

# ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**СЕРИЯ**

**«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

**№ 2 (22)**

**2011**

**Издаётся с 2003 года**

**Выходит 2 раза в год**

**Москва**

**2011**

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

<b>Рябов В.В.</b> председатель	ректор ГОУ ВПО МГПУ, доктор исторических наук, профессор, член-корреспондент РАО
<b>Геворкян Е.Н.</b> зам. председателя	проректор ГОУ ВПО МГПУ, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАО
<b>Атанасян С.Л.</b>	проректор ГОУ ВПО МГПУ, доктор педагогических наук, профессор
<b>Русецкая М.Н.</b>	проректор ГОУ ВПО МГПУ, доктор педагогических наук, доцент

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

<b>Григорьев С.Г.</b> главный редактор	доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАО
<b>Корнилов В.С.</b> зам. главного редактора	доктор педагогических наук, доцент
<b>Бидайбеков Е.Ы.</b>	доктор педагогических наук, профессор (КазНПУ, Республика Казахстан)
<b>Бороненко Т.А.</b>	доктор педагогических наук, профессор (ЛГУ им. А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург)
<b>Бубнов В.А.</b>	доктор технических наук, профессор
<b>Гринишкун В.В.</b>	доктор педагогических наук, профессор
<b>Дмитриев В.М.</b>	доктор технических наук, профессор (ТУСУР, г. Томск)
<b>Дмитриев И.В.</b>	кандидат технических наук («Школьный университет» при ТУСУР, г. Томск)
<b>Кузнецов А.А.</b>	доктор педагогических наук, профессор, академик РАО
<b>Курбацкий А.Н.</b>	доктор физико-математических наук, профессор (БГУ, Республика Беларусь)
<b>Роберт И.В.</b>	доктор педагогических наук, профессор

*Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением авторов*

Журнал входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени доктора и кандидата наук» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Информатика. Теория и методика обучения информатике

- Кузнецов А.А., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Левченко И.В., Заславская О.Ю.* Проект примерной программы по информатике для основной общеобразовательной школы ..... 5
- Алдияров К.Т.* Эффективные средства обучения информатике как фактор индивидуализации подготовки студентов в системе среднего профессионального образования..... 25
- Заславская О.Ю., Филатова Н.И.* Углублённое обучение информатике в школе: отбор и обоснование содержания ..... 32
- Левченко И.В., Свиридова Т.С.* Учебные домашние задания по информатике как средство развития познавательной активности учащихся основной общеобразовательной школы..... 39
- Скопин И.Н.* Раннее обучение параллельному программированию ..... 46

### Информатизация образования

- Корнилов В.С.* Информатизация обучения студентов физико-математических специальностей вузов прикладной математике ..... 56

### Инновационные технологии в образовании

- Алыменко М.А., Маль Г.С., Сафронов Р.Г.* Педагогические технологии использования искусственных нейронных сетей как способ повышения эффективности лечебного потенциала..... 61
- Логинов И.В., Гришаков В.Г.* Интеграция распределённых автоматизированных рабочих мест студентов и преподавателей с гибридными моделями компонентов информационно-телекоммуникационных систем..... 70
- Нечаев М.П.* Информационное обеспечение социальной работы в образовательной среде школы ..... 79
- Сафуанов И.С., Галямова Э.Х.* Влияние современных информационных технологий на методы, формы и средства осуществления методической подготовки будущего учителя математики..... 86
- Юдин В.И.* Моделирование задач предметного содержания в системе профориентации ..... 91

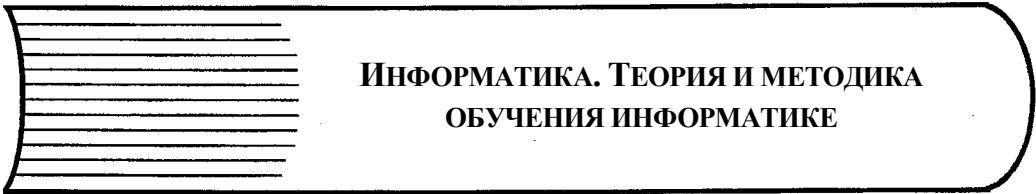
**Электронные средства поддержки обучения**

- Алдияров К.Т., Бидайбеков Е.Ы.* Дидактические принципы личностноориентированного обучения в условиях использования информационных и телекоммуникационных технологий ..... 100
- Анисова Т.Л.* Использование программы «Microsoft Power Point» при изучении математики ..... 108

**Трибуна молодых учёных**

- Гаспарян А.А.* Проблемы и перспективы использования систем управления знаниями в контексте задач организации дистанционного обучения ..... 112
- Димов Е.Д.* Гуманитарные аспекты защиты информации и обучения ей ..... 119
- Заславский А.А.* Особенности дифференциации обучения информатике в системе среднего профессионального образования ..... 123
- Литов А.С.* Информационно-коммуникативные технологии как средство развития творческой активности школьников ..... 128

- Авторы «Вестника МГПУ», серия «Информатика и информатизация образования», 2011, № 2 (22) ..... 136**



## ИНФОРМАТИКА. ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

**А.А. Кузнецов, С.Г. Григорьев,  
В.В. Гриншкун, И.В. Левченко,  
О.Ю. Заславская**

### **Проект примерной программы по информатике для основной общеобразовательной школы**

В статье обсуждается один из возможных вариантов примерной программы по информатике для основной общеобразовательной школы.

*Ключевые слова:* информатика; информационные технологии; методика обучения информатике; основная школа; примерная программа по информатике.

**А**вторами настоящей статьи школьный курс информатики рассматривается как общеобразовательный предмет, в содержании которого присутствует значительная фундаментальная научная составляющая. Фундаментализация обучения информатике означает не направление на изучение в школе основ фундаментальной науки информатики как таковой, а выделение фундаментальных основ и их дидактическую переработку для образования школьников с помощью информатики, для овладения школьниками социального опыта человечества, тождественного человеческой культуре во всей её структурной полноте.

Системообразующим понятием содержания школьного курса информатики, на наш взгляд, является понятие «информационный процесс», который позволяет представить информатику как целостную дисциплину общекультурного характера, направленную на фундаментальное образование школьника с помощью информатики. Родовым понятием является понятие «информация». Использование единого подхода к структурированию содержания позволяет представить курс информатики для основной общеобразовательной школы как целостную фундаментальную учебную дисциплину общекультурного и развивающего характера. Предлагаемая последовательность формирования понятий курса информатики позволяет начать с главного, постепенно развивать поня-

тия, теоретически обогащая и упорядочивая всю понятийную структуру учебного материала, учитывать причинно-следственные связи курса информатики, подчёркивать единство информационных процессов в системах различной природы, теоретически обобщать учебный материал.

Авторским коллективом предлагается к обсуждению проект примерной программы по информатике для основной общеобразовательной школы. В качестве основного варианта рассматривается изучение информатики в 7–9 классах с общим количеством часов — 105. В то же время целесообразно вдвое увеличить количество часов, отводимых на изучение тем школьного курса информатики за счёт часов регионального или школьного компонента образовательного учреждения.

