? нет

г) если $a \subset \alpha$, $b \cap \alpha = A$, $A \notin a$, то $a \perp b$? да

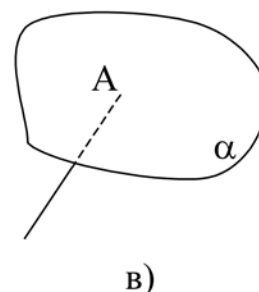
Иллюстрации:



а)



б)



в)

Убрав рисунок, учащиеся должны по памяти своими словами описать (мысленно или вслух) пространственное расположение скрещивающихся прямых в соответствии с признаком. Следует рекомендовать школьнику делать выбор плоскости (плоскость стола или другая), на которую он мысленно должен «поместить» соответствующую модель. Потом делается рисунок.

II₂. Прием создания образов воображения (по условному изображению или словесному описанию)

1. Рассмотрите условное изображение фигуры в соответствии с заданием (или прочтите текст).

2. Представьте искомую пространственную фигуру.

3. Покажите ее на данном рисунке (или зарисуйте ее).

При рассмотрении данного рисунка учащиеся должны в своих выводах опираться, главным образом, на словесно-логические знания об объектах, а не на наглядность. Решая задачу по тексту, они должны сначала представить пространственную картину и лишь потом сделать рисунок. Каждое из действий приема направляет ученика на вычленение существенного для данного случая.

Например, при построении сечений учащимся следует рекомендовать (в доступных случаях) сначала представить вид сечения, а потом его строить.

Целесообразны следующие задания:

а) определить вид сечения плоскостью, параллельной его основанию, ребру, грани и т.п.

б) опишите пространственное расположение следующих фигур:

1) (AB) и (CB) ; 2) (AM) и (ABC) ; 3) (ABC) и (MBK) , сделайте соответствующие рисунки.

в) Дано: если $a \subset \alpha$, $b \cap \alpha = M$.

Каково взаимное расположение прямых a и b ?

г) Дано: $a \parallel b$, $a \parallel \alpha$.

Каким может быть взаимное расположение прямой b к плоскости α ?

д) Каким может быть взаимное расположение плоскостей α и β , если известно, что: 1) некоторая прямая a , лежащая в плоскости α , не лежит в плоскости β ; 2) ни одна из прямых, лежащих в плоскости α , не лежит в плоскости β ?

III группа.

Приемы третьей группы направлены на поиск решения задач.

III₁. Прием мысленного изменения положения представленной пространственной фигуры

Перечень действий:

1. Представьте пространственную фигуру в соответствии с заданием (выделяя существенные признаки понятия).

2. Разносторонне рассмотрите рисунок, соответствующий условию задачи (прием I₄).

3. На этом рисунке выделите фигуру по ее признакам (или проверьте выполнимость этих признаков для указанной фигуры).

4. Сделайте соответствующий вывод.

В соответствии с приемом III₁ исходный образ памяти, созданный на основе условия задачи в процессе ее решения, мысленно видоизменяется. Преобразование исходного образа касаются, в основном, изменения его пространственного положения. Прием целесообразно использовать в задачах на распознавание отношений или объектов, решаемых с помощью проверки у них тех или иных признаков.

Задача 1. Докажите, что прямые AD и BC – скрещиваются (рис.5)

Укажите другие пары скрещивающихся прямых.

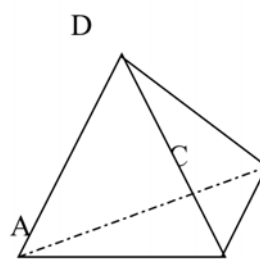


Рис.5

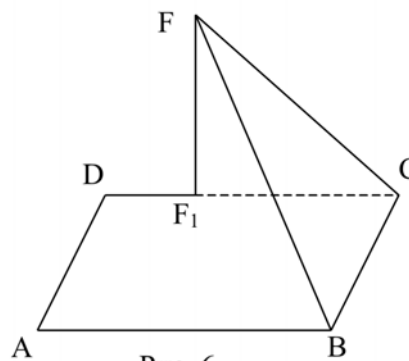


Рис. 6

Задача 2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Являются ли величина угла BB_1C углом между прямыми CC_1 и C_1B ? Углом между векторами C_1B и CC_1 ?

Задача 3. Сторона BC прямоугольника $ABCD$ служит стороной $\triangle FBC$ (рис.6), причем вершина F проектируется на сторону DC . Назовите линейный угол двугранного угла BC .

При решении задачи 1 следуют действия ученика по приему III₁.

1. учащийся представляет пространственное расположение в соответствии с признаком;

2. главное внимание сосредотачивает на характеристическое свойство скрещивающихся прямых. Выделяет свойства:

$(AD) \in (ABD)$, $(AD) \in (ADC)$, $(AD) \cap ABC = A$,
 $(AD) \cap (BDC) = D$, $(BC) \subset (ABC)$, $(BC) \subset (BDC)$,
 $(BC) \cap (ABD) = B$, $(BC) \cap (ACD) = C$.

После чего ученику нетрудно сделать выбор плоскости, которой принадлежит одна из этих прямых и которую другая пересекает.

3. на рисунке выделяются фигуры по признакам, например, $(AD) \subset (ABD)$ и $(BC) \cap (ABD) = B$, $B \notin (AD)$.

4. Вывод: $(AD) \perp (BC)$.

III₂. Прием создания нового образа (на основе ранее созданных образов)

Составляющие действия.

1. Выберите исходный (опорный) образ в соответствии с условием задачи, сделайте соответствующий рисунок (если он не дан).

2. Представьте фигуру, в которую преобразуется исходный образ.

3. Преобразуйте опорный образ до искомого, разносторонне рассматривая заданные фигуры.

4. Зарисуйте новый образ.

Данный прием направлен на преобразование исходного образа, в результате которого изменяется его пространственное положение и сам образ. Выбор опорного образа осуществляется за счет деятельности воображения в соответствии с условием задачи. В результате преобразования создается новый образ.

Прием облегчает деятельность учащихся при решении задач на установление взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, требующих выполнения исследований, связанных с изменением геометрических форм и положения фигур.

Последующие задачи целесообразно решать устно. Соответствующие рисунки учащиеся должны делать только после мысленно решения задачи. При этом каждый сделанный рисунок является опорой для последующих рассуждений.

Задача 4. Известно, что $A \in \alpha$, $B \in \beta$, $\alpha \cap \beta = m$ (рис.7). Возможны ли другие случаи взаимного расположения прямых AB и m ?

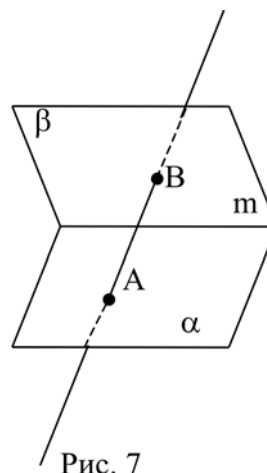


Рис. 7

Задача 5. Дано: $a \subset \alpha$, $b \cap \alpha = A$. Каково взаимное расположение прямых a и b ?

Задача 6. Даны прямая c и две принадлежащие ей точки A и B . Через A и B соответственно проведены прямые a и b , перпендикулярные прямой c . Каким может быть взаимное расположение прямых a и b ?

Задача 7. Даны 2 скрещенные прямые a и b . Известно, что прямая c пересекает прямую a . Как может располагаться прямая c по отношению к прямой b ?

Литература

1. Смирнова Ж.В., Мухина М.В. Инновационные технологии педагогического образования на современном этапе. // Инновации и инвестиции. 2015. №10. с.22-23

Методы обучения кадров в сфере туризма

Рындач Марина Алексеевна

к.э.н., доцент кафедры менеджмента и туристского бизнеса
Гуманитарно-педагогической академии ФГАУ ВО Крымский
федеральный университет имени В.И. Вернадского

Подготовка кадров в туризме заключается в обучении трудовым навыкам, необходимым для повышения качества предоставляемых услуг. Существование экономически эффективной компании в сфере туризма невозможно без продуманной системы повышения квалификации кадров. Такая система должна быть организована в плане соответствия программ обучения текущим и будущим потребностям туристской компании, оснащена на высоком техническом уровне и являться частью целевой стратегии компании.

Ключевые слова: подготовка кадров, обучение персонала, система обучения, стандарты обслуживания.

Одной из основных задач в сфере туризма является улучшение качества предоставляемых услуг. На качество туристских услуг в условиях современного рынка существенно влияет эффективность выполнения сотрудниками их производственных функций. Успешное выполнение этих функций сильно зависит от уровня квалификации и профессиональной компетентности персонала компании. Поэтому, в настоящее время обучение персонала для большинства украинских туристических организаций приобретает особое значение.

Актуальность исследования. Повышения качества профессионального образования и подготовка кадров в сфере туризма обусловлена невысокой конкурентоспособностью отечественных туристских организаций в условиях международной конкуренции, а так же недостаток целенаправленной стратегии и политики в сфере профессиональной подготовки кадров, в частности с учетом, как отраслевой специфики туризма, необеспеченность туристских организаций методическими материалами относительно организации процесса обучения кадров на предприятии; нежелание многих работодателей обеспечивать профессиональную подготовку, переобучение и повышение квалификации своих кадров; низкий уровень стимулирования профессионального развития работников сферы туризма; отсутствие единой системы профессиональных квалификаций и стандартов по профессиональной подготовке. Именно это предопределяет потребность подробного изучения организации профессионального обучения персонала на предприятиях сферы туризма.

В условиях усиления международной конкуренции и глобализации необходимо формировать национальные системы непрерывного профессионального обучения и подготовки

кадров туристской сфере. Неотъемлемым условием создания и развития таких систем является необходимость активного участия не только государства, образовательных заведений, но и работодателей, которые должны при условиях формирования экономики знаний выступать активными субъектами процесса профессионального обучения и повышения квалификации своих кадров. Разным аспектам вопроса профессионального развития кадров и развития системы профессионального образования уделяли внимание много как зарубежных, так и отечественных ученых: П. Друкер, С. Аржирис, В. Савченко, Г. Щекин, И. Бондарь, Е., Агамирова, А. Кибанов и другие.

Проблема исследования: Особенности профессиональной подготовки кадров с учетом отраслевой специфики туризма, особенностей хозяйственной деятельности туристских организаций с целью обеспечения высокой конкурентоспособности национальной рабочей силы.

Целью статьи является определение наиболее эффективных методов обучения, подготовки персонала на предприятиях сферы туризма с учетом передового мирового опыта.

Для определения эффективных методов обучения персонала необходимо рассмотреть вопросы сущности понятия «обучение персонала», задачи, решаемые в ходе обучения, рассмотреть особенности организации профессионального обучения за границей, 6) исследование основных проблем и современных тенденций отечественной системы профессионального образования и подготовки кадров.

Основное содержание. Формирование содержания профессионального туристского образования зависит главным образом от требований государственных образовательных стандартов и запросов рынка труда, отраженных в профессионально-квалификационной структуре в виде квалификационных требований к кадрам специалистов данного квалификационного уровня, данной специальности и туристской специализации в частности [4].

Обучение персонала - это развитие профессиональных знаний, умений и навыков сотрудников с учетом целей компании, которые определяются ее стратегией. Главная ценность любой компании заключается в людях. Квалифицированные сотрудники не только обеспечивают стабильность и эффективность

работы, но и многократно повышают стоимость самой компании.

Сектор туризма в России - это одна из областей народного хозяйства, в которой большинство составляют женщины: около 73 % от занятых в этой отрасли. Это связано с тем, что в сфере туризма преобладает число традиционно женских профессий, таких как горничные, официантки и так далее. Данный факт оказывает непосредственное влияние на характер занятости в регионе и состав безработных. Поэтому в регионе наиболее остро стоит проблема занятости и социальной защиты женщин и молодежи. Доля женщин среди безработных региона превышает 70%. Значительна доля молодежи до 28 лет.

В отрасли до сих пор сохраняется недостаточный уровень профессионализма работников. Например, только 20% работников гостиниц имеет образование, которое отвечает требованиям, предъявляемым к работникам отрасли. Однако это лишь в основном персонал управления, причем в основном работники, связанные с работой во внешней для гостиниц среде (работники маркетинговой, финансовой и др. служб) (рисунок 1).

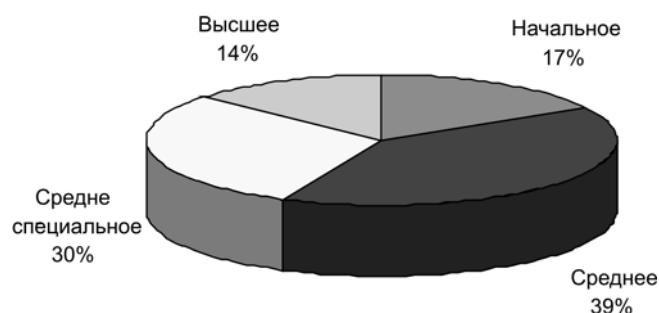


Рис. 1. Образование работников в туристской сфере

Большая часть персонала в этой сфере имеет среднее и начальное образование, причем начальное образование имеют в основном люди преклонного возраста. На людей занятых в этой отрасли и имеющих средне-специальное образование приходится 30 %, к ним относятся маляры, плотники, слесари и так далее. Высшее образование имеет 14 % работников, большая часть которых, около 61 %, занимают руководящие посты. Однако и в этом случае наблюдается серьезная деформация в кадровой политике предприятий, когда даже с учетом того, что сфера туризма по мировым характеристикам невысокой квалификацией работников, даже в этом случае отсутствие работников с необходимым образованием в отечественных гостиницах вызывает серьезную обеспокоенность

При анализе уровня образования (рисунок 2), которое имеют работники туристической сферы в зависимости от их возраста видно, что с увеличением возраста доля работников, имеющих начальное образование возрастает и к 74 годам составляет 100 %. Доля работников со средним образованием велика среди молодёжи (18-25 лет), она составляет 65 %, у работников 26-34 лет доля людей со средним образованием по сравнению с молодёжью, резко снижается до 30 %, затем постепенно возрастает. В совокупности с низким уровнем профессионализма это обуславливает низкий уровень обслуживания.

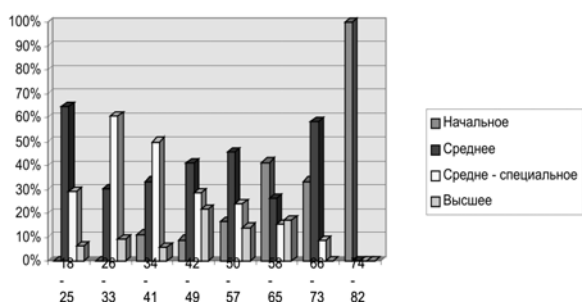


Рис. 2. Образование и возраст работников в сфере туризма

Доля работников со средне - специальным образованием среди молодёжи не так велика, а у работников 26-34 лет возрастает до 61 %, а затем постепенно убывает. Доля работников, имеющих высшее образование постепенно возрастает и в возрасте 42-50 лет достигает своего максимума 22 %, Проведенный анализ подтверждает необходимость обучения работников в туристской сфере. Программы обучения и повышение квалификации, которые проводятся на туристских предприятиях, не охватывают полностью весь персонал, который работает непосредственно с туристами. Эти программы применяются, как правило, в элитных гостиницах.

Главная цель обучения персонала в сфере туризма - не просто проявить определенные профессиональные навыки, а изменить отношение специалиста к своему делу, разработать оптимальную программу выполнения поставленных перед ним задач, направленных на удовлетворение запросов и ожиданий потребителей турпродукта.

Важной задачей является определить экономический эффект - это обучение, насколько выгодно вкладывать средства в это направление. Обучение персонала в туризме — один из фундаментальных процессов, составляющих основу качества предоставления услуг.

Как правило, поведение персонала в туристских организациях — это результат обучения. Обучение — это процесс, посредством которого сравнительно прочные изменения в поведении, в целях, эмоциональных реакциях — происходят как результат практики работы с различными сегментами потребителей.

Обучение напрямую связано с мотивацией. С одной стороны, само по себе обучение и профессиональное развитие являются мотивирующими факторами, ведь обогащение труда подразумевает предоставление человеку такого аспекта в работе, который давал бы возможность роста, творчества, контроля за качеством предоставления туруслуг [1].

С другой стороны, обучение и развитие сотрудников тоже необходимо мотивировать. Существует ряд факторов, которые препятствуют организации обучения персонала в туристских организациях. Во-первых, руководители часто неохотно вкладывают средства в данную сферу. Это связано с тем, что результативность данных инвестиций сложно оценить, как с количественной, так и с качественной точек зрения, тогда как рассчитать затраты относительно легко. Во-вторых, надо так организовать процесс обучения персонала, чтобы получить реальные результаты, то есть улучшить показатели деятельности компании в целом.

Залогом коммерческого успеха туристского предприятия является умение руководства и всего персонала предугадать любое возможное желание потенциального клиента. Исходя из этого, необходимо разрабатывать стандарты обучения персонала, направленные на качество обслуживания туристов, учитывая международные и национальные требования. Стандарты должны быть гибкими и учитывать ориентацию на клиентов, соответствовать концепции предприятия.

Программа обучения должна быть связана с потребностями в высоком уровне качества предоставляемых услуг. Поддержанию высокого уровня качества услуг способствуют обучающие программы, применяемые в сфере туризма по всему миру, такие программы призваны подчеркнуть значимость корпоративных стандартов и их прямую взаимосвязь с ростом удовлетворенности туристов. Стандарты многих туристских организаций определяют, что персонал должен быть: профессионально подготовленным, коммуникабельным, доброжелательным, обладать приятной внешностью, уметь работать в коллективе [2].

Стандарты обслуживания могут варьироваться, многое зависит от концепции гостиницы, - ее категории и целевой аудитории.

Существуют четыре основные группы задач, решаемых преподавателем (тренером, инструктором, наставником) в ходе обучения.

1. Повышение уровня знаний, осведомленности – это предоставление работникам знаний, которые помогут им лучше выполнять свою работу.

2. Развитие необходимых моторных навыков – это передача работнику информации о том, что он должен делать, а также предварительное представление, должного способа выполнения этой работы.

3. Развитие навыков межличностного общения – это обучение, призванное не только облегчить взаимодействие с клиентами туристских организаций, но и помочь работникам лучше понимать их действия, поступки, намерения.

Навыки межличностного общения необходимы работникам туристской сферы для успешного взаимодействия с другими людьми в процессе их работы в организации. Ключевыми навыками межличностного взаимодействия являются установление психологического контакта, умение слушать, способность к убеждению и умение ясно излагать свои мысли, навыки разрешения конфликтов [3].

Тренинг навыков делового общения помогает слушателям выработать такое поведение, такие действия или реакции, которые повышают эффективность деловой коммуникации.

4. Формирование индивидуального поведения – это проектирование упражнений на отработку профессиональных навыков, умения проводить оценку эффективности профессиональной деятельности, индивидуальное консультирование и разработка рекомендаций по индивидуализации обучения. Владение широким инструментарием профессиональных средств и навыками рефлексии профессиональной деятельности. Владением навыками передачи их другим.

5. Формирование группового поведения – это умение создавать специальные учебные программы, ориентированные на решение конкретных организационных проблем туристской организации.

Для того чтобы обучить персонал, например, отеля от горничной до менеджера, необходимо разработать для каждого вида деятельности профессиональные стандарты. Суть их заключается в том, что они определяют, каким должно быть обслуживание в каждом подразделении гостиничного комплекса. При этом отступлений от стандартов быть не должно. Выполнение стандартов га-

рантирует стабильность качественных показателей: не может быть «плохой или хорошей» смены официантов, портье, горничных», все и всегда работают именно так. Консьерж, водитель, охранник, администратор или официант – каждый из них должен знать, понимать и неукоснительно соблюдать профессиональные стандарты.

Все программы обучения в сфере туризма имеют одну общую черту: они призваны удовлетворять потребности туристов. Разные формы обучения могут быть направлены на разную глубину образовательного процесса и на разное количество обучающихся сотрудников.

Прежде чем начинать образовательный процесс, нужно определиться с его конкретными проблемами организации, для решения которых ставятся цели обучения. Цели могут быть весьма разнообразными: увеличение объема продаж, обучение нового сотрудника вместо уволившегося, повышение квалификации сотрудников, связанное с ростом туристской организации и появлением новых вакансий (например, открытие департамента международного туризма).

Разные формы и методы внешнего и внутреннего обучения могут быть выбраны в зависимости от следующих параметров:

характеристик предприятия: его размер, количество сотрудников и др.;

ресурсов: наличие свободных средств, уровень специалистов и др.,

целей обучения, определяются параметры образовательной программы.

Одна из классификаций, которая может быть применена для форм организации образования сотрудников – это деление подготовки персонала в компании на внутреннее обучение (силами самой организации) и обучение, осуществляемое внешними организациями. Это деление принципиально, так как в первом случае средства вкладываются в собственное предприятие, а во втором – в чужое. Внутреннее обучение в туристских организациях может осуществляться разными способами: и путем создания собственного учебного центра как отдельной структурной единицы, и в режиме обучения на рабочем месте. Это, безусловно, крайние формы: между обучением на рабочем месте и созданием центра подготовки сотрудников существует много промежуточных этапов, каждый из которых дает большое количество вариантов организации обучения. Форм и способов организации обучения и подготовки в туризме довольно много: это могут быть и внутрифирменные

семинары, организованные службой персонала, и шефство опытных сотрудников над новичками, и ротация специалистов внутри подразделений с передачей практических навыков для работы на новом месте.

Методы внутрифирменного обучения в туризме – это сугубо практическая область, где служба персонала каждой туристской компании проявляет свою изобретательность, устанавливает свои фирменные стандарты обслуживания.

Внешнее обучение имеет множество форм, часто весьма необычных и специфических, созданных как для специализации обучения и удобства процесса обучения, так и для привлечения клиентов. Услуги внешних организаций по обучению и подготовке персонала сферы туризма, по масштабу в отношении предприятия, можно разделить на 3 группы:

индивидуальные программы, касающиеся ограниченного количества специально отобранных сотрудников;

групповые программы, касающиеся отдельных функциональных подразделений;

сопровождение консалтинговой фирмой, когда разрабатывается комплексная многоплановая программа для туристского предприятия.

Масштабностью образовательной программы определяется ее стоимость для турпредприятия (как услуги, оказанной внешней организацией) и суммарные потери рабочего времени (человеко-часов) на ее прохождение. Масштаб определяет издержки, которые фирма понесет при организации обучения силами внешних специалистов.

Выбор форм и методов обучения и развития персонала в туризме зависит от специфики компании, ее потребностей, оснащения рабочих мест техническими средствами, охватом рынка и спецификой сегмента потребителей и многих других факторов. Современным тенденциям в сфере управления персоналом в туризме отвечает переход от разовых мер к созданию системы обучения и развития персонала.

Выделяют следующие методы обучения: обучение на рабочем месте; обучение вне рабочего места (лекции, проведение деловых игр, проведение конференций и семинаров, тренинги). Самыми эффективными среди способов обучения на сегодняшний день являются активные методы обучения персонала – то есть методы, основанные на практике. Именно они зарекомендовали себя лучше всех.

К активным методом обучения персонала относят инструктаж, ротацию, наставничество, рассмотрение практических ситуаций (кейсов, деловые игры, тренинги).

К традиционным методам обучения персонала относят: лекции, семинары, самостоятельное обучение.

Представляет значительный интерес международный опыт обучения кадров на предприятиях сферы туризма (таблица 1) [3].

Таблица 1
Международный опыт обучения кадров на предприятиях сферы туризма

Страна	Опыт обучения кадров на производстве
Болгария	Национальное агентство профессионального образования и обучения осуществляет лицензирование и контроль образовательной деятельности, координирует деятельность учреждений, которые имеют отношение к профессиональной ориентации, образованию и обучению, принимает участие в разработке списков профессий для профессионального образования и государственных требований относительно получения квалификации по профессии. Существуют экспертные комиссии по отраслевым направлениям (транспорта, машиностроения, туризма и т.п.). Предприятия, которые учат персонал на рабочих местах, не лицензируются. Работодатели имеют возможность обращаться с аргументированным заявлением в местные отделения Национального агентства по трудоустройству по поводу выделения им субсидий, в частности для осуществления обучения наемных работников. Государство финансово поддерживает профессиональное обучение работников, которые работают на малых и средних предприятиях свыше трех месяцев (их почти 90%), и персонала предприятий, на которых изменились требования к профессиональной квалификации рабочей силы в связи с изменениями производства. В стране на законодательном уровне решены вопросы относительно государственной регистрации трудовых договоров между работодателями и работниками, в которых, наряду с другими пунктами, могут обуславливаться условия и необходимость профессионального обучения конкретного лица. Законодательно предусмотрено подтверждение лицом, которое не имеет соответствующих документов о квалификации, знаний, умений и навыков по профессии на основании имеющегося опыта. С этой целью действуют независимые квалификационные комиссии. Программа «Развитие трудовых ресурсов» реализуется в Болгарии при содействии Европейского Союза (ЕС), финансовый взнос которого составляет 22%.
Испания	Государственная политика направлена на содействие повышению эффективности профессионального образования и обучения на региональном уровне, согласование ее с потребностями развития экономики в туризме. Здесь создан Национальный институт квалификаций, который анализирует состояние рынка труда, а полученные данные использует во время разработки профессиональных квалификаций, обеспечивает их апробацию, осуществляет методологические исследования действующих профессиональных квалификаций и т.п. Интересным является решение относительно создания государственного резервного фонда, который через Национальный институт трудоустройства финансирует обучение занятых работников особо важных профессий. Для предприятий, которые учат свой персонал, действует система льгот и бонусов.
Нидерланды	Профессиональное обучение Нидерландов основывается на квалификационно-сертификационной структуре, основу которой составляют компетенции. Методика обучения ориентирована на самостоятельную работу. В профессиональном обучении Нидерландов важную роль играют три субъекта: 1) социальные партнеры и бизнес-партнеры, которые представляют интересы работодателей; 2) центры знаний предприятий, учреждений и организаций, которые отвечают за разработку и обновление квалификационной структуры на основе компетенций; 3) учебные заведения и центры подготовки, которые отвечают за организацию, планирование и реализацию образовательных программ, присвоение квалификации и выдачу документов о профессиональном образовании. Положительным оказался опыт объединения профессиональных школ разных профилей. Это дало возможность укрепить учебную базу, начать процесс внедрения новейших, интерактивных методик преподавания. Работодатели разворачивают широко-масштабную работу по профориентации. Проводится работа относительно стимулирования выбора молодыми людьми острodefицитных рабочих профессий.
Дания	Обучение взрослых - отдельная система в составе образования, которая регулируется законом об обучении взрослых, дает возможность взрослому населению повысить свой профессиональный и образовательный уровень, в частности получить высшее образование. По инициативе работодателей созданы 12 комитетов в области сферы услуг, которые исходя из изменений, происходящих в туризме, предъявляют требования к изменению содержания обучения, рассматривают и согласовывают разработанную учебными заведениями учебно-плановую документацию. На основе положений коллективных трудовых соглашений, заключенных между правительством, работодателями и профсоюзами, созданы фонды содействия обучению, функционирующие за счет отчислений работодателей, профессиональных союзов и правительственных субсидий. С целью привлечения молодежи к продуктивной работе в стране действуют 90 школ. Основная их задача - реабилитация проблемной категории молодежи, подготовка к обучению в профессиональных учебных заведениях. Допрофессиональная подготовка объединяется с предоставлением продукции (услуг), которая реализуется в установленном порядке, а денежные средства поступают на счет слушателей школы.