В курсе информатики для основной общеобразовательной школы выделены следующие содержательные линии: «Информация и информационные процессы», «Представление и кодирование информации», «Измерение количества информации», «Аппаратное обеспечение компьютера», «Программное обеспечение компьютера», «Системы счисления», «Основы математической логики», «Алгоритмизация и программирование», «Формализация и моделирование», «Социальные аспекты информатизации», «Информационные технологии».

### ***Информация и информационные процессы***

Подходы к определению информации. Свойства информации. Информация и знания. Виды знаний. Виды информации по способу восприятия. Понятие «информационный процесс». Виды информационных процессов. Единство информационных процессов, протекающих в системах различной природы. Восприятие, запоминание и преобразование информации живыми организмами. Информационный аспект в деятельности человека. Возможность автоматизации информационных процессов. Взаимосвязь процессов хранения, обработки и передачи информации. Виды информационных носителей. Способы обработки информации. Виды источников и приёмников при передаче информации. Обмен как частный случай передачи информации. Каналы связи, их виды. Искажение информации при передаче. Шум и защита от шума. Управление как информационный процесс. Разомкнутая и замкнутая система управления. Неавтоматизированные, автоматизированные и автоматические системы управления.

### ***Представление и кодирование информации***

Виды информации по форме представления. Представления информации с помощью языка. Виды языков и их назначение. Дискретное и непрерывное представление информации. Знак и символ. Алфавит и мощность алфавита. Код и кодирование. Способы кодирования и декодирования сообщений. Дискретный и непрерывный сигнал. Технические устройства, работающие с различными сигналами. Данные. Кодирование числовых данных. Правило беззнакового кодирования целых чисел. Правило знакового кодирования целых чисел. Кодирование текстовых данных. Компьютерный алфавит. Таблицы кодировки. Кодирование графических данных. Растровый способ ко-

дирования графического изображения. Пиксель и растр. Кодирование цвета пикселя. Глубина кодирования цвета. Векторный и фрактальный способы кодирования графического изображения. Кодирование звуковых данных. Частота дискретизации и глубина кодирования звука.

### ***Измерение количества информации***

Подход к измерению количества информации в сообщении с учётом его смысла. Единица измерения количества информации. Вычисление количества информации в сообщении методом половинного деления и по формуле Р. Хартли. Подход к измерению количества информации в сообщении с учётом количества символов определённого алфавита в этом сообщении. Взаимосвязь единиц измерения количества информации. Вычисление количества информации в символьном сообщении. Количественная оценка ёмкости памяти для хранения информации. Количественная оценка скорости передачи информации. Вычисление объёма памяти для хранения растрового изображения. Вычисление объёма памяти для хранения звука.

### ***Аппаратное обеспечение компьютера***

Компьютер как средство автоматизации информационных процессов. Функциональные устройства компьютера и их взаимосвязь. Локальные и глобальные компьютерные сети. Аппаратное обеспечение компьютера. Виды устройств ввода и вывода. Состав процессора. Виды внутренней и внешней памяти компьютера. Организация внутренней и внешней памяти компьютера. Архитектура компьютера. Принципы работы компьютера. Конфигурация компьютера. Персональный компьютер. Основные устройства компьютера и их взаимосвязь. Аппаратное обеспечение и линии связи компьютерных сетей. Виды компьютеров. Техника безопасности при использовании компьютерных средств.

### ***Программное обеспечение компьютера***

Программное обеспечение компьютера и его виды. Назначение системного, прикладного и инструментального программного обеспечения. Функции и компоненты операционной системы. Назначение сервисных программ. Архивирование и разархивирование. Антивирусные программы. Прикладные программы общего и специального назначения. Инструментальное программное обеспечение и языки программирования. Файлы и каталоги. Основные их характеристики. Назначение файловой системы. Одноуровневые и иерархические файловые системы. Пользовательский интерфейс. Средства графического пользовательского интерфейса. Виды меню. Текстовый курсор и указатель мыши. Виды окон и способы их представления. Виды объектов интерфейса операционной системы.

### ***Системы счисления***

Системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления. Алфавит и основание позиционных систем счисления. Соответствие нату-

ральных чисел позиционных систем счисления. Преимущества двоичного и шестнадцатеричного кодирования. Перевод целых чисел позиционных систем счисления в целые числа десятичной системы счисления. Перевод целых чисел из десятичной в другие позиционные системы счисления. Взаимосвязь двоичных и шестнадцатеричных чисел. Правила сложения двоичных чисел.

### ***Основы математической логики***

Простые и сложные высказывания. Логические переменные и логические константы. Логическое отрицание, логическое умножение и логическое сложение. Таблицы истинности для логических операций. Порядок выполнения логических операций. Логические выражения и логические функции. Составление таблицы истинности для логической функции. Логические преобразователи. Построение логических схем для логических функций. Логическое устройство для выполнения сложения одноразрядных двоичных чисел. Логическое устройство для хранения одноразрядного двоичного числа.

### ***Формализация и моделирование***

Объекты и их виды. Характеристики объектов. Экземпляр объекта. Система и её составляющие. Структура системы и системные свойства. Модель и её виды. Моделирование объектов как метод познания окружающего мира. Виды информационных моделей. Формализация и системный анализ. Математическая модель как средство описания информационной модели. Представление информационных моделей с помощью цепочки символов, числа, списка, графа, дерева. Компьютерная модель и компьютерный эксперимент. Этапы моделирования. Этапы решения задач с использованием компьютера. Компьютерное моделирование.

### ***Алгоритмизация и программирование***

Алгоритм и его свойства. Исполнитель алгоритма. Способы записи алгоритма. Запись алгоритма в виде блок-схемы. Основные алгоритмические структуры. Команда следования как простая команда алгоритма. Команда ветвления и команда повторения как составные команды алгоритма. Линейный, разветвляющийся и циклический алгоритмы. Вспомогательный алгоритм. Формальные языки представления информации. Формальное исполнение алгоритма учебными исполнителями. Величина и её характеристики. Простые величины. Типы данных. Команда присваивания, команда ввода и команда вывода. Основные операторы языка программирования высокого уровня. Структура программы. Инструментальные средства системы программирования. Запуск на исполнение программы и верификация результата. Тестирование и отладка программы. Способы разработки алгоритмов.

### ***Информационные технологии***

Растровая и векторная компьютерная графика. Графические редакторы. Основные операции над растровыми и векторными графическими объектами. Основные инструменты и система команд графического редактора. Дву-



мерная и трехмерная графика. Компьютерная анимация. Средства, технологии и ресурсы мультимедиа. Обработка звука и видео. Создание ресурсов мультимедиа и гипермедиа. Форматы графических, звуковых и видео файлов. Телекоммуникационные технологии. Основные сервисы сети Интернет. Поиск информации в сети. Коллективное взаимодействие в сети. Создание информационных ресурсов для компьютерных сетей. Редактирование и форматирование структурных элементов текста. Текстовые редакторы. Проверка правописания. Словари. Включение в текст списков, таблиц, изображений, диаграмм, формул. Создание гипертекста. Форматы текстовых файлов. Электронная таблица и её типы данных. Адресация ячеек. Табличный процессор. Работа с формулами и функциями. Сортировка и фильтрация данных. Построение диаграмм. Базы данных и их виды. Системы управления базами данных. Поиск данных и создание записей в базе данных.