Как показывает мировая практика, сегодня для обеспечения эффективной деятельности туристическим предприятиям недостаточно подобрать персонал, требуется сделать в «человеческий капитал» соответствующие инвестиции. По утверждению американского ученого Е. Денисона, инвестиции в «человеческий капитал» приносят в 5-6 раз больше прибыли, чем в производство [2]. По данным аналитиков США, рост инвестиций в обучение на 10% увеличивает производительность труда на 8%, тогда как увеличение капиталовложений в производство на 10% повышает производительность труда на 4% (то есть эффективность в два раза ниже). В США на каждый доллар, вложенный в развитие производства, 85 центов приходится на развитие рабочей силы. Компании Германии ежегодно затрачивают на обучение персонала до 9 млрд. евро. Во Франции средние затраты предприятий на повышение уровня квалификации работников достигают 3% ФОТ и продолжают расти.

В Японии фонд страхования занятости имеет специальный счет, средства которого используются для развития профессиональных умений работников. По этому поводу работодатели делают взносы в размере 0,1% от суммы ФОТ своих компаний. Из средств фонда финансируются учебные организации системы профобразования, предоставляется финансовая помощь для реализации официально утвержденных учебных программ в частном секторе. Аналогичная практика существует и в Греции.

Учебные фонды, основанные на добровольных двусторонних соглашениях между правительством и работодателями, созданы во многих европейских странах. В частности, в Бельгии работодатели делают целевые взносы в фонд социального страхования (что закреплено в положениях коллективных договоров), за счет этих сумм финансируются отраслевые фонды обучения. Подобные отраслевые фонды действуют и в Голландии, через них также распределяются государственные субсидии на обучение.

Кроме этого, предприятия делают отчисления для финансирования обучения тем

группам населения, которые не способны конкурировать на рынке труда (в размере 0,25% ФОТ). Эти взносы направляются в национальный фонд занятости, а те компании, которые самостоятельно проводят подобное обучение, освобождаются от уплаты налога в данный фонд.

Государства, заинтересованные в повышении квалификации собственной рабочей си-

лы, хотят выработать у людей «привычку учиться». Для этого используются разные схемы материального стимулирования, как работодателей, так и работников: предприятия освобождаются от уплаты определенных налогов и получают для развития персонала государственные кредиты под умеренные проценты. Например, в Чили и Канаде компаниям, которые работают в сфере услуг, компенсируется часть затрат на обучение - разрешается уменьшить ставку налога на прибыль на сумму в пределах 1% ФОТ [3].

Значительное количество туристских предприятий (особенно малых и средних) имеют возможности повышать квалификацию персонала согласно отечественным стандартам обслуживания в туризме.

Для развития отечественного туризма может быть полезен опыт зарубежных стран, где задействованы разные механизмы финансирования профессионального обучения. Среди основных недостатков отечественной системы профессионального образования и подготовки кадров необходимо назвать в сфере туризма недостаток целенаправленной государственной стратегии и политики в сфере профессиональной подготовки кадров, в частности с учетом, как отраслевой специфики туризма, так и особенностей хозяйственной деятельности больших, средних и малых туристских предприятий.

Среди проблем, сдерживающих развитие системы профессионального обучения в сфере туризма - низкая мотивация работников к повышению своего профессионального уровня, отсутствие эффективной системы стимулирования продвижения по службе.

Работодатели совместно с государственными органами должны принимать участие в мониторинге рынка труда и прогнозировании его развития, формировать социально-экономический заказ на подготовку специалистов туристской сферы, а также принимать участие в финансировании обучения работников.

Вывод. Подготовка и повышение квалификации работников в сфере туризма должны носить непрерывный характер. Туристские организации должны рассматривать затраты на подготовку персонала как инвестиции в основной капитал, которые позволяют наиболее эффективно использовать новейшие технологии. Подготовка кадров в туризме заключается в обучении трудовым навыкам, необходимым для повышения качества предоставляемых услуг. В современных условиях руководству любой туристской организации следует

признать - существование экономически эффективной компании в сфере туризма невозможно без продуманной системы повышения квалификации кадров. Такая система должна быть прекрасно организована в плане соответствия программ обучения текущим и будущим потребностям туристской компании, оснащена на высоком техническом уровне и являться частью цельной стратегии компании. Программы повышения квалификации должны составлять неотъемлемую часть политики туристской компании.

Литература

1. Носырева И.Г. Современные формы и методы обучения персонала / И.Г. Носырева. - Управление развитием персонала. – 2006. – 32-43 с.

2. Крикунов С. Формы и методы обучения персонала. URL: [Электронный ресурс]: режим доступа <http://www.hr-portal.ru/node/1638>

3. Обзор современных методов обучения сотрудников. URL [Электронный ресурс] <http://www.rb.ru/community/articles/articles/2007/10/31/153006.html>.

4. Сеселкин А.И. Структура и содержание профессионального туристского образования // А.И. Сеселкин. - Теория и практика физической культуры. – N11, 2002г. [Электронный ресурс] – режим доступа <http://bmsi.ru/doc/c9496b48-8010-442a-8fd4-032eb013a7f6>

5. Марченко А.В. Привлекательность магистратуры РГГУ: анализ реализации образовательного исследовательского проекта // В сборнике: Гуманитарные чтения РГГУ - 2016 Сборник материалов. Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Российский государственный гуманитарный университет". 2017. С. 143-153.

Personnel training methods in the sphere of tourism

Ryndach M.A.

Humanitarian and pedagogical academy Crimean federal university of V.I. Vernadsky

Training of personnels in tourism consists in teaching labour skills, to necessary for upgrading the given services. Existence economic of effective company in the field of tourism is impossible without the carefully thought out system of in-plant training shots. Such system must be perfectly organized in the plan of accordance of the programs of teaching the current and future necessities of tourist company, equipped at high technical level and to be part of whole strategy of company.

Keywords: preparation of personnel, teaching of personnel, departmental teaching, standards of service.

References

1. Nosyreva I.G. Modern forms and methods of training of personnel / I.G. Nosyreva. - Management of development of personnel. – 2006. – 32-43 pages.

2. Krikunov S. Forms and methods of training of personnel. URL: [Electronic resource]: mode of access <http://www.hr-portal.ru/node/1638>

3. Review of modern methods of training of employees. URL [An electronic resource] <http://www.rb.ru/community/articles/articles/2007/10/31/153006.html>.

4. Seselkin A.I. Structure and content of professional tourist education // A.I. Seselkin. - the Theory and practice of physical culture. – N11, 2002 [An electronic resource] – the access mode

<http://bmsi.ru/doc/c9496b48-8010-442a-8fd4-032eb013a7f6>

5. Marchenko A.V. The attractiveness of the master's program of the Russian State Humanitarian University: analysis of the implementation of an educational research project // In the collection: Humanitarian Readings of the Russian State Humanitarian University - 2016 Collection of materials. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, FSBEI HE "Russian State Humanitarian University". 2017. S. 143-153.

Синергетическая концепция развития сельской школы

Подшивалов Геннадий Карнильевич,

к.э.н., профессор кафедры прикладной математики и информатики Московского государственного гуманитарно-экономического университета g_podshivalov@yahoo.com

Павлов Виталий Юрьевич,

к.ф.-м.н., заведующий кафедрой «Информационные и сетевые технологии» «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» 287412@mail.ru

Терновсков Владимир Борисович,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Анализ рисков и экономическая безопасность» Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, vternik@mail.ru

Концепция структурной устойчивости применительно к системе сельского образования в наиболее сжатом виде выражает идею инноваций - появление нового механизма и новых элементов, в числе которых наличие петель положительной обратной связи между системой образования и ее внешней средой. Одним из компонентов внешней среды является наука. Важное место отводится: механизму формирования диссипативных мета-структур междисциплинарного понятийного аппарата и синергетическому анализу информации.

Ключевые слова: синергетика, синергетическая парадигма, синергетическая концепция развития сельской школы, диссипативные мета-структуры и самоорганизация, нелинейные процессы и петли положительной обратной связи сложной системы с внешней средой.

1. Онтология парадигм управления в экономике, науке и образовании

В науке и образовании возможно коренное переопределение парадигм. Так ранее одной из наиболее авторитетных парадигм являлось объяснение мира исходя из принципа **атомизма**, или **элементарности**. Суть принципа состояла в утверждении, что целое понимается как сумма частей, элементов.

Другую «картину мира» давала, сменившая ее, **парадигма целостности**. Ее суть была в том, что не существует **простых элементов**, определяющих **свойства и структуру** целого мира. Первичным по отношению к частям может быть только **целое**. Любая вещь обретает определенные свойства благодаря нахождению в системе **определенных отношений**. Такое понимание соотношения целого и части составляло суть так называемого **системного подхода** в науке. Поэтому системный подход стал одним из основных в математике, естественнонаучных дисциплинах и гуманитарных науках.

Наука (от греч. *episneme* – «**знание**», лат. *scientia* – «**знание**») – сфера деятельности, направленная на добывание и осмысление знания. Своим результатом она имеет целенаправленно отобранные и систематизированные факты, методологически выверенные гипотезы, обобщающие теории, фундаментальные и частные законы, и методы исследования объективной реальности.

Современная наука – чрезвычайно разветвленная совокупность отдельных научных отраслей, включающих около 15 тысяч дисциплин, которые все теснее взаимодействуют друг с другом. Особенность научных знаний заключается в глубоком проникновении в суть явлений, в их теоретическом характере. Научное знание начинается тогда, когда за совокупностью фактов осознается закономерность – общая и необходимая связь между ними, что позволяет объяснить, почему дан-

ное явление протекает так, а не иначе, предсказать дальнейшее его развитие.

Непосредственные цели науки – описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, т. е. в широком смысле ее теоретическое отражение. Язык науки существенно отличается от языка других форм культуры, искусства большей четкостью и строгостью. Поэтому научное познание «картины мира» до недавнего времени строилось в основном на основе критерия и принципа рациональности.

До недавнего времени основной парадигмой управления в экономике являлась **парадигма рациональности**. Основа рационального поведения субъектов рыночной экономики строилось на понятии «рациональный человек-менеджер»¹. Под влиянием этой парадигмы получила свое развитие и теория полезности в теории игр Неймана-Моргенштерна – в частности, была сформулирована **теория ожидаемой полезности**:

Ожидаемая полезность события равна сумме произведений вероятностей исходов на значения полезностей этих исходов.

Разработка теории ожидаемой полезности, проводилась как приложение к теории игр. Она основывалась на пяти аксиомах: **аксиоме полноты; аксиоме транзитивности; аксиоме независимости; аксиоме протяженности и аксиоме рациональности**.

В теории игр **функция полезности** зависит не только от **уровней потребления**, но и от **вероятностей, неопределенности и риска**. Несмотря на то, что теория игр являлась одной из основных теорий современной экономики, был проведен ряд исследований, которые показали, что взятые в ней за основу предпосылки **рационального поведения** людей в экономике, не всегда соответствуют **реальному поведению** инвесторов.

Особенно остро проблема рационального поведения выявлялась в условиях кризисов, начиная с 70-х гг., когда получение недостоверных сведений о происходящих событиях приводило не только к финансовым издержкам, но и к уменьшению экономической эффективности принимаемых решений. Это связано с так называемым **«эффектом толпы»**, который проявляется на когерентных финансовых рынках, подверженных влиянию

хаоса. На практике принятие решений в этих ситуациях связано с **противоречиями и парадоксами**, на которые ссылаются многие исследователи.

Если подвергнуть анализу ограничения, положенные в основу **модели ожидаемой полезности** фон Неймана-Моргенштерна:

аддитивность функции ожидаемой полезности;

линейность функционала риска;

локальная мера неприятия риска является инвариантной, относительно линейных преобразований функции полезности,

то можно прийти к выводу, что:

Теория игр является всего лишь «линейной» теорией. В ней не могут рассматриваться нелинейные процессы, происходящие со сменой «медленных» и «быстрых» фазовых режимов. Если в «медленных» фазовых режимах хаотический характер нелинейных процессов «подавлен», то в «быстрых» режимах он проявляется особенно ярко.