### ***Социальные аспекты информатизации***

Эволюция информационной деятельности человека. Совершенствование средств и способов работы с информацией. Информационные революции. Процесс информатизации общества. Информационные технологии и их виды. Развитие информационных технологий. История создания электронно-вычислительных машин (ЭВМ). Поколения ЭВМ. Совершенствование элементной базы компьютерной техники. Рост быстродействия и развитие программного обеспечения компьютеров. Информационное общество. Информационные ресурсы общества. Информационные технологии в различных областях деятельности человека. Образовательные информационные ресурсы. Сетевой этикет. Этические и правовые аспекты информационного общества. Информационная безопасность личности и общества.

Дидактические единицы указанных содержательных линий целесообразно распределить по следующим разделам курса информатики для основной общеобразовательной школы.

**Таблица 1**

#### **Возможное распределение учебного времени по разделам курса информатики для основной общеобразовательной школы**

<b>Наименование раздела</b>	<b>Кол-во часов</b>
Введение. Наука информатика	1
1. Информация. Информационные процессы	8
2. Автоматизация информационных процессов. Компьютер	10
3. Представление информации. Кодирование информации	7
4. Действия над информацией. Основные операции	5
5. Действия над информацией. Информационное моделирование	5
6. Действия над информацией. Алгоритмы	14
7. Телекоммуникационные процессы	6
8. Обработка, передача и хранение графики	8
9. Обработка, передача и хранение текста	8

Наименование раздела	Кол-во часов
10. Обработка, передача и хранение чисел	8
11. Обработка, передача и хранение баз данных	6
12. Процессы мультимедиа	6
13. Информационные процессы в обществе	4
Резерв времени	9

## Основное содержание

### *Раздел «Введение. Наука информатика»*

Возможности компьютерной техники для работы с информацией в учебной деятельности и повседневной жизни. Значение информации, грамотного управления информационными процессами в современном мире.

Информатика как наука. Информатика как учебный предмет.

Правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Правила поведения в кабинете информатики.

### *Раздел «Информация. Информационные процессы»*

Подходы к определению информации. Свойства информации: достоверность, объективность, полнота, актуальность, понятность и доступность.

Сведения и знания. Декларативные и процедурные знания.

Виды информации по способу восприятия: визуальная, аудиальная, обонятельная, вкусовая, тактильная, вестибулярная, мышечная. Виды информации по форме представления. Числовая, текстовая, графическая, звуковая и комбинированная информация. Знак и символ. Представления информации с помощью языка. Естественные и искусственные языки. Алфавит и мощность алфавита. Код и двоичный код. Кодирование и декодирование.

Содержательный подход к измерению количества информации в сообщении. Единица измерения количества информации — бит. Вычисление количества информации в сообщении методом половинного деления и по формуле Р. Хартли.

Алфавитный подход к измерению количества информации в сообщении. Информационный вес одного символа. Мощность алфавита. Вычисление количества информации в символьном сообщении. Взаимосвязь количества информации в сообщении и количества двоичных знаков. Взаимосвязь единиц измерения количества информации: бит, байт, Кбайт, Мбайт, Гбайт, Тбайт, Пбайт, Эбайт, Збайт, Йбайт. Количественная оценка ёмкости памяти для хранения информации.

Информационный процесс. Естественные и искусственные информационные процессы. Единство информационных процессов, протекающих в системах различной природы (биологической, социальной, технической, социотехнической). Восприятие, запоминание и преобразование информации живыми организмами. Информационный аспект в деятельности челове-

ка. Основные информационные процессы в деятельности человека: получение, обработка, передача, хранение, поиск, кодирование и защита информации. Взаимосвязь информационных процессов. Возможность автоматизации хранения, обработки и передачи информации.

Хранение информации и носитель информации. Виды информационных носителей. Внутренняя и внешняя память. Хранилище информации.

Обработка информации. Обработка информации исполнителем. Исходная информация. Способы обработки информации.

Передача информации. Виды источников и приёмников информации. Обмен как частный случай передачи информации. Каналы связи, их виды. Искажение информации при передаче. Шум и защита от шума. Скорость передачи информации, пропускная способность канала связи. Непрерывный и дискретный сигнал. Технические устройства, работающие с непрерывными или дискретными сигналами.

Объекты и их виды. Характеристики объектов. Свойства и параметры объекта. Признак и величина. Действия и среда. Экземпляр объекта. Система и её составляющие. Структура системы и системные свойства.

Управление как информационный процесс. Управляющий объект и объект управления. Разомкнутая и замкнутая система управления. Неавтоматизированные и автоматизированные системы управления, системы автоматического управления.

### ***Раздел «Автоматизация информационных процессов. Компьютер»***

Развитие информационной деятельности человека. Информационные революции. Информатизация общества. Информационные технологии и их этапы развития.

Компьютер как средство автоматизации информационных процессов. Данные и программа. Компьютер и его функциональные устройства, их взаимосвязь. Устройства ввода и вывода. Процессор. Внутренняя и внешняя память компьютера. Компьютерная сеть. Локальные и глобальные компьютерные сети.

Аппаратное обеспечение компьютера. Виды устройств ввода и вывода. Клавиатура, манипулятор, сенсор, сканер, камера, микрофон. Монитор, проектор, принтер, акустические системы. Дисковод, сенсорный экран. Состав процессора. Арифметико-логическое устройство и устройство управления процессора. Производительность, тактовая частота и разрядность процессора. Виды внутренней и внешней памяти компьютера. Постоянная и оперативная память, кэш-память и регистры процессора. Жёсткие и гибкие магнитные диски, оптические диски, флеш-носители.

Архитектура компьютера. Организация внутренней и внешней памяти компьютера. Ячейка и адрес ячейки. Машинное слово. Сектор и адрес сектора. Кластер. Магистраль компьютера, разрядность магистральной. Центральный процессор и контроллеры. Принципы программного управления, двоичного представления, адресности памяти, однородности памяти, магистрально-модульного устройства, открытой архитектуры. Конфигурация компьютера.

Персональный компьютер и сервер. Основные устройства компьютера и их взаимосвязь. Системный блок и внешние устройства. Разъём и порт. Внутреннее устройство системного блока. Системная плата. Микросхема и микропроцессор. Аппаратное обеспечение и линии связи компьютерных сетей. Виды компьютеров. Карманный персональный компьютер, смартфон и коммуникатор.

Программное обеспечение компьютера и его виды. Назначение системного, прикладного и инструментального программного обеспечения. Функции и компоненты операционной системы. Назначение сервисных программ. Архивирование и разархивирование. Антивирусные программы. Дистрибутив. Драйверы устройств, утилиты. Прикладные программы общего и специального назначения. Инструментальное программное обеспечение и языки программирования.

Файлы и каталоги. Имя файла, собственное имя файла и расширение имени файла. Корневой каталог и путь к файлу. Форматирование носителя. Назначение файловой системы. Одноуровневые и иерархические файловые системы. Логический диск и имя логического диска.

Пользовательский интерфейс. Курсор. Текстовый курсор и указатель мыши. Графический пользовательский интерфейс и его средства. Пиктограмма. Меню. Главное, системное, основное, ниспадающее, контекстное и пиктографическое меню. Виды окон и способы их представления. Активное окно. Окно приложения и документа, диалоговое окно. Полноэкранное, нормальное и свёрнутое окно. Виды объектов операционной системы.

Электронно-вычислительная машина (ЭВМ). История создания ЭВМ. Поколения ЭВМ. Совершенствование элементной базы вычислительной техники. Электривакуумные лампы, полупроводниковые элементы, интегральные схемы, большие и сверхбольшие интегральные схемы. Рост быстродействия и развитие программного обеспечения компьютеров.

### ***Раздел «Представление информации. Кодирование информации»***

Система счисления. Позиционная и непозиционная система счисления. Алфавит и основание системы счисления. Свёрнутая и развернутая форма записи числа. Правило перевода целых чисел позиционных систем счисления в целые числа десятичной системы счисления.

Правило перевода целых чисел из десятичной системы счисления в целые числа других позиционных систем счисления. Правило перевода целых чисел из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную систему счисления. Правило перевода целых чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления. Правила сложения двоичных чисел.

Правило беззнакового кодирования, используемое при сохранении целого числа (чисел без знака) в одном байте памяти. Правило знакового кодирования, используемое при сохранении целого числа (чисел со знаком) в одном байте памяти.

Кодирование текста. Таблица кодировки. Основная и дополнительная часть кодовой таблицы ASCII. Объем памяти, необходимый для хранения текстовых данных.

Кодирование графики. Пиксель и растр. Растровое кодирование графических данных. Глубина кодирования цвета. Объем памяти, необходимый для хранения растрового изображения. Векторное кодирование графических данных. Графические примитивы.

Кодирование звука. Частота и амплитуда колебаний. Частота дискретизации звука. Глубина кодирования звука. Объем памяти, необходимый для хранения звука.

### ***Раздел «Действия над информацией. Основные операции»***

Высказывание. Логическая операция. Логическое отрицание, логическое умножение и логическое сложение. Таблицы истинности для логического отрицания, логического умножения и логического сложения.

Логическое выражение. Последовательность выполнения логических операций. Нахождение значения логического выражения. Выполнение логических операций с различными видами данных.

Логическая функция. Построение таблицы истинности для логической функции. Нахождение значения логической функции. Логический преобразователь. Логические преобразователи «НЕ», «И», «ИЛИ». Последовательность соединения логических преобразователей. Построение логических схем.

Разработка логической схемы, предназначенной для нахождения результата сложения одноразрядных двоичных чисел. Сумматор. Изучение логической схемы, предназначенной для хранения одноразрядного двоичного числа. Триггер и регистр.

### ***Раздел «Действия над информацией. Информационное моделирование»***

Модель и её виды. Моделирование объектов как метод познания окружающего мира. Виды информационных моделей. Формализация и системный анализ. Математическая модель как средство описания информационной модели. Представление информационных моделей с помощью цепочки символов, чисел, списка, графа, дерева. Компьютерная модель и компьютерный эксперимент. Этапы моделирования. Этапы решения задач с использованием компьютера. Компьютерное моделирование.

### ***Раздел «Действия над информацией. Алгоритмы»***

Алгоритм и его свойства. Исполнитель алгоритма. Способы записи алгоритма. Запись алгоритма в виде блок-схемы. Основные алгоритмические структуры. Команды следования как простая команда алгоритма. Команда ветвления и команда повторения как составные команды алгоритма. Линейный, разветвляющийся и циклический алгоритмы. Вспомогательный алгоритм. Формальные языки представления информации. Формальное исполнение алгоритма учебными исполнителями. Величина и её характеристики.

Простые величины. Типы данных. Команда присваивания, команда ввода и команда вывода. Основные операторы языка программирования высокого уровня. Структура программы. Инструментальные средства системы программирования. Запуск на исполнение программы и верификация результата. Тестирование и отладка программы. Способы разработки алгоритмов.

### ***Раздел «Телекоммуникационные процессы»***

Виды компьютерных сетей, телекоммуникационные технологии. Основные сервисы и информационные ресурсы сети Интернет. Поиск информации в сети. Передача информации с помощью компьютерных сетей. Коллективное взаимодействие в сети. Создание информационных ресурсов для компьютерных сетей.

### ***Раздел «Обработка, передача и хранение графики»***

Растровая и векторная компьютерная графика, растровые графические редакторы, векторные графические редакторы, геометрические и стилевые преобразования изображений, композиция и декомпозиция.

Основные операции над растровыми и векторными графическими объектами. Основные инструменты и система команд графического редактора. Двумерная и трёхмерная графика. Компьютерная анимация. Форматы графических файлов.

### ***Раздел «Обработка, передача и хранение текста»***

Текст и его составляющие. Редактирование и форматирование структурных элементов текста. Текстовые редакторы. Проверка правописания. Словари. Включение в текстовый документ списков, таблиц, изображений, диаграмм, формул. Создание гипертекста. Работа с несколькими текстовыми документами. Форматы текстовых файлов.

### ***Раздел «Обработка, передача и хранение чисел»***

Электронные таблицы. Ячейки и данные электронной таблицы, адресация ячеек в электронных таблицах, сортировка и фильтрация данных, работа с формулами и функциями. Построение диаграмм. Работа с несколькими электронными таблицами. Табличный процессор.

### ***Раздел «Обработка, передача и хранение баз данных»***

Базы данных и их виды. Системы управления базами данных. Поля и записи базы данных, создание и наполнение базы данных, сортировка и поиск информации в базе данных, работа с несколькими базами данных. Поиск данных и создание записей в базе данных.

### ***Раздел «Процессы мультимедиа»***

Средства, технологии и ресурсы мультимедиа. Обработка звука, обработка видео, создание ресурсов мультимедиа и гипермедиа. Компьютерные презентации.

### ***Раздел «Информационные процессы в обществе»***

Информационное общество. Информационные ресурсы общества. Образовательные информационные ресурсы. Этические и правовые аспекты информационного общества. Информационная безопасность личности и общества.

Архивирование и разархивирование. Антивирусные программы.

### **Планируемые результаты**

Обучение информатике и информационно-коммуникационным технологиям в основной общеобразовательной школе направлено на достижение следующих целей:

- *освоить знания*, составляющие основу научных представлений об информации и информационных процессах, объектах и системах, моделях и моделировании, алгоритмах и информационных технологиях, формализации и компьютерном эксперименте, информационных ресурсах и информационной безопасности;
- *овладеть умениями* работать с различными видами информации с помощью средств информационных и коммуникационных технологий, планировать и организовывать собственную информационную деятельность, планировать и оценивать достигнутые результаты, применять средства информационных и коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни;
- *развить* логико-алгоритмическое и системно-комбинаторное мышление, устойчивый интерес к изучению информатики, интеллектуальные и творческие способности, коммуникативные способности, эстетические представления и дизайнерские способности, общеучебные и общекультурные умения работы с информацией, способности личности школьника к саморазвитию и самообразованию;
- *воспитать* ответственное отношение к информации и компьютерной технике с учётом правовых и этических аспектов; критического отношения к получаемой информации, эмоционально-положительное отношение к практической деятельности, объективное отношение к результатам своей деятельности, потребность работать в коллективе, стремление к созидательной деятельности и к продолжению образования.