На основе этого анализа можно сделать вывод, что теория игр применима лишь к **рассмотрению конфликтов** исключительно для **«медленных» фазовых режимов** и неприменима – **для «быстрых» режимов**, которые связаны с кризисными процессами. Особенно остро эти конфликты выявились в экономических кризисах, начиная с 70-х годов, когда в науку были введены новые термины: **организационные и ситуационные патологии**².

Под **организационной патологией** чаще всего понимается дисфункция - сбой в выполнении какой-либо функции, либо **устойчивое недостижение целей** организации.

Ситуативные патологии - это в основном патологии принятия управленческих решений и организационного поведения. С ними могут быть связаны подмена или размывание целей, постановка ложных целей, на которые тратятся ресурсы, утрата конкурентных преимуществ, приводящая к снижению эффективности функционирования. При исследовании «патологических синдромов» менеджмента важно было решить проблему построения эффективных моделей и инструментов **для быстрого реагирования на резкие изменения и турбулентности**, возникающие в **нелинейных процессах** любой природы.

¹ **Рациональный (экономический) человек** - условное общее понятие, представление о человеке как о рационально мыслящем субъекте, строящем свои планы и действия, исходя из принципа получения **максимальной выгоды**. См. экономические словари, например, Энциклопедический словарь экономики и права. Термин был введён А. Смитом.

² Ядвига Станишкис - известный польский политолог, социолог. С 1992 г. профессор Варшавского университета. Занималась проблемами трансформации посткоммунистических обществ. Автор работ: Poland Self-limiting Revolution (1984), Antologia socjalizmu (1989), The Dynamics of Breakthrough in Eastern Europe (1991).

Это послужило основой для исследования нелинейных процессов практически во всех отраслях науки и, соответственно, разработки для них новой **синергетической парадигмы** управления.

Синергетика (от греч. *synergetike* – «сотрудничество, совместное действие») изучает общие принципы и закономерности, лежащие в основе процессов самоорганизации в системах различной природы.

Синергетические системы характеризуются открытостью, неустойчивостью, бифуркациями, нелинейностью причинно-следственных связей, фрактальностью, корпоративными движениями и самоорганизацией пространственно-временных **диссипативных метаструктур**³, наличием у них петель с **положительной обратной связью**.

Синергетика исследует особые состояния сложных самоорганизующихся систем в области неустойчивого равновесия, точнее рассматривает **динамику самоорганизации** вблизи точек бифуркации, когда даже малое воздействие может привести к непредсказуемому, быстрому «лавинообразному» развитию процесса. Говоря о **самоорганизации** сложных систем и процессов, важно подчеркнуть их стремление к **негэнтропийной**, т.е. «**неравновесной устойчивости**», как к тенденции, которая возникает в результате **петель положительной обратной связи**:

*Чем дальше параметры нелинейного процесса в фазовом пространстве отличаются от состояний «статического равновесия» и достигают уровня максимальной энтропии и хаоса, тем быстрее происходит фазовый переход в устойчивое динамическое состояние формируемой **диссипативной мета-структуры**.*

Основоположник синергетики Герман Хакен⁴ определял понятие **самоорганизующейся системы** так:

«Мы называем систему самоорганизующейся, если она без специфического воздействия извне обретает какую-то пространственную, временную или функциональную структуру. Под специфическим внешним

³ Под понятием «диссипативная мета-структура» мы понимаем расширение понятия «диссипативная структура», которое было введено в науку Пригожиным. Добавив в него приставку «мета-», мы тем самым подчеркиваем, что это понятие связано с **диссипативной структурой самоорганизации**. Ниже мы покажем, как оно также связано с понятием «синергетический домен». Последнее (понятие) было введено нами в теорию хаоса [1, 8].

⁴ Герман Хакен - профессор Штутгартского университета и директор Института теоретической физики и синергетики. Доклад «Кооперативные явления в сильно неравновесных нефизических системах» (1973).

воздействием мы понимаем такое, которое навязывает системе структуру или функционирование. В случае же самоорганизующихся систем испытывается извне неспецифическое воздействие».

Основными свойствами сложных самоорганизующихся систем являются: их открытость; нелинейность; диссипативность и корпоративность движений на макро-уровне. Однако решающим фактором самоорганизации является образование **петли положительной обратной связи** системы с внешней средой. Вблизи точек бифуркации в самоорганизующихся системах наблюдаются: значительные флуктуации; резко возрастает неустойчивость; усиливается роль случайных факторов.

В условиях динамического равновесия сложные самоорганизующиеся системы формируют сложные пространственно-временные **диссипативные структуры**. Их часто называют также открытыми стационарными системами или неравновесными открытыми системами. Таким образом, диссипативная мета-структура – это устойчивое динамическое состояние, возникающее в неравновесной активной среде при условии диссипации (рассеивания) энергии, поступающей из внешней среды. Простым примером диссипативной мета-структуры являются ячейки Бенара. В качестве более сложных примеров можно назвать **реакцию Белоусова - Жаботинского** и **биологическую жизнь**. Отличительной чертой саморазвивающихся синергетических систем является **несохранение их объема в фазовом пространстве**, т.е. невыполнение **теоремы Лиувилля**.

Нам предстоит проанализировать проблемы науки и образования с позиций синергетики. **Во-первых**, надо:

понять, что сделано в науке, чтобы рассматривать и исследовать синергетические системы;

*провести структурный анализ понятийного аппарата теории нелинейных систем, теории хаоса и теории синергетических систем*⁵;

выявить в них общие понятия, а также понятия, требующие уточнения и доработки, сформировать новые понятия, в системе рассматриваемых дисциплин.

⁵ Поскольку понятия каждой из дисциплин «взаимодействуют» и тесно «пересекаются» с понятиями других дисциплин, то можно сказать, что между ними возникают «диссипативные отношения». Междисциплинарная взаимоувязка понятий приводит к формированию диссипативных мета-структур понятийного аппарата рассматриваемого блока дисциплин.

Во-вторых, надо:

понять, как высшая школа использует достижения современной науки при подготовке студентов и аспирантов,

выявить специфику нелинейных процессов в различных областях научного знания.

И, в-третьих, надо отметить, что:

синергетика как наука пока еще окончательно не сформирована, поскольку сам термин «синергетика» впервые появился в науке только в 1973 году;

понятийный аппарат синергетики находится в стадии становления,

необходима разработка математических инструментов синергетики,

необходима постановка и формализация задач синергетического анализа.

Синергетика инноваций сельской школы связана с междисциплинарными исследованиями в образовании и науке сельской школы, поскольку инновации в науке и образовании играют важную роль. Актуальность синергетики инноваций обосновывается необходимостью:

формировать у студентов знания об основных парадигмах и актуальных проблемах развития науки и образования и

учитывать перспективу развития гуманитарных и точных наук, которые играют важную роль в образовании;

создания Единого Фонда «прорывных» инновационных открытий в науке и образовании.

Создание Единого Фонда обеспечит информационную поддержку системы открытого и гибкого знания для человека в течение всей его жизни. Такая система должна строиться на основе единства:

новых методов и приемов обучения и воспитания,

новых образовательных технологий,

новых организационных структур,

новых институциональных форм в области образования.

новых социально-экономических методов, внедряемых в сферу образования.

Применение новых технологий поддержки принятия инновационных решений в образовательном процессе приведет к тому, что будут:

развиваться новые педагогические методы,

формироваться новая образовательная среда,

поставлены новые задачи по организации и управлению педагогическим процессом и

повышены требования к системе современного образования:

Система образования должна готовить специалистов к жизни и деятельности в, динамичном, быстро меняющемся мире, где перед человеком постоянно возникают нестандартные задачи. Решение нестандартных задач предполагает наличие знаний, умений и навыков строить и анализировать собственные действия.

В Федеральной целевой программе развития образования на 2011—2015 годы особый акцент был сделан на обеспечение **инновационного характера системы образования**. В этой программе ведущее место отводится инновационным методам подготовки обучающихся студентов в системе высшего образования. В будущем именно они будут причастны к дальнейшей реализации инвестиционной и инновационной политики образования. В программе преподаватели и руководители образовательных учреждений всех уровней получают не только определенную свободу педагогического творчества, но и дополнительные ресурсы, необходимые для осуществления разработок в научной, научно-методологической и экспериментальной работе, сочетаемой с педагогической практикой. Определение методологии педагогики, было предложено М.А. Даниловым:

«Методология педагогики есть система знаний об исходных положениях, об основании и структуре педагогической теории, о принципах подхода и способах добывания знаний, верно отражающих непрерывно изменяющуюся педагогическую действительность в условиях развивающегося общества».

Давайте зададимся вопросом:

В чем принципиально методология педагогики отличается от методологии любой области человеческой деятельности? Например, чем отличается методология педагогики как науки от методологии науки психологии или физики? Ведь, требования к методологии и эксперименту одинаковы для любой отрасли научного знания.

К примеру, формально-аксиоматический метод широко применяются в различных областях научного знания. Новые знания в междисциплинарном подходе соединяются, интегрируются с прежними знаниями. При этом они не должны отвергать накопленных знаний, а дополнять их новыми фактами.

На протяжении последних столетий развитие научного знания происходит по экспонен-

циальному закону, т.е. за каждые десять лет объем научных знаний удваивается. Причем, любое новое научное знание может быть получено, только в том случае, если оно подтверждено экспериментально.

Специфика процесса передачи знаний заключается в необходимости обеспечения его определенной устойчивости, неизменности. В неустойчивые и недостаточно проверены знания меньше веры. Именно с этим связан внутренний конфликт институтов инновации в науке и в образовании. Из различных предлагаемых вариантов классификации инноваций наиболее очевидной считается:

Инновации, меняющие содержание образования, например, переход к образовательным стандартам нового поколения, в которых методологической основой должны стать набор компетенций, которыми должен обладать выпускник вуза.

Методические инновации, меняющие педагогические технологии:

применение технических средств, внедрение нетрадиционных методов преподавания.

Инновации в формах контроля образовательных достижений обучающихся (ЕГЭ, Интернет экзамен и т.д.)

Административные инновации: это решения, принимаемые руководителями различных уровней, которые должны способствовать эффективному функционированию всех субъектов образовательной деятельности.

2. Синергетика и фундаментальные научные знания

Синергетическая концепция высшего образования даст шанс сельской школе сделать рывок в результате внедрения инновационных технологий в науку и учебном процессе. Этот рывок позволит современному вузу занять достойное место среди элитарных вузов международного уровня. В основе научно-фундаментальных знаний студентов и специалистов вузов лежит та научная «картина мира», которая формируется в **естествознании** и **гуманитарных науках** как единый эволюционный процесс. Синтез гуманитарных и естественных наук, приводит к новому пониманию природы, человека, техники и общества.

До сих пор многие вузы выпускали, по большей мере, «широких специалистов» в весьма узких областях. С определенной долей иронии можно сказать, что они готовили «узких специалистов» для вертикального бурения «колодцев специализации». Одним из таких «колодцев» является **информатиза-**

ция сельской школы и так называемые **«информационные технологии»**. Если принять во внимание, что информационные технологии непрерывно меняются со временем, то этот «колодец» можно рассматривать как некое частное. Как известно, базовыми постулатами высшего образования являются **универсальность** и **фундаментальность**, т.е. то, что не подвержено модному поветрию. Поэтому из этого делались **ложные выводы**, что:

Информационные технологии и компьютеризация не могут явиться базисом или концепцией современного образования.

При формировании концепции университетского высшего образования следует опираться не на современные компьютеры и информационные технологии на нечто более общее, фундаментальное, например, на универсальные закономерности современного естествознания.

Обратим внимание на детали в этих выводах, которые не позволят разрешить возникшее противоречие:

В информационных технологиях важную роль играет термины «информация» и «информатизация».

Эти понятия должны рассматриваться с позиций синергетики, прежде всего, как диссипативные мета-структуры.

Информацию, перегруженную огромным количеством деталей, затемняющих существо дела, необходимо сжать, превратив в небольшое число законов, концепций и идей.

*Как учитывать непомерную специализацию прикладных и технических наук, на какой единой научной базе формировать у студента **целостный взгляд** на окружающий нас мир?*

В последние годы в самой логике развития **синергетики** ускорились интеграционные процессы, которые связаны с так называемыми **кооперативными явлениями** в сложных процессах любой природы. Это обобщающее представление о сложных процессах различной природы базируется на современных физико-математических методах, которые существенно отличающихся от классических традиционных методов, на которых ранее было основано образование.

Диссипативные структуры являются результатом развития **собственных внутренних неустойчивостей** в системе. Поэтому диссипативная система иногда называется ещё **стационарной открытой** системой или **неравновесной открытой** системой.

В сложных системах процессы самоорганизации возможны только при обмене информацией, энергии и массы с окружающей средой, когда при поддержании динамического равновесия потери на диссипацию компенсируются извне.