### ***Раздел «Введение. Наука информатика»***

*В результате обучения* учащимся необходимо:

*знать / понимать:*

- объект изучения информатики;
- значение информатики в современном мире;
- правила техники безопасности и гигиенические нормы использования компьютерной техники;
- правила поведения в кабинете информатики;

*уметь:*

- выполнять требования техники безопасности и гигиены при использовании компьютерной техники;
- бережно относиться к информации и компьютерной технике;
- планировать время работы за компьютером;
- организовывать своё рабочее место.

### **Раздел «Информация. Информационные процессы»**

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

- подходы к определению информации;
- свойства информации;
- виды информации;
- виды знаний;
- основные виды информационных процессов;
- единство информационных процессов, протекающих в системах различной природы;
- виды и свойства информационных носителей;
- виды источников, приёмников информации и информационных каналов связи;
- способы обработки информации;
- функцию «языка» как способа представления информации;
- виды и назначения различных языков;
- определение понятий «знак», «символ»;
- определение понятий «язык», «алфавит», «мощность алфавита»;
- принцип дискретного представления информации;
- назначение и способы кодирования информации;
- определение понятий «код», «кодирование»;
- сущность единицы измерения информации;
- методы измерения количества информации: содержательный и алфавитный;
- определения единицы измерения информации в соответствии с содержательным и алфавитным подходами;
- взаимосвязь подходов к измерению информации, их возможности и ограничения;
- метод половинного деления;
- формулу Хартли;
- единицы измерения количества информации;
- единицы измерения скорости передачи информации;
- виды объектов и их характеристики;
- понятие «система», свойства систем, элементы и взаимосвязи элементов систем;
- информационные основы процессов управления;



*уметь:*

- различать понятия «сведения», «информация», «знания»;
- приводить примеры информации;
- оценивать свойства информации;
- определять виды информации;
- определять виды знаний;
- приводить примеры знаний;
- приводить примеры информационных процессов в системах различной природы;
- распознавать и описывать информационные процессы в системах различной природы;
- выделять информационный аспект в деятельности человека;
- анализировать информационное взаимодействие в системах различной природы;
- приводить примеры информационных носителей, источников и приёмников информации, информационных каналов связи;
- приводить примеры способов обработки информации;
- приводить примеры естественных и искусственных языков;
- кодировать и декодировать сообщения по определённым правилам;
- кодировать непрерывный сигнал, декодировать дискретный сигнал;
- определять мощность алфавита;
- приводить примеры информативных и неинформативных сообщений;
- приводить примеры сообщений, несущих 1 бит информации;
- измерять информационный объём сообщения различными методами;
- переводить количество информации из одних единиц измерения в другие;
- оценивать объём памяти, необходимой для хранения информации;
- определять информационную ёмкость различных носителей информации;
- оценивать скорость передачи информации в соответствии с пропускной способностью канала передачи;
- приводить примеры объектов (предметов, процессов, явлений);
- определять характеристики объектов;
- выделять элементы системы и её свойства.

### ***Раздел «Автоматизация информационных процессов. Компьютер»***

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

- основные этапы становления информационного общества;
- основные этапы развития информационных технологий;
- историю развития компьютерной техники, поколения ЭВМ;
- вклад учёных в развитие компьютерной техники;
- этапы развития программного обеспечения;

- типы компьютеров и области их использования;
  - перспективы развития компьютерной техники;
  - возможности и ограничения средств ИКТ;
  - правила техники безопасности при использовании средств ИКТ;
  - понятия «компьютер», «аппаратное обеспечение» компьютера, «архитектура» компьютера;
  - принцип программного управления компьютером;
  - принцип однородности памяти;
  - принцип адресности памяти;
  - принцип организации внешней и внутренней памяти компьютера;
  - магистрально-модульный принцип построения компьютера;
  - основные устройства компьютера, их назначение, функции и взаимосвязь;
  - основные виды и характеристики устройств ввода / вывода компьютера;
  - основные виды и характеристики памяти компьютера;
  - основные характеристики процессора;
  - виды программного обеспечения, его назначение;
  - функции и компоненты операционной системы;
  - виды пользовательского интерфейса;
  - средства графического интерфейса пользователя;
  - виды окон и способы их представления;
  - виды объектов операционной среды;
  - назначение файловой системы и основные характеристики файла;
- уметь:*
- объяснять принципиальные отличия компьютеров разных поколений;
  - приводить примеры компьютеров разных поколений;
  - приводить примеры программного обеспечения разных поколений;
  - приводить примеры компьютеров разных типов;
  - схематично представить функциональную структуру компьютера;
  - схематично представить магистрально-модульную структуру компьютера;
- объяснить принципы организации компьютера и компьютерных сетей;
- приводить примеры устройств ввода-вывода, информационных носителей компьютера;
  - работать с внешними носителями и периферийными устройствами компьютера;
  - оценивать числовые параметры компьютера и информационных процессов;
  - перечислять виды и назначение программного обеспечения компьютера;
  - использовать средства графического интерфейса пользователя;
  - управлять окнами и объектами операционной среды;
  - выполнять основные операции с файлами.

**Раздел «Представление информации. Кодирование информации»**

В результате обучения учащимся необходимо:

*знать / понимать:*

- отличие позиционных и непозиционных систем счисления;
- правила перевода в десятичную систему счисления;
- правила перевода из десятичной системы счисления;
- взаимосвязь и правила перевода чисел между системами счисления с основанием  $2^p$ ;
- знать правила двоичной арифметики;
- способы кодирования целых чисел;
- алгоритм записи компьютерного представления целых чисел;
- способы кодирования текста, таблицы кодировки символов;
- метод дискретизации;
- способы кодирования растровой и векторной графики;
- взаимосвязь между глубиной кодирования цвета, количеством пикселей рисунка и объёмом памяти, необходимой для хранения этого рисунка;
- способ кодирования звука;
- взаимосвязь между глубиной кодирования звука, частотой дискретизации звука и объёмом памяти, необходимой для хранения звука;
- форматы файлов, содержащих текстовые, графические и звуковые данные;

*уметь:*

- записывать числа позиционных систем счисления в развернутой форме;
- приводить примеры областей использования двоичной, шестнадцатеричной системы счисления;
- перечислять особенности и преимущества двоичной системы счисления;
- переводить числа в десятичную систему счисления;
- переводить числа из десятичной системы счисления;
- переводить числа между системами счисления с основанием  $2^p$ ;
- выполнять сложение двоичных чисел;
- кодировать и декодировать текстовые данные;
- определять объём памяти, необходимой для хранения текстовых данных;
- кодировать и декодировать целые числа;
- кодировать и декодировать графические данные;
- определять объём памяти, необходимой для хранения графических данных;
- кодировать и декодировать звуковые данные;
- определять объём памяти, необходимой для хранения звуковых данных.

**Раздел «Действия над информацией. Основные операции»**

В результате обучения учащимся необходимо:

*знать / понимать:*

- основные логические операции, порядок их выполнения;
- значения таблиц истинности логических операций;
- правила построения логических выражений;
- правила записи логических функций;
- правила построения таблиц истинности для логических функций;
- основные логические преобразователи;
- правила построения логических схем для логической функции;
- типовые элементы компьютера;

*уметь:*

- приводить примеры высказываний;
- определять значение высказываний;
- вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям простых высказываний;
- записывать логические выражения;
- строить таблицы истинности для логических функций;
- строить логические схемы для логических функций;
- объяснять работу типовых логических элементов компьютера.

**Раздел «Действия над информацией. Информационное моделирование»**

В результате обучения учащимся необходимо:

*знать / понимать:*

- виды моделей реальных объектов;
- необходимость системного анализа для создания модели;
- виды информационных моделей;
- необходимость формализации для создания информационной модели;
- информационные модели организации данных;
- функцию моделирования как метод познания реального мира;
- этапы технологии решения задач с использованием компьютера;
- методы и средства компьютерной реализации информационных мо-

делей;

- возможности компьютерного моделирования;

*уметь:*

- приводить примеры различных видов моделей;
- приводить примеры моделирования объектов;
- отличить модель объекта от реального объекта в конкретной ситуации;
- выполнить системный анализ для построения информационной модели;
- выполнить формализацию для построения информационной модели;
- оценить адекватность информационной модели объекту и целям моделирования;

- построить информационные модели объектов с использованием цепочки символов, чисел, списков, графов, деревьев;
- интерпретировать результаты моделирования реальных объектов;
- исследовать различные информационные модели при помощи компьютера.

### ***Раздел «Действия над информацией. Алгоритмы»***

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

- понятие «алгоритм» и его свойства;
- виды алгоритмов и способы их описания;
- принцип формального исполнения алгоритма;
- основные алгоритмические структуры;
- необходимость использования вспомогательного алгоритма;
- подходы к разработке алгоритмов для решения конкретных задач;
- типы переменных и их описание;
- способы организации данных;
- основные операторы языка программирования высокого уровня;

*уметь:*

- приводить примеры алгоритмов;
- перечислять свойства алгоритма;
- записывать алгоритм разными способами;
- формально исполнять алгоритм;
- тестировать и отлаживать алгоритм;
- использовать основные алгоритмические конструкции при построении алгоритмов;
- определять возможность применения исполнителей для решения задачи на основании системы команд исполнителя;
- разрабатывать алгоритмы для учебных исполнителей;
- использовать операторы языка программирования высокого уровня для решения задач.

### ***Раздел «Телекоммуникационные процессы»***

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

- основные сервисы сети Интернет;
- способы поиска информации в сети Интернет;
- подходы к адресации ресурсов в сети Интернет;
- основы организации сервиса WWW;
- основы организации электронной почты;
- основы организации файловых архивов;
- средства создания и сопровождения сайтов;
- основы этики общения с использованием телекоммуникационных технологий;

*уметь:*

- сохранять информацию различных видов, полученную из сети Интернет;
- отправлять и получать сообщения по электронной почте;
- осуществлять поиск информации (документов, файлов, информации о людях);
- копировать файлы из сети Интернет;
- разрабатывать сайты и публиковать их в компьютерной сети.

### ***Раздел «Обработка, передача и хранение графики»***

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

- способы представления графического изображения с помощью компьютера;
- виды компьютерной графики и её назначение;
- основные операции над растровыми графическими объектами;
- основные операции над векторными графическими объектами;
- основные инструменты и систему команд графического редактора;

*уметь:*

- приводить примеры использования различных видов компьютерной графики;
- создавать и редактировать графические изображения;
- использовать различные способы работы с графическими объектами.

### ***Раздел «Обработка, передача и хранение текста»***

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

- виды и назначения редакторов для обработки текстов и текстовых документов;
- интерфейс текстового редактора и процессора;
- режимы работы и систему команд текстового редактора и процессора;
- структурные элементы текстового документа;
- приёмы внедрения объектов;

*уметь:*

- приводить примеры текстовых редакторов, текстовых процессоров, издательских систем;
- использовать различные способы работы с текстовым документом;
- вводить, редактировать, форматировать структурные элементы текстового документа;
- работать с рисунками, таблицами в текстовом документе;
- использовать буфер обмена и технологию OLE;
- создавать различные текстовые документы;

- одновременно работать с несколькими текстовыми документами;
- осуществлять поиск и замену, проверку правописания в тексте;
- создавать и редактировать гипертекстовые документы.

### ***Раздел «Обработка, передача и хранение чисел»***

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

- назначение и интерфейс табличных процессоров;
- структуру электронных таблиц;
- режимы работы и систему команд табличных процессоров;
- типы и форматы данных;
- виды ссылок;
- основные операции над табличными данными;
- основные математические и статистические функции электронных таблиц;
- типы задач, решаемых с помощью табличного процессора;

*уметь:*

- приводить примеры использования электронных таблиц;
- вводить и копировать данные в электронных таблицах;
- работать с формулами и функциями;
- использовать абсолютные и относительные ссылки;
- выполнять расчётные операции;
- строить диаграммы и гистограммы по табличным данным;
- строить графики элементарных математических функций;
- сортировать и искать данные.

### ***Раздел «Обработка, передача и хранение баз данных»***

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

- области применения баз данных;
- виды баз данных;
- режимы работы системы управления базами данных;
- структуру баз данных;
- табличное и картотечное представление баз данных;

*уметь:*

- приводить примеры использования баз данных;
- использовать инструменты системы управления базами данных;
- создавать и редактировать базы данных;
- сортировать записи;
- осуществлять поиск информации в базе данных, формировать запросы на поиск информации;
- создавать связи между таблицами.

### ***Раздел «Процессы мультимедиа»***

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

– способы создания и преобразования звуковых и аудиовизуальных фрагментов;

– форматы звуковых и видеофайлов;

*уметь:*

– обрабатывать звуковые и аудиовизуальные фрагменты;

– создавать компьютерные презентации с использованием мультимедийных эффектов.

### ***Раздел «Информационные процессы в обществе»***

*В результате обучения учащимся необходимо:*

*знать / понимать:*

– подходы к определению информационного общества;

– основные этапы становления и развития информационного общества;

– основные виды информационных ресурсов общества и образовательных информационных ресурсов;

– этические и правовые аспекты информационного общества;

– подходы к определению и использованию средств информационной безопасности личности и общества.

*уметь:*

– приводить примеры образовательных информационных ресурсов;

– перечислять характерные признаки информационного общества.

Опираясь на предложенный подход к построению понятийного аппарата, можно выстроить соответствующую логику изложения учебного материала, реализация которой будет отражать современные представления о курсе информатики для основной общеобразовательной школы.

*A.A. Kuznecov, S.G. Grigoriev,*

*V.V. Grinshkun, I.V. Levchenko,*

*O.Ju. Zaslavskaya*

### **THE PROJECT OF A SAMPLE PROGRAM IN COMPUTER SCIENCE FOR COMPREHENSIVE SCHOOLS**

This article is devoted to one of the possible variants of a sample program in computer science for comprehensive schools.

*Key words:* computer science; information technologies; methodology of teaching computer science; comprehensive school; sample program in computer science.



**К.Т. Алдияров**

## **Эффективные средства обучения информатике как фактор индивидуализации подготовки студентов в системе среднего профессионального образования**

В статье отмечается, что эффективности при подготовке студентов в системе среднего профессионального образования можно достичь только в том случае, если использование электронных ресурсов и иных средств обучения подкреплено соответствующей методикой.