В настоящее время на основе синергетического подхода сформирована теория хаоса и нелинейных систем [1, 7, 8]. Синергетика изучает коллективные процессы самоорганизации, охватывающие практически все отрасли современных знаний. Она строится как обобщенная наука, включающая нелинейную динамику и теорию самоорганизации. Из этого следует, что синергетика должна изучаться студентами различных специальностей современного университета. В течение короткого времени она как наука превратилась во всеобщую теорию развития, имеющую весьма широкие мировоззренческие позиции. Отметим два фундаментальных свойства синергетических систем любой природы – это:

во-первых, обязательный обмен с внешней средой энергией, веществом и информацией и,

во-вторых, взаимодействие, т.е. когерентность поведения между компонентами системы.

Структурная устойчивость при этом не нарушается, а только **усиливается**. Поэтому понятие **структурной устойчивости** играет важную роль в теории самоорганизации. Концепция **структурной устойчивости** в наиболее сжатом виде выражает **идею инноваций** - появление нового механизма и новых элементов.

Механизм **структурной устойчивости** можно описать так. Под воздействием флуктуаций (как внутренних, так и внешних) в **самоорганизующейся системе** появляются приспособительные признаки (это может выражаться в появлении новых признаков у существующих элементов, либо новых элементов, новых взаимосвязей между элементами).

Новая **сеть элементов-признаков** обеспечивает адаптацию системы к флуктуациям.

Если при этом не меняется способ функционирования системы, то такую систему называют **структурно устойчивой**.

Таким образом, если один из основателей теории систем Берталанфи объединил понятия **«поток»** и **«равновесие»** для описания открытых систем, то другой - основатель теории сложных систем - Пригожин объединил понятия **«диссипация»** и **«структура»**, чтобы связать воедино две кажущиеся противоречивыми тенденции, которые «сосуществуют» во

всех кибернетических и живых системах. Таким образом:

Множественное регулирование по принципу обратной связи, или самонастройка развивающегося организма, лежит в основе поддержания устойчивого состояния, обеспечивает сохранение устойчивости процесса развития при нерегулярно меняющихся внешних условиях. Таким образом, адаптация системы происходит:

за счет избыточности элементов-признаков,

за счет накопления информации в системе о состоянии окружения.

Это обеспечивает надежность достижения результата развития в регулярно меняющихся условиях среды и обеспечивает селекцию и отбор наиболее оптимальных вариантов.

Отбор - это средство осуществления обратной связи от внешней среды к системе. Таким образом, отбор «информирует» систему о состояниях ее во внешней среде.

Отбор выступает как механизм, ответственный, в конечном счете, за усложнение и усовершенствование хранилища накопленной информации и за согласование его работы в сложных и изменчивых условиях внешнего окружения.

Важно то, что устойчивость диссипативных мета-структур является, по сути, одновременно и структурной, и функциональной.

Важно и то, что одним из условий возникновения самоорганизации является реализация отбора информации, имеющей определенную меру качества (ценность).

Информация обретает ценность в конкретном процессе ее использования. Но для того чтобы начался процесс самоорганизации, необходимо, чтобы отбор происходил при определенных условиях, а именно:

*Устойчивая диссипативная мета-структура (или мета-система) должна быть далекой от **равновесного состояния**; **интенсивность роста** числа элементов должна быть достаточной для того, чтобы вывести систему из **устойчивого состояния**.*

Модель устойчивой диссипативной мета-системы должна связывать динамические характеристики системы (интенсивность роста и использования элементов-признаков) с функцией состояния системы, которая характеризует изменение ее упо-

рядоченности, т.е. должна быть связана с энтропией.

Модель устойчивой диссипативной метасистемы с самоорганизацией должна быть нелинейной, так как она должна отражать и количественные и качественные изменения в саморазвивающейся диссипативной системе.

В модели должен быть отражен механизм обратной связи системы с внешней средой.

Синергетика является тем междисциплинарным инструментом, который позволяет говорить о возникновении **единого метаязыка** для **инженера, естествознателя и гуманитария** и, следовательно, осуществить возврат к **целостному пониманию** природы на основе **единой научной концепции**.

Новая концепция образования, основанная на синергетическом подходе, должна быть включена в структуру научно-фундаментального образования выпускников современного университета. На ее основе можно строить новое отношение к процессу **инновационного познания** самой науки; разрушить барьеры, установленные между отдельными отраслями высшего образования, науки и техники.

3. Понятийный аппарат синергетики, теории нелинейных систем и теории хаоса

Разработка понятийного аппарата теории нелинейных систем и теории хаоса представлена в наших монографиях и учебниках [1 – 8]. Проведем анализ основных понятий, рассматриваемых в этих теориях.

Начнем со специфики определения термина **«система»**, поскольку в теории систем этому термину придается важное значение.

Система (от др.-греч. **σστηρα** – соединение, целое, составленное из частей) – множество элементов, находящихся в **отношениях и связях друг с другом** и образующих определенную **целостность** (или **единство**).

Первоначально значение этого древнегреческого слова в буквальном смысле означало **«что-то совместно с чем-то»** и применялось в значении **«устройство»**, **«организация»**, **«союз»**, **«строй»** и др. Развитие понятия шло в двух направлениях. Первое – через осознание **целостности** и **расчлененности** как естественных, так и искусственных объектов. Оно получило выражение в толковании **системы** как **«целого, составленного из частей»**. Второе – на использовании термина **«система»**, но не в качестве расчлененного целого, а, напротив, исходя из определения **целостности: Система – это**

упорядоченная структура или организующая общность этого целого.

В приведенных выше определениях термина «система» используется термин **«структура»**, который имеет несколько определений. Приведем список:

Структура (от лат. *structura* – строение, порядок, расположение) – это:

Совокупность устойчивых причинно-следственных связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе. Связи сохраняются при различных внутренних и внешних условиях.

Способ организации объектов в системе и характер связи между ними.

Локализованный в определенных участках системной среды процесс, имеющий определенную геометрическую форму, способный перестраиваться и перемещаться в среде.

Упорядоченная совокупность **корпоративных движений** в синергетической системе, которую можно связать с изменениями энтропии, происходящими при фазовых переходах, сопоставляя состояния энтропии до начала и после этих переходов.

Слово **«порядок»** является одним из вариантов перевода латинского **"structura"**. С этим термином в классической термодинамике Больцмана связан постулат, называемый «Вторым началом термодинамики». **Принцип порядка Больцмана** – это соотношение, которое устанавливается между **энтропией S** и **термодинамической вероятностью W**: $S = k \cdot \ln(W)$, где **k** – постоянная величина Больцмана. На этом принципе основано статистическое истолкование **второго начала термодинамики**:

Процессы стремятся перевести **термодинамическую систему** из состояний менее вероятных в состояния более вероятные, для которого значения **W** и **S** **максимальны**.

В случае, когда действующие на систему термодинамические силы становятся достаточно большими и вынуждают ее покинуть линейную область, было бы опрометчиво гарантировать **устойчивость** стационарного состояния или **независимость** его **от флуктуаций** – такая система становится **нелинейной**. Поэтому необходим анализ **порядка стационарных состояний и типов флуктуаций**, создаваемых в системе.

Определенные флуктуации в такой системе вместо того, чтобы затухать, усиливаются и завладевают всей системой, вынуждая ее эволюционировать к новому режиму, который может быть качественно отличным от режима

стационарных состояний, который соответствует **минимуму производства энтропии**. При заданных связях в системе устанавливается величина **градиента температуры**. Поэтому **производство энтропии** должно возрасти. Однако возрастание энтропии противоречит теореме о **минимуме производства энтропии**. Противоречие можно объяснить возникающей **неустойчивостью** термодинамического состояния.

Неустойчивость нелинейных процессов, происходящих в жидкости, можно объяснить **конвективным движением**. Оно может породить сложную динамику **энтропии** в открытой нелинейной системе. В результате корпоративного взаимодействия на макроуровне миллионы молекул в слое жидкости, который подогревается снизу, начинают двигаться согласованно, образуя **конвективные ячейки** в форме правильных шестиугольников некоторого характерного размера. Это явление – один из примеров **неустойчивости** стационарного состояния, приводящей к явлению **спонтанной самоорганизации**. Явление было открыто Бенаром (1900) и поэтому называется **конвекционной неустойчивостью Бенара**⁶.

Неустойчивость Бенара возникает в горизонтальном слое с **вертикальным градиентом температуры**. Нижняя поверхность слоя жидкости нагревается до более высокой температуры, чем температура верхней поверхности. Возникают направленные потоки, которые поднимают нагретую жидкость в центральной зоне ячейки с температурой T_1 вверх, а холодную с температурой T_2 вблизи вертикальных граней опускают вниз. В слое жидкости устанавливается **стационарный поток тепла**, который вначале осуществляется только с помощью «механизма» теплопроводности (диффузии). Но когда **градиент температуры в ячейке** достигает определенного **порогового значения**, состояние покоя жидкости вновь нарушается и возникает

конвекция, которая приводит к когерентному корпоративному движению **ансамблей молекул жидкости**⁷.

Корпоративное движение увеличивает интенсивность **переноса тепла**. «**Механизм**» **конвекции** «прокидывает» ячейки жидкости - производит **инверсию ячеек Бенара**. Этот процесс можно описать так:

Нижний слой ячеек Бенара, который нагрет до более высокой температуры, «прокидывается» вверх, а верхний слой, имеющий более низкую температуру, «прокидывается» вниз. Поток тепла, подаваемый снизу, вновь начинает «разогревать» нижний слой «прокинутых» ячеек Бенара. Этот инверсный нагрев приводит к появлению конвективного переноса тепла, который в новом цикле вновь стремится нарушить равновесие в системе. С ростом температуры нижнего слоя будет расти энтропия и, следовательно, хаос вновь станет источником порядка. В этом «механизме» процесс конвективной инверсии играет ключевую роль. Поэтому дадим определение этому термину:

Конвекционная инверсия (от лат. *inversio* – переворачивание, перестановка) – это конвекционный процесс, который связан с переворачиванием и перестановкой ячеек Бенара - объектов системы. Инверсия **изменяет порядок, нарушает равновесие в системе и переводит ее в качественно иное состояние**.

Неравновесность состояний можно связать с существованием какого-либо неоднородного распределения, например, поля температуры, концентрации, скорости движения частиц и др. **Неоднородности** свойственны стационарным и динамическим режимам. В них поддерживаются притоки субстанций (вещества, энергии, импульса, информации и др.). В равновесной системе элементы ведут себя независимо друг от друга. Переход в неравновесное состояние побуждает устанавливать между ними связи. **Неравновесность** формирует «механизм» конвекции, который можно связать не только с градиентом температур или с неоднородно-

⁶ Термин «конвекция» (от лат. *convectio* – принесение, доставка) был предложен (1834) англичанином Вильямом Прутом, затем – Джоном Томпсоном (1888) для описания распространения тепла в движущейся жидкости. Систематическое исследование конвекционных движений в горизонтальном слое жидкости начинается с работ Б. Бенара (1900). В своем анализе «механизма» конвекции и объяснении возникновения **сотобразных ячеек структур** Бенар полагал, что главную роль играют **два фактора - вязкость и поверхностное натяжение** жидкости. Первые теоретические исследования возникновения конвекции в горизонтальном слое жидкости были сделаны лордом Релеем (1916). Было установлено, что переход от режима теплопроводности (диффузии) к режиму конвекции происходит при некотором критическом значении некоторой безразмерной величины, состоящей из ряда измеряемых параметров, названной впоследствии **числом Релея**.

⁷ Современные исследования механизмов конвекции основаны на использовании высокоточных приборов - матричных инфракрасных камер с высокой температурной чувствительностью, высоким временным и пространственным разрешением. Они позволили по-новому взглянуть на многие процессы в физике, химии и биологии, которые связаны с возникновением локальных градиентов различной природы в явлениях переноса. Значительный вклад эти исследования внесли в современные представления о различных механизмах переноса, в т.ч. и более сложных механизмах, чем конвекция Рэлея–Бенара–Марангони. В «механизме» последней (конвекции Марангони) учитывается лишь связь с **градиентом температуры** и **градиентом поверхностного натяжения** слоя жидкости.

стью материальных сред. Его можно связать также и с «градиентной» неоднородностью «первичных» энергетических или силовых потоков любой природы,⁸ «пронизывающих» открытые синергетические системы и формирующие в них «вторичные потоки». Одним из механизмов сборки, объединения и формирования новых **структурных объектов** системы является **когерентность**. Можно сказать, что **порядок** – это, прежде всего, **когерентность коллективного состояния**. Не случайно, что одним из вариантов перевода латинского слова *cohaerens* (**когеренция**) является сочетание слов **«находящийся в связи»**, в котором подчеркивается, что **когерентная связь** является **ключевым понятием** синергетики. Механизм когерентного взаимодействия является **мостом**, который связывает процессы на **макро- и микроуровнях**.

В результате **самоорганизации** на макроуровне формируются структуры с малым числом степеней свободы. Они и определяют дальнейшую динамику системы.

На микро-уровне когерентность - основа возникновения корреляций между различными микропроцессами с образованием **длинных причинно-следственных связей** между структурными объектами системы:

Чем сильнее корреляция между микрособытиями, тем сильнее когерентная связь, которая возникает между активными объектами микро-уровня.

Активность системной среды - ее **активных объектов** зависит от интенсивности и частот амплитудно-частотно-информационных потоков, «пронизывающих» системную среду.

Совокупность «первичных» потоков являются **причиной** формирования когерентных «вторичных» частотно-информационных потоков. Это - реакция системы на «первичные» потоки.

Мы уже отмечали выше, что необходимым условием открытых синергетических систем является наличие **активной среды**. Типы

системных сред достаточно разнообразны. Но главная их особенность – это возможность протекания в них **процессов самоорганизации**, поскольку рождение **структур нового порядка** возможно лишь в особой среде, которая называется **активной**.

Активная среда - среда, способная к **самоорганизации**. Каждый структурный объект активной среды должен быть выведен из состояния равновесия потоками энергии, пронизывающими систему как изнутри, так и извне. Активная среда состоит из структурных объектов **различной степени сложности и иерархии**, которые нелинейно взаимодействуют друг с другом.

В изолированных системах неравновесные процессы сопровождаются **ростом энтропии**. Чем больше хаос, тем больше энтропия и тем меньше **внутренняя энергия** системы. В открытых нелинейных системах рост энтропии является следствием перехода отдельных видов **корпоративного взаимодействия** в тепло или в другие виды энергии **низкочастотных информационных потоков**. Это излучение сопровождается изменениями уровней энтропии, которые должны быть ниже **уровня энтропии хаоса**.

Амплитудно-частотно-информационные потоки (или кратко **АЧИ-потоки**) являются основой для «энергетической накачки», которая необходима для формирования **гигантских флуктуаций** и **длинных причинно-следственных когерентно-конвекционных связей** между **активными структурами** системы.

Обмен потоками между объектами системы и внешней среды имеет специфические особенности:

Тип потоков АЧИ-излучения, его интенсивность, частота и передаваемая информация зависят от агрегатного состояния активных структурных объектов.

АЧИ-излучение потоков происходит по всему низкочастотному спектру - от нуля до некоторого **низкочастотного порога** излучения.

Интенсивность потоков излучения **неравномерна по частотам** и имеет при определенных частотах явно выраженные **резонансные максимумы**.

С ростом температуры, частот или интенсивности излучения максимумы потоков излучения смещаются в сторону больших частот. При этом общая интенсивность спектра излучения **возрастает**.

В сложных процессах была установлена связь, с одной стороны, между **структурой**

⁸ Конвекция возникает, если материальные среды имеют **различные виды неоднородностей** (температурная, подъемной силы, плотности натяжения поверхностного слоя, концентрации вещества в растворе, восприимчивости различных материалов и сред к внешним силовым полям и др.). Эти **неоднородности** являются **источниками конвекционных движений** любой природы, в которых действуют различные «механизмы». В них учитывается воздействие стабилизирующих и дестабилизирующих факторов. Например, **факторы вязкости** и **поверхностного натяжения** жидкости стремятся подавить конвекционное движение. **Фактор тепла** – дестабилизирующий. Фундаментальной характеристикой «механизмов» конвекции является возникновение **порога**, выше которого существует **организованное движение** упорядоченных структур.

и порядком, а с другой - с **диссипативными потерями**. С диссипативными потерями связаны хаотические тепловые флуктуации. Если в классической термодинамике тепловой поток считался **источником потерь**, который связан с тепловым хаосом, то в ячейках Бенара этот поток - **источник порядка**. Из этого следует вывод:

В нелинейных системах необходимо учитывать не только пространственный, но и пространственно-временной аспект формируемых структур самоорганизации и нового порядка.

Мы приводим новое определение термина, который связан именно с этим **пространственно-временным** аспектом:

Диссипативная структура – это **активная открытая макроструктура**, состоящая из **активных синергетических объектов** - агрегатов, ансамблей агрегатов и доменов, которые взаимодействуют друг с другом. **Активные объекты** этой структуры вдали от равновесия находятся в состоянии **динамического метастабильного равновесия**, которое поддерживается явлениями **переноса, когеренции, конвекции и самоорганизации**. Порядок взаимодействия между **активными объектами** поддерживается «энергетикой» трех основных компонентов потоков:

диссипативным частотно-информационным потоком, который связан с фазовыми переходами из состояний с меньшей энтропией, в состояния с более высоким уровнем энтропии. Последние (переходы) более хаотичны, порождают **гигантские флуктуации** или превращаются в тепло;

частотно-информационным потоком корпоративных взаимодействий, который «закачивается» в диссипативную структуру из внешней среды;

коэрцитивным потоком, который возникает внутри диссипативной структуры (или системы) в результате монотонного сопротивления системы изменению её состояния.

Активные структуры и структурные иерархические объекты можно изучать, наблюдая за процессами **фазовых переходов** - каждая **равновесная фаза** обладает присущими ей:

- степенью порядка,
- уровнем иерархии,
- уровнем энтропии,
- величиной синергетического потенциал,
- величиной вектора спина Изинга.

После каждой очередной бифуркации в синергетической системе формируется **новая активная структура**. Важно установить, насколько активная мета-структура устойчива или неустойчива.

Еще раз подчеркнем, что в «механизме» самоорганизации понятия **структурной устойчивости** и **структурной неустойчивости**, играют важную роль. Разнообразие факторов, приводящих к формированию новых структур, **фазовые переходы** в нелинейных системах обладают общими особенностями - единым методом описания процесса **установления порядка**, который связан с одним из фундаментальных свойств материи:

Наличие пространственно-временных структур в природе является всеобщим и фундаментальным свойством самоорганизующейся материи.

Если в теории систем при определении понятия «**система**» используют словосочетания терминов «**совокупность элементов**», которое, как известно, не учитывает **структурности** этих «**элементов**».

То при определении понятия «синергетическая система» надо вначале заменить термин «элемент» другими терминологическими вариантами, для которых это свойство является **существенным**. Примерами таких замен могут служить термины: «**ансамбль**», «**коллекция**», «**временной ряд**», «**гиперорг-сеть**» и др.

Для пояснения сути замены приведем пример. «**Элемент**» в системе – это **кадр**, а «**ансамбль агрегатов**» - это **кинофильм**, включающий последовательность кадров и «рассказывающий» о происходящем во времени **процессе агрегации** или **деагрегации**.

Ниже мы приведем определения основных понятий, которые, на наш взгляд, являются наиболее важными для развития **синергетического подхода**:

Агрегат (лат. *aggregatus* - соединенный, собранный) - это:

- нечто составное, собранное;
- объекты, различающиеся по структуре, размерам и свойствам;
- совокупность объектов, образующих систему или ее часть;
- объект сборки, укрупнения, соединения по определенному правилу;
- математическая модель с высокой степенью обобщенности.

Ансамбль (фр. *ensemble*) – это:

- совокупность, стройное целое;
- согласованность, единство частей, образующих что-либо целое;

множество реализаций случайной функции, полностью характеризующее случайный процесс.

Ансамбль агрегатов – совокупность агрегатов, имеющих согласованные друг с другом взаимодействия. Эта **совокупность** может иметь **существенные различия** в синтезе и анализе структур.

Для нас представляет интерес рассмотреть еще один тип иерархических структур, который считаем важным при разработке **теории хаоса**. Даем определение двух типов иерархической структуры:

Домен (франц. *domaine*, или от лат. *dominium* – владение) – это активная совокупная мета-структура **высшего уровня иерархии** в синергетической системе, **организующая: ход времени и ход процессов**.

Свойства домена определим так:

Домен обладает **целостностью** и состоит из **агрегатов** и/или **ансамблей агрегатов**. В результате корпоративных взаимодействий эти структуры обмениваются материальными и частотно-информационными потоками.

Домен имеет **синергетический потенциал и спин Изинга**. Направление спина домена (или доменной зоны) позволяет установить для фазового перехода тип процесса (агрегации или дезагрегации), который происходит в данный период макро-времени в синергетической системе.

При достижении каждого из **«полюсов» (порядка или хаоса)** на микро-уровне происходит **насыщение процессов**, «срабатывает» **эффект петли гистерезиса** (эффект гистерезисного насыщения), в котором при фазовых переходах между порядком и хаосом на макро-уровне изменяется направление **вектора спина Изинга**.

Ансамбль доменов (или доменная зона) – активная мета-структура, состоящая из нескольких доменов, и имеющая синергетический потенциал и спин Изинга, направленный к одному из «полюсов» (порядка или хаоса).

При определении понятия «домен» были использованы термины **«гистерезис»** и **«петля гистерезиса»**. Дадим определение первому термину:

Гистерезис (греч. *στέρησις* - отстающий) – свойство системы, в котором **мгновенный отклик** на приложенные к системам силовое воздействие зависит не только от **текущего состояния системы**, но и от ее поведения за **длительный период времени**.

Этот период времени связан с **предысторией** системы, когда она находилась в определенном **фазовом режиме** (или в фазе).

В **модели хаоса** [1, 8] рассматриваются фазовые переходы, порождаемыми материальными и частотно-информационными потоками. Потоки имеют специфические особенности:

Для них важна связь между **гистерезисным насыщением силового поля доменов** и «энергетикой» материальных и частотно-информационных потоков, которые «пронизывают» открытую синергетическую систему.

«Первичные» частотно-информационные потоки порождают в системе либо **гигантские флуктуации с максимальной энтропией**, либо более низкочастотные когерентные излучения, в которых **уровень энтропии несколько ниже максимального**. Тогда система совершает фазовый переход, для которого **уровень хаоса** хоть и высок, но **не максимален**.

Уровень энтропии при фазовых переходах в синергетических системах зависит от функционального **коэффициента частотной восприимчивости** первичного частотно-информационного потока, который порождает **вторичный когерентный частотно-информационный поток**.

Величина **коэффициента частотной восприимчивости** в очередь зависит от **градиента частот** первичного частотно-информационного потока и свойств **среды**

Изменения, происходящие в доменах и доменных зонах системы, связаны с **фазовыми переходами** в одном из выбранных направлений - **к агрегации** или **к дезагрегации**. В этом случае изменяются направления спинов Изинга: **«от хаоса к порядку»** или, наоборот – **«от порядка к хаосу»**.

Было экспериментально замечено, что вблизи областей **локальной неустойчивости** - бифуркаций, «полюсов» гистерезисного насыщения - можно обнаружить существование различных мод корпоративных движений, которые различаются по степени устойчивости.

В области **«полюса» гистерезисного насыщения**, когда спин Изинга ориентирован **«к полюсу хаоса»**, **более устойчивые моды** корпоративного взаимодействия подстраиваются **под менее устойчивые моды**. В результате число **менее устойчивых мод** корпоративного взаимодействия значительно возрастает. Это приводит на микро-уровне к

колоссальному росту числа степеней свободы, к хаотизации процессов и к **увеличению фазового пространства** системы. Фактически рост числа менее устойчивых мод способствуют переходу **от порядка к хаосу**. **Энтропия** системы при переходе **увеличивается**. В этих областях на микро-уровне происходят процессы **декогеренции - разрушения длинных причинно-следственных связей** между объектами микро-уровня.

Самоорганизация является важным свойством синергетических систем. Однако надо отметить, что до сих пор этот термин не имеет окончательной формулировки. Это легко установить, обратившись к источникам информации, размещенным в глобальной сети Интернет. Дадим определение термина:

Самоорганизация – процесс, который запускается в нелинейных системах с «памятью» под воздействием сильных внутренних и внешних **неустойчивостей**, а также в результате **адаптации** системы к резко изменяющимся внешним условиям. Процесс происходит за счёт комплекса воздействий - когерентного, конвекционного и корпоративного воздействий на активные иерархические структуры - ансамбли агрегатов и доменов - частотно-информационными потоками. Воздействия частотных спектров потоков излучения оказываются на всю систему в целом, либо на какую-то ее часть. В результате самоорганизации будет сформирован **новый домен** (или **новая доменная зона**), частотный спектр потока которого будет когерентно настроен на этот домен.

При переходе в состояние **«ожидаемой катастрофы»**, система «запоминает» свое состояние перед «гибелью». Его параметры сохраняются в «памяти»⁹.

Формирование нового порядка - **новой структуры доменов** – начинается с «восстановления» **параметров «гибели»** системы. Поэтому на момент макро-времени, с которого начинается **эпоха нового порядка**, спин Изинга изменит первоначальное направление на противоположное направление.

Новое направление спина будет определять тот тип процесса, который будет **ответствовать началу новой эпохи - эпохе нового порядка** или эпохе **нового беспорядка**.

Приведем определение понятия хаос [1 - 8]:

Хаос – это явления или процессы, которым на макро-уровне присущи **положительная обратная связь, корпоративные взаимодействия, бифуркации, пространственно-временная локализация**. В явлениях и процессах этого класса проявляется **диссипативность и нелинейный характер причинно-следственных связей**. На микро-уровне эти явления и процессы сопровождаются **локальной неустойчивостью, запутанностью фазовых состояний и траекторий, дискретностью, фрактальностью, универсальностью, резким изменением плотности периодических точек в областях неустойчивости и обострения режимов, эффектами насыщения и протекания, многовариантностью развития процессов в параллельных мирах и каналах эволюций**.

В нелинейных процессах, отображаемых в фазовом пространстве, проявляются следующие свойства хаоса: **запутывание, склеивание и расслоение** отдельных областей, состояний и траекторий.