*Ключевые слова:* информационные и телекоммуникационные технологии; процесс обучения; методика обучения; информатизация образования.

**С**тратегией развития Республики Казахстан до 2030 года перед системой образования поставлена цель — обеспечить создание национальной модели образования и её интеграцию в мировое образовательное пространство. Очевидно, что главенствующая роль в мировой образовательной системе принадлежит профессиональному образованию и, в частности, высшему профессиональному образованию. При этом обучение учащихся в колледжах с каждым годом становится всё сложнее и насыщеннее. Такая ситуация не может не отразиться на изменении средств обучения, необходимости внедрения соответствующих информационных технологий. В сложившейся обстановке *общетехнические дисциплины* и связанные с ними направления подготовки специалистов в средних профессиональных учебных заведениях Республики Казахстан играют особую роль. Именно при обучении этим дисциплинам средства информационных технологий являются как объектом, так и средством обучения.

Даже поверхностный анализ и имеющийся опыт преподавания общетехнических дисциплин в средних профессиональных учебных заведениях свидетельствует, что имеющиеся немногочисленные электронные ресурсы, которые можно было бы использовать в качестве средств обучения, являются достаточно некачественными. Зачастую такие ресурсы созданы коллективами программистов без участия специалистов в области дидактики и методики обучения дисциплины «Техническая механика». Качество электронных ресурсов по техническим дисциплинам никем не отслеживается. Не разработана система критериев, применение которых позволило бы выявить эффективные ресурсы для системы среднего профессионального образования.

Очевидно, что электронные ресурсы, качество которых исследовано и подтверждено, должны быть доступны преподавателям вышеуказанных дисциплин. Одним из возможных вариантов предоставления доступа педагогам к таким ресурсам может стать публикация электронных ресурсов на профильных образовательных интернет-порталах и сайтах. Для этого необходимо выработать критерии систематизации и каталогизации электронных ресурсов по общетехническим дисциплинам.

Необходимо проведение педагогического исследования, в результате которого были бы выработаны рекомендации и указания для разработчиков электронных ресурсов по созданию качественных, эффективных и востребованных средств обучения техническим дисциплинам. Отдельную проблему представляет собой разработка электронных ресурсов, предназначенных для обучения техническим дисциплинам на казахском языке, определение казахскоязычной терминологии «Технической механики» и её отражение в содержании и структуре соответствующих электронных ресурсов.

Опыт обучения показывает, что эффективности в подготовке учащихся можно достичь только в том случае, если использование электронных ресурсов и иных средств обучения подкреплено соответствующей методикой. В связи с этим необходима разработка комплекса методов обучения общетехническим дисциплинам в политехническом колледже, которые учитывали бы возможности использования при подготовке учащихся электронных ресурсов, качество которых заранее проверено и подтверждено. Очевидно, что такая методика должна обеспечивать использование ресурсов только в ответ на соответствующую потребность методической системы обучения «Технической механике» в колледже. При этом использование электронных ресурсов позволит реализовать в среднем профессиональном образовании наряду с очными в полной мере дистанционные и комбинированные формы подготовки по общетехническим дисциплинам, что также требует отдельной методической проработки.

И, наконец, нерешённой остаётся проблема формирования у преподавателей готовности к обучению учащихся с использованием качественных электронных ресурсов. Должны быть созданы заделы для соответствующего повышения квалификации педагогов, часть из которых является только пользователями электронных ресурсов, в то время как другая часть активно занимается разработкой новейших средств обучения.

Отправной точкой для формирования и развития курсов информатики для средних и высших профессиональных учебных заведений в республике явился стандартный школьный курс информатики. Большой вклад в его становление внесли К.С. Абдиев, Е.К. Балафанов, С.А. Бешенков, Е.Ы. Бидайбеков, Я.А. Ваграменко, Б.С. Гершунский, С.Г. Григорьев, А.П. Ершов, Ж.А. Караев, С.К. Кариев, А.А. Кузнецов, Э.И. Кузнецов, М.П. Лапчик, В.С. Леднев, М.В. Швецкий и другие известные учёные. Их работы посвящены анализу общеобразовательного значения информатики, отбору теоретического и практического материала для формирования содержания обучения информатике. По мнению Ж.Ж. Ажибековой, С.А. Бешенкова, Е.Ы. Би-

дайбекова, С.Н. Водолад, В.В. Гриншкуна, А.А. Кузнецова, В.С. Леднева и других исследователей, информатика должна играть интегрирующую роль в учебном процессе. Внимательное рассмотрение научных публикаций свидетельствует о том, что происходит переориентация обучения от «кнопочных» технологий к технологиям использования компьютера при решении практических задач и к фундаментальным основам информатики.

Согласно «Концепции развития образования Республики Казахстан до 2015 года» «...*основная тенденция развития высшего образования* сводится к повышению качества подготовки специалистов, развитию инновационного образования, ...совершенствованию образовательных и информационных технологий».

Информатизации образования в республике уделено большое внимание на государственном уровне. В качестве примера можно привести одну из программ информатизации системы образования Республики Казахстан, в которой отмечено, что «...на государственном уровне информатизацией охвачен только один уровень образования — среднее образование. В... высшем профессиональном и послевузовском профессиональном образовании до настоящего момента не велась целенаправленная работа по внедрению информатизации, не осуществлялся мониторинг информационных технологий, используемых в процессе обучения... В современных условиях вузы должны стать базой для широкой информатизации всех сфер жизни, центром внедрения информационных технологий и подготовки квалифицированных кадров». При этом информатизация среднего и высшего образования невозможна без использования соответствующих средств информатизации — информационных источников, электронных ресурсов, иных компьютерных программных средств.

*Информатизация конкретного учебного заведения* представляет собой комплекс мероприятий, нацеленных на применение средств информационных технологий для повышения эффективности процессов обработки информации во всех без исключения видах деятельности современного учреждения среднего профессионального образования.

К сожалению, очень часто под информатизацией образования подразумевается внедрение информационных и телекоммуникационных технологий в учебный процесс. Это действительно важнейшее направление информатизации образования, оказывающее определяющее влияние на повышение качества подготовки учащихся. Однако, изучая информатизацию образования, важно понимать, что собственно учебный процесс является основной, но далеко не единственной областью деятельности современного политехнического колледжа, в которой в настоящее время происходит массовое внедрение различных информационных технологий.

Приоритетным направлением в обучении информатизации образования должен стать переход от обучения техническим и технологическим аспектам работы с компьютерными средствами к обучению корректному содержанию формированию, отбору и уместному использованию образовательных электронных изданий и ресурсов, к системной информатизации об-

разования. Современный преподаватель должен не только обладать знаниями в области информационных и коммуникационных технологий, что входит в содержание курсов информатики, изучаемых в педагогических вузах, но и быть специалистом по применению новых технологий в своей профессиональной деятельности в политехническом колледже.

Использование средств информационных и телекоммуникационных технологий всегда оправданно во всех областях образовательной деятельности. Безусловно, во многих случаях это именно так. Вместе с тем информатизация образования обладает и рядом негативных аспектов. Каждому преподавателю необходимо знать и учитывать в практической работе позитивные и негативные факторы информатизации среднего профессионального образования.