Если между системой и внешней средой **нарушено динамическое равновесие**, то количество доменов, их структура, их границы и их численность **неустойчивы во времени**. Их фазовые объемы также изменяются во времени.

Если система находится в **состоянии динамического равновесия**, то в ней возникает **диссипативная структура**, сохраняющаяся во времени до тех пор, пока выполняются условие равновесия факторов, которое мы определяем так:

Внутренние и внешние материальные и частотно-информационные потоки связаны с формированием диссипативных структур, должны быть равными по величине и противоположными по знаку или направлению.

В **доменах, доменных зонах** нелинейных систем происходят фазовые переходы: от полюса порядка к полюсу хаосу, или, наоборот – от полюса хаоса к полюсу порядку. Направление перехода зависит от направления **спина Изинга**, который ориентирован между двумя полюсами - «к порядку» или «к хаосу».

«Механизм» переходов между хаосом и порядком поддерживается «вторичным» когерентным частотно-информационным потоком, который формируется на основе «первичных» потоков:

Внутреннего материального или частотно-информационного потока, который

⁹ Параметры состояния системы содержат информацию о точках бифуркациях, аттракторах, о состояниях агрегатов, ансамблей агрегатов, доменов и доменных зон.

формируется в системе и является результатом диссипативных процессов, связанных с агрегацией или дезагрегацией активных синергетических объектов.

Внешнего материального или частотно-информационного потока, который является результатом корпоративных взаимодействий системы с внешней средой. В этом случае поток возмещает «энергетические затраты», которые связаны с поддержкой внутренних диссипативных процессов.

Коэрцитивного потока, который формируется в системе и сдерживает изменение направления **спина Изинга**.

В «механизме» фазовых переходов между полюсами порядка и хаоса важную роль играет **конвекционная инверсия**. Она связана с **переворачиванием** спина Изинга. Переворот возникает в результате **конвективно-инверсивной неустойчивости** системной среды, в которой важную роль играет **градиент частот** «первичного» потока, который формирует **«вторичный» когерентный поток**. Поэтому понятие **«коэффициент частотной восприимчивости среды структурным изменениям»** связан с **градиентом частот**.

Переходы от хаоса к порядку сопровождаются: снижением энтропии, неопределенности, уменьшением степеней свободы и сжатием объема фазового пространства, самоорганизацией доменов и формированием **структур «нового порядка»**.

Переходы в противоположном направлении - от порядка к хаосу сопровождаются: ростом энтропии, неопределенности, увеличением степеней свободы и объемов фазового пространства, дезорганизацией **доменных зон** и образованием **структур «нового беспорядка»**.

При переходах «от хаоса к порядку» происходит **агрегация** (укрупнение структур) - агрегатов, ансамблей агрегатов в доменах и доменных зонах, в которых спин Изинга направлен на фазовый переход «к порядку».

При фазовых переходах «от порядка к хаосу» происходит **деагрегация** (разукрупнение структур) - агрегатов, ансамблей агрегатов в доменах и доменных зонах, спин которых направлен на фазовый переход «к хаосу».

Фазовые переходы сопровождаются генерацией и дегенерацией множеств **аттракторов** и **бифуркаций**. В областях бифуркаций наблюдается **рост плотности периодических точек**.

Между агрегатами - «синергетическими элементами», ансамблями агрегатов и до-

менами формируются **длинные нелинейные причинно-следственные связи**.

Фазовая область системы или какой-то ее части - домена, ансамбля агрегатов - **сложна**. Она может иметь **слоистую многосвязную структуру** и состоять из нескольких **слоев пространства**, имеющих общие точки.

Основываясь на понятиях теории хаоса, дадим развернутое определение понятия «синергетическая система», учитывая, что по Пригожину она формируется из совокупности сложных диссипативных структур:

Синергетическая система – это:

Открытая на внешнюю среду, нелинейная, сложно организованная и многоуровневая иерархическая система с большим числом степеней свободы, которая состоит из **активных структур и мета-структур** - активных доменов, ансамблей активных доменов, ансамблей активных агрегатов и активных агрегатов. Каждый из доменов - это **активная совокупная мета-структура** высшего уровня иерархии, организующая: **ход времени и ход процессов**, имеющая **синергетический потенциал и спин Изинга**, активно взаимодействующая с другими **доменами, ансамблями агрегатов** системы, или объектами внешней среды. При достижении любого из **«полюсов» гистерезисного насыщения** (в направлении «к порядку» или «к хаосу») спин Изинга изменяет направление на противоположное направление.

4. Синергетика и формирование нелинейного способа мышления у учеников

Очевидно, что недостаточно определить лишь некоторые особенности синергетической парадигмы. Существенно более важным для проблемы образования является усвоение студентами **нелинейного способа мышления**, избавления от повсеместного доминирования линейного мышления.

Альберт Эйнштейн указывал, что: «... истинные законы не могут быть линейными».

Кардинальным в синергетическом познании процессов самоорганизации природных систем является понимание неотделимости **«порядка и хаоса»**, их парной **дополнительности** (или сопряженности) по отношению друг к другу.

Кризис современного образования является составной частью общего кризиса науки и общества конца XX и начала 21-го века. Во многом он был обусловлен отчуждением естественнонаучной, технической и гуманитарной составляющих высшего образования.

Неизбежным следствием этого является **фрагментарность** в понимании окружающего мира, неадекватность реакции на разрушительные тенденции в современном мире.

Современный взгляд на проблему образования состоит в глубоком понимании целостности фундаментального естественнонаучного, технического и гуманитарного образования. Именно **синергетическое видение мира** отражает единство и целостность образования, т.к. оно направлено на выявление сущности процессов самоорганизации в системах произвольной природы.

Переход в обучении на целостную **синергетическую концепцию** потребует внесения принципиальных изменений в существующие программы фундаментальных дисциплин - физики и математики, а также в программы всех базовых дисциплин соответствующих направлений.

Так, в существующие программы по математике, фактически отражающие ее уровень XIX века, то необходимо ввести дисциплины «Синергетика», «Основы нелинейной математики», «Теория катастроф», в которых рассматриваются бифуркации, фракталы, странные аттракторы, солитоны, устойчивость и т.д. В программы по физике требуется ввести темы: «Время и эволюция», «Порядок из хаоса» и т.д.

По математике, физике и основным дисциплинам всех учебных направлений образовательных стандартов необходимо незамедлительно подготовить принципиально новые учебные пособия, опирающиеся на язык аттракторов (инвариантов). Этот базовый язык определяет системную сторону **постклассической науки** и устанавливает ее глубокую связь с фундаментальными принципами самоорганизации диссипативных структур современного естествознания в соответствующих предметных областях.

Необходимо подчеркнуть, что на основе новой **синергетической концепции** сущность этого шанса состоит в коренном изменении содержания учебного процесса, а не в перестройке «старых форм».

Весьма интересным следствием введения изложенной концепции будет принципиально повышение плотности получаемых учениками знаний за один час учебного времени.

Это связано с тем, что учебный процесс, организованный на новой синергетической концепции будет в значительной мере освобожден от пустой траты времени на то рассмотрение громадного числа «частных случаев», которые в изобилии содержатся в раз-

личных прикладных науках, и как следствие переносятся на учебные процессы большинства университетов.

Следует отметить, что в ряде зарубежных и российских вузов¹⁰ стали понимать важность роли **синергетической концепции** в формировании специалистов нового поколения. Они стали включать элементы синергетической концепции в учебный процесс. Эта новая для естественнонаучного и гуманитарного образования концепция рекомендована в качестве единой унифицирующей научной основы «Государственного образовательного стандарта России» по циклу фундаментальных дисциплин.

Итак, казавшиеся многие годы бесперспективными попытки поиска унифицирующих научных принципов неожиданно получили эффективное решение в форме **синергетической парадигмы** для современного гуманитарного и математического знания. Методы синергетики таят в себе необычно богатые возможности с точки зрения современного образовательного процесса, формируемого в связке с наукой.

6. Синергетика и информатика

Информатика - это наука об инвариантах (т. е. неизменных сущностях) информационных процессов, протекающих, как правило, динамически, их выявлении, описании, изучении, применении, их организации и самоорганизации. При таком синергетическом подходе, прежде всего рассматриваются изменения структуры системы в пространстве, во времени, по уровням сложности.

Такое определение можно связать с понятием **«диссипативная мета-структура»** и назвать его синергетическим определением информатики.

Понятие **«диссипативная мета-структура информации»** важно для создания и развития интеллектуальных систем и метаданных, которые формируются на основе современных аналитических методов обработки информации.

Механизм саморазвития с точки зрения информатики можно рассмотреть как процесс взаимодействия системы и внешней среды, представляющий последовательность информационных процессов: накопления, отбора, преобразования, передачи информации о свойствах (признаках) отдельных элементов и системы в целом.

7. Синергетика и системный анализ

«Я назвал новую дисциплину «синергетической» не только потому, что в ней исследу-

¹⁰ Например, Штутгартский университет в ФРГ, МГУ, МФТИ и др

ется совместное действие многих элементов систем, но и потому, что для нахождения общих принципов, управляющих самоорганизацией, необходимо кооперирование различных дисциплин».

Герман Хакен.

Для нахождения общих принципов нового направления должен быть построен, с одной стороны, процесс **кооперативного взаимодействия** учебных дисциплин, в результате которого формируются междисциплинарные диссипативные мета-структуры, а с другой - **организовано тесное сотрудничество ученых и специалистов разных областей знания**, которые принимают активное участие в развитии междисциплинарного понятийного аппарата.

Главная задача системно-нелинейного, синергетического управления в экономике, науке и образовании заключается в адекватном описании топологии областей экономических, научных и образовательных аттракторов как центров диссипативного мета-структурного образования соответственно для экономической, научной и образовательной реальности.

Блок дисциплин синергетики и системного анализа - новое **междисциплинарное** направление, необходимое для формирования современного гуманитарного, экономического и естественнонаучного образования. В него могут войти, например, такие дисциплины:

Синергетика. Нелинейная физика. Неравновесная термодинамика. Нелинейная статистическая физика. Основы нелинейной динамики. Теория устойчивости. Теория бифуркаций. Теория катастроф. Теория самоорганизации. Основы теории нелинейных систем. Риск-менеджмент. Стратегический менеджмент. Антикризисное управление. Технологии устойчивого экономического развития. Концепции современного естествознания. Теория информации и самоорганизации. Хаос и порядок. Теория хаоса. Теория сложных систем. Нелинейный компьютерный анализ. Основы теории нелинейных систем. Синергетическая теория управления. Самоорганизация социальных, биологических и экологических систем». «Синергетика экономических и социальных процессов. Философские проблемы синергетики и др.

В зависимости от сложившихся традиций и особенностей сельской школы перечень дисциплин может меняться или конкретизироваться. Но совершенно очевидно, что назрела

потребность перехода на новую концепцию сельского образования.

Что предстоит сделать в первую очередь для ее реализации в сельской школе.

Во-первых, определиться с перечнем дисциплин при подготовке учеников в различных регионах.

Во-вторых, надо определиться с темами осенних практик, стажировок и летних работ.

В-третьих, организовать и провести классные и преподавательские конференции, связанные с тематикой синергетического подхода.

В-четвертых, сформировать темы научных исследований по различным направлениям синергетики.

В-пятых, приступить к формированию Единого фонда перспективных разработок, проводимых в развитие синергетической концепции сельского образования.

Литература

1. Г.К. Подшивалов. Методологические основы, методика и инструментарий для измерения хаоса: Монография. Научное издание. – М.: Издательство «Социум», 2010.

2. Г.К. Подшивалов. Методологические основы и инструменты оценки прогнозных сценариев и решений: Монография. Научное издание. – М.: Издательство МАТГР, 2010.

3. Г.К. Подшивалов. Методологические основы и инструменты стратегического выбора: Монография. Научное издание. – М.: Издательство ПАЛЕОТИП, 2011.

4. Г.К. Подшивалов. Целостная информационная технология стратегического выбора: на примере расчета целевой инвестиционной программы строительства жилья для молодежи. Монография. Научное издание. – М.: Издательство МАТГР, 2011.

5. Г.К. Подшивалов. Целостная информационная технология устойчивого экономического развития. Математические методы и инструменты в экономике. Монография. Научное издание. - М.: МГИИТ, 2013.

6. G.K. Podshivalov. Holistic information technology of strategic choice for sustainable economic development. Monograph. Mathematical and tool methods of economy. Scientific publication. - Moscow: Publishing House of the «Социум», 2012.

7. Лаврентьева Е.Е. Творческое саморазвитие школьников в процессе профильной подготовки: общие подходы // Инновации и инвестиции. 2014. №11. с.288-292 Геннадий Подшивалов. Стратегический выбор экономи-

ческого развития. Учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-3-659-58313-1, 2014.

8. Г.К. Подшивалов, В.Б.Терновсков. Риски принятия решений в условиях частичной и полной неопределенности. - //Сборник трудов и материалов пятой международной конференции КФУ, ноябрь, 2015. – Казань: изд-во КФУ.

9. Подшивалов Г.К., Терновсков В.Б., Демидов Л.Н., Тарасов Б.А Экономическая безопасность в условиях неопределенности. Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 2. С. 242-257.

Synergy concept of development of rural school

Podshivalov G.K., Pavlov V.Yu., Ternovskov V.B.

Moscow state humanitarian and economic university, Moscow aviation institute (the national research university), Financial university in case of the Government of the Russian Federation
The concept of structural stability in relation to the education system in the most condensed form expresses the idea of innovation - the emergence of a new engine and new features, including the presence of positive feedback loops between the education system and its external environment. One of the components of the external environment is a science. An important place: the mechanism of formation of dissipative structures interdisciplinary meta-conceptual apparatus and synergistic analysis.

Keywords: Synergetics, synergetic paradigm synergetic concept of education, meta-dissipative structures and self-organization, nonlinear processes and the positive feedback loop of a complex system with the environment.

References

1. G.K. Podshivalov. Methodological basis, methodology and tools for measuring chaos: Monograph. Scientific publication. - M. : Publishing house "Social life", 2010.
2. G.K. Podshivalov. Methodological bases and tools for estimating forecast scenarios and solutions: Monograph. Scientific publication. - Moscow: Publishing House of the MATGR, 2010.
3. G.K. Podshivalov. Methodological bases and tools of strategic choice: Monograph. Scientific publication. - M. : Publishing house PA-LEOTIP, 2011.
4. G.K. Podshivalov. Complete information technology of strategic choice: the example of calculating the targeted investment program for housing for young people. Monograph. Scientific publication. - M. : Publishing house of the MATGR, 2011.
5. G.K. Podshivalov. A comprehensive information technology for sustainable economic development. Mathematical methods and tools in the economy. Monograph. Scientific publication. - Moscow: MGIT, 2013.
6. G.K. Podshivalov. Holistic information technology of strategic choice for sustainable economic development. Monograph. Mathematical and tool meth-ods of economy. Scientific publication. - Moscow: Publishing House of the "Socium", 2012.
7. Gennady Podshivalov. The theory of nonlinear systems and nonlinear computer analysis. Teaching-methodical manual. - Moscow: Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-3-659-57671-3, 2014.
8. Gennady Podshivalov. Strategic choice of economic development. Teaching-methodical manual. - Moscow: Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-3-659-58313-1, 2014.
9. G.K. Podshivalov, VB Ternovskov. Risks of decision-making under conditions of partial and complete uncertainty. - // Collection of Proceedings and Materials of the Fifth International Conference of KFU, November, 2015. - Kazan: publishing house KFU.
10. Podshivalov GK, Ternovskov VB, Demidov LN, Tarasov BA Economic Security in Conditions of Uncertainty. Economy: tomorrow, today, tomorrow. 2016. № 2. P. 242-257.

Активизация познавательной деятельности учащихся школ при решении геометрических задач

Таирова Натаван Камил гызы

канд. пед. наук, Азербайджанский государственный педагогический университет

В статье затронуты следующие особенности обучения геометрии в школе, этапы формирования пространственных представлений учащихся и роль решения геометрических задач, роль решения геометрических задач для активизации познавательной деятельности учащихся, дифференцированный подход при решении задач по дидактическому назначению, а также элементарные задачи на построение – как фактор развития пространственных представлений учащихся.

Ключевые слова: обучение, геометрия, пространственные представления, геометрическая фигура, познавательная активность, задача.

Проведенные реформы в области образования определили и общие требования к процессу обучения и специфические особенности в процессе обучения по отдельным учебным дисциплинам. На современном этапе ученику отводится роль не объекта, а субъекта обучения. Эта особенность содействует активизации познавательной деятельности учащихся и на уроках математики. Школьный опыт показывает, что геометрия – как учебная дисциплина по некоторым особенностям отличается от других математических дисциплин, в том числе наглядностью. Каждое геометрическое понятие имеет и наглядное описание или представление. Однако, несмотря на это все-таки успеваемость учащихся по геометрии ниже, чем по другим дисциплинам. Это обусловливается тем, что в процессе обучения геометрических понятий, утверждений участвует психологический, логический факторы, которые непременно связаны с усвоением учебного материала.

В этом смысле активно управляемый учебный процесс содействует приобретению учащимся знаний, умений и навыков по геометрии и при изучении теоретического материала и при решении задач.

На уроках геометрии решение задач играет важную дидактическую значимость. Так как, задачи на вычисление, на доказательство и на построение – содействуют на развитие пространственных представлений учащихся. Задачи на вычисление часто являются и задачами на доказательство, так как требуются обоснования, задача на построение всегда связана с доказательством. При решении задач, указанных видов часто сочетается построение, измерение, вычисление. Решение каждого вида задач требует познавательную активность учащихся, и эта активность зависит от степени развития и пространственного представления учащихся.

Геометрия – как раздел математики дает возможность моделировать пространственные формы реального мира. Умение видеть за геометрическими образами реальные объекты часто обуславливает понимание и сознательное усвоение свойств абстрактных геометрических понятий. В процессе решения геометрических задач у школьников формируются необходимые практические умения и навыки. «Большая роль в развитии пространственных представлений учащихся отводится устным задачам, в том числе задачам на моделях, задачам на готовых чертежах. При этом важно иметь определенную систему устных задач, предназначенных для использования при введении новых понятий и закреплении уже известных при изучении свойств понятий» [3;256].

Обычно, решение геометрических задач сопровождается чертежами. В процессе решения применяется индуктивно-дедуктивные рассуждения с использованием элементов логики и это дает возможность у учащихся развивать логическое мышление – необходимое для обоснования высказываемое положение. Следует отметить, что такой подход нужно применять, начиная с изучения подготовительного курса геометрии в V-VI классах.

Изучение геометрии систематически сопровождается решением задач, а это дает возможность развивать познавательную активность и самостоятельное творчество учащихся, которое связано с выработыванием у учащихся устойчивое внимание, сосредоточенность, умение сочетать прислушивание указания учителя (психологический аспект обучения).

Качество усвоения достигается применением современных педагогических технологий, одной из элементов, которой является дифференцированным подходом в процессе обучения геометрии. При этом большое значение имеет подбор задач учителем для решения в классе и дома, задачи для самостоятельной работы на уроке, для контрольной работы по отдельным темам.

Задачи с практическим содержанием раскрывают связи курса геометрии с жизнью, с современным производством.

Формирование пространственных представлений детей начинается еще с обучения в детском саду под названием «формирование элементарных математических представлений» - как учебная дисциплина.

Формирование и развитие пространственных представлений находит свое продолжение в I-IV классах. Опираясь на первичные

представления, в данных классах рассматриваются простейшие геометрические фигуры, их свойства непосредственно в связи с подобными объектами в окружающей действительности. При рассмотрении реальных предметов ученики выделяют существенные признаки сравниваемых фигур. Решаются задачи на вычисление периметра и площади прямоугольника, на деление отрезка на 2,4 равные части, на построение отрезка, прямоугольника и др. [2;14].

В V-VI классах с изучением пропедевтического курса геометрии формирование пространственных представлений опирается на конкретные теоретические знания и на наглядности – при широком применении готовых моделей и моделей – изготовленные самими учащимися. Кроме задач вычислительного и конструктивного характера, применяются задачи характера наглядно – игровой ситуации.

Из мыслительных операций – сравнение, обобщение, абстрагирование играют определяющую роль при формировании и развитии пространственных представлений учащихся. «Сравнение является не только основным условием продуктивности мыслительных процессов, но и условием осуществления операций анализа и синтеза» [4;147].

Школьный опыт показывает, что смешение учащимися геометрических понятий и правил, сходных по своим несущественным признакам, возникают в тех случаях, когда их различие не делается предметом осознания учащихся.

При применении приема сравнения нужно сделать сравнение максимально трудным: подобрать такие геометрические фигуры (или предметы), которые были бы максимально различными. А если нужно найти различия, то следует подбирать насколько это возможно, максимальные объекты или явления. Для поиска подобных элементов – предлагается почти разные объекты и наоборот – для поиска различных элементов (или признаков) – предлагается очень схожие объекты.

В процессе изучения геометрии, применяемые наглядности и иллюстративные материалы, хотя ускоряют усвоение, но не очень-то содействует формированию и развитию пространственного представления. При этом необходимо связать восприятие наглядного материала с мыслительной активностью учащихся. Большое значение при этом имеет вопросы учителя направляющего, эвристического характера.

«Если знания извлекаются учениками из наглядного материала под руководством учителя, представления учащихся об объекте формируются более дифференцированно, материал запоминается лучше. Наглядные средства служат лишь подтверждением или конкретизацией словесных сообщений педагога» [4;148].

При решении геометрических задач эвристический подход играет важную роль, так как ставится вопросы: «Почему?», «Откуда это вытекает?», «Как это проверить?» и они направляют и подтверждают познавательную активность учащихся. Действительно, чтобы отвечать на поставленные вопросы, ученики вынуждены активно оперировать учебным материалом, анализировать, осмысливать его, делать определенные выводы, обобщения, выражать свои мысли.

Вопросы типа «Как называется?», «Какое из этих понятий более общее?», «Какая разница между ними?» - заставляет учащихся вынести ясность в своих знаниях по данной теме или раздела учебного материала.

Познавательная активность учащихся на уроках геометрии непосредственно связана с пространственными представлениями учащихся.

Познавательная деятельность учащихся приобретает творческий смысл, если в процессе обучения ставится задачи следующего назначения:

1. Постановка задачи и привлечение учащихся к ее решению.

2. Создание проблемной ситуации и привлечение учащихся к решению поставленной проблемы.

3. Совместная работа учителя и учащихся над составлением проблемы и ее решения.

4. Самостоятельное составление проблемы учащимися и ее решение.

На уроках геометрии чаще всего встречается первый уровень проблемности, где сначала анализируется задача, составляется план решения и выполняется решение.

Для второго уровня проблемности характерны самостоятельность и творчество учащихся при решении проблемы.

На третьем уровне проблемности учащиеся сами составляют задачу или проблему и решают ее.

На последнем – четвертом этапе учитель описывает лишь ситуацию, а учащиеся самостоятельно составляют проблему (задачу) и ее решают.

Подготовленность учащегося к решению проблемы на содержательной основе характеризуется:

- наличием соответствующих знаний;
- владением способами и приемами познавательной деятельности.

Проблема может быть поставлена перед учащимися при помощи соответствующего вопроса в процессе решения некоторого задания, упражнения, задачи, практической или лабораторной работы.

В развитии пространственных представлений важную роль играют задачи на построения, обычно их называют элементарными задачами на построение:

1. Построение на данной плоскости произвольной прямой.

2. Построение прямой, которая проходит через данные две точки.

3. Построение окружности по данному центру и данному радиусу.

4. Построение окружности по данному центру произвольного радиуса.

5. Построить точку, принадлежащей данной прямой или данной окружности.

6. Построить точку пересечения данных двух прямых.

7. Построить точку пересечения данной прямой и окружности.

8. Построить точку пересечения данных двух окружностей.

Эти задачи решаются циркулем и линейкой. Любая задача на построение решается при помощи указанных элементарных задач.

Например, для построения треугольника по данным трем сторонам a, b, c необходимо выполнить следующие элементарные построения:

1) построение отрезка a

2) построение окружности по данному центру A и радиусу b

3) построение окружности по данному центру B и радиусу c

4) третья вершина искомого треугольника – является точкой пересечения построенных окружностей.

Литература

1. Курикулы по математике для I-IV классов, Баку, «Техсил», 2008

2. Курикулы по математике для V-XI классов, Баку, «Педагогика», 2012

3. Блох А.Я. и др., Методика преподавания математики в средней школе, М., «Просвещение», 1987, 416 с.

4. Ильин Е.П., Психология для педагогов, М., 2012, «Питер»/638с.

5. Пойа Д., Математическое открытие, М., «Наука», 1970/452с.

6. Салынская Т.В. Самостоятельная работа - важная составляющая учебного процесса // Проблемы развития науки и образования: теория и практика. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 3 частях. ООО "АР-Консалт". 2015. С. 79-80.

Activization of cognitive activity of pupils of schools at the solution of geometrical tasks

Tairova N.K.

Azerbaijani state pedagogical university

The article discussed the following especially training of geometry in school, stages in the formation of spatial representations of pupils and the role of solving geometric problems, the role of solutions for geometric problems of activization of informative activity of pupils, differentiated approach for solving problems on the didactic purpose, elementary task of building - as a factor in the development of spatial representations of pupils.

Keywords: education, geometry, spatial concepts, geometrical figure, cognitive activity, task.

References

1. Kurikuluma on mathematics for the I-IV classes, Baku, Tekhsil, 2008
2. Kurikuluma on mathematics for the V-XI classes, Baku, "Pedagogics", 2012
3. Bloch A.Ja., etc., the Technique of teaching mathematics at high school, M., "Education", 1987, 416 pages.
4. Ilyin E.P., Psychology for teachers, M., 2012, St. Petersburg / 638 pages.
5. Polya D., Mathematical opening, M., "Science", 1970/452s.
6. Salynskaya T.V. Independent work is an important component of the educational process // Problems of the development of science and education: theory and practice. Collection of scientific papers on the materials of the International scientific-practical conference: in 3 parts. LLC "AR-Consult". 2015.S. 79-80.