Использование средств информационных и телекоммуникационных технологий в системе подготовки учащихся приводит к обогащению педагогической и организационной деятельности политехнического колледжа следующими значимыми возможностями:

- совершенствование методов и технологий отбора и формирования содержания среднего профессионального образования;
- введение и развитие новых специализированных учебных дисциплин и направлений обучения, связанных с информатикой и информационными технологиями;
- внесение изменений в обучение большинству традиционных общетехнических дисциплин, напрямую не связанных с информатикой;
- повышение эффективности обучения учащихся за счёт повышения уровня его индивидуализации и дифференциации, использования дополнительных мотивационных рычагов;
- организация новых форм взаимодействия в процессе обучения и изменение содержания и характера деятельности преподавателя и учащихся;
- совершенствование механизмов управления системой среднего профессионального образования.

Процесс информатизации образования, поддерживая интеграционные тенденции познания закономерностей предметных областей и окружающей среды, актуализирует разработку подходов к использованию потенциала информационных технологий для развития личности учащихся. Этот процесс повышает уровень активности и реактивности обучающегося, развивает способности альтернативного мышления, формирования умений разрабатывать стратегию поиска решений как учебных, так и практических задач, позволяет прогнозировать результаты реализации принятых решений на основе моделирования изучаемых объектов, явлений, процессов и взаимосвязей между ними [1].

Использование современных средств информационных и телекоммуникационных технологий во всех формах обучения может привести и к ряду негативных последствий.

В частности, чаще всего одним из преимуществ обучения с использованием средств информатизации называют индивидуализацию обучения. Од-

нако наряду с преимуществами здесь есть и крупные недостатки, связанные с тотальной индивидуализацией. Индивидуализация сводит к минимуму ограниченное в учебном процессе живое общение преподавателей и учащихся, учащихся между собой, предлагая им общение в виде «диалога с компьютером». Это приводит к тому, что обучающийся, активно пользующийся живой речью, надолго замолкает при работе со средствами информационных и телекоммуникационных технологий. Органы речи, объективирующие мышление человека, оказываются выключенными, обездвиженными в течение многих лет обучения. Обучающийся не получает достаточной практики диалогического общения, формирования и формулирования мысли на профессиональном языке.

Другим существенным недостатком повсеместного использования средств информационных и телекоммуникационных технологий в среднем профессиональном образовании является свертывание социальных контактов, сокращение практики социального взаимодействия и общения, индивидуализм.

Наибольшую трудность представляет собой переход от информации, циркулирующей в системе обучения, к самостоятельным профессиональным действиям, иначе говоря, от знаковой системы как формы представления знания на страницах учебника, экране дисплея и т.п. к системе практических действий, имеющих принципиально иную логику, нежели логика организации системы знаков. Это классическая проблема применения знаний на практике, формальных знаний, а на психологическом языке — проблема перехода от мысли к действию.

Определённые трудности и негативные моменты могут возникнуть в результате применения современных средств информационных и телекоммуникационных технологий, предоставляющих преподавателям и учащимся значительную свободу в поиске и использовании информации. При этом некоторые педагоги и обучающиеся зачастую неспособны воспользоваться той свободой, которую предоставляют современные телекоммуникационные средства. Часто запутанные и сложные способы представления могут стать причиной отвлечения обучающегося от изучаемого материала из-за различных несоответствий. К тому же, нелинейная структура информации подвергает учащегося «соблазну» следовать по предлагаемым ссылкам, что, при неумелом использовании, может отвлечь от основного русла изложения учебного материала.

Колоссальные объёмы информации, представляемые некоторыми средствами информатизации, такими как электронные справочники, энциклопедии, интернет-порталы, также могут отвлекать внимание в процессе обучения.

Более того, кратковременная память человека обладает очень ограниченными возможностями. Как правило, обыкновенный человек способен уверенно помнить и оперировать одновременно лишь семью различными мыслительными категориями. Когда учащемуся одновременно демонстрируют информацию разных типов, может возникнуть ситуация, в которой он

отвлекается от одних типов информации, чтобы уследить за другими, пропуская важную информацию.

Использование информационных ресурсов, опубликованных в сети Интернет, часто приводит к отрицательным последствиям. Чаще всего при использовании средств информационных и телекоммуникационных технологий срывает свойственный всему живому принцип экономии сил: заимствованные из сети Интернет готовые проекты, рефераты, доклады и решения задач из школьных учебников стали сегодня в школе уже привычным фактом, не способствующим повышению эффективности обучения и воспитания учащихся [2].

Используя средства информационных и телекоммуникационных технологий, преподаватели должны учитывать два возможных направления внедрения средств информатизации в учебный процесс. Первое из них связано с тем, что средства информационных и телекоммуникационных технологий включаются в учебный процесс в качестве «поддерживающих» средств в рамках традиционных методов исторически сложившейся системы общего среднего образования [3]. В этом случае средства информационных и телекоммуникационных технологий выступают как средство интенсификации учебного процесса, индивидуализации обучения и частичной автоматизации рутинной работы преподавателей, связанной с учётом, измерением и оценкой знаний учащихся.

Внедрение средств информационных и телекоммуникационных технологий в рамках второго направления приводит к изменению содержания среднего профессионального образования, пересмотру методов и форм организации учебного процесса, построению целостных курсов, основанных на использовании содержательного наполнения средств информатизации в отдельных общетехнических дисциплинах. Знания, умения и навыки в этом случае рассматриваются не как цель, а как средство развития личности учащегося.

Использование информационных и телекоммуникационных технологий будет оправданным и приведёт к повышению эффективности обучения в том случае, если такое использование будет отвечать конкретным потребностям системы образования, если обучение в полном объёме без использования соответствующих средств информатизации невозможно или затруднительно.

### *Литература*

1. Урсул А.Д. Проблемы информатизации в современной науке / А.Д. Урсул. – М.: Наука, 1975. – 287 с.
2. Ажибекова Ж.Ж. Современные информационные технологии в учебном процессе медицинских вузов / Ж.Ж. Ажибекова, Г.Г. Гриншкун // Вестник АГУ. Физико-математическая серия. – Алматы: АГУ им. Абая. – 2000. – № 1. – С. 10–15.
3. Алдияров К.Т. Личностноориентированный аспект использования информационных и телекоммуникационных технологий в процессе обучения / К.Т. Алдияров, Е.Ю. Бидайбеков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2011. – № 2. – С. 107–113.

*Literatura*

1. *Ursul A.D.* Problemy' informatizacii v sovremennoj nauke / A.D. Ursul. – M.: Nauka, 1975. – 287 s.
2. *Azhibekova Zh.Zh.* Sovremenny'e informacionny'e tehnologii v uchebnom processe medicinskix vuzov / Zh.Zh. Azhibekova, G.G. Grinshkun // Vestnik AGU. Fiziko-matematicheskaya seriya. – Almaty': AGU im. Abaya. – 2000. – № 1. – S. 10–15.
3. *Aldiyarov K.T.* Lichnostnoorientirovanny'j aspekt ispol'zovaniya informacionny'x i telekommunikacionny'x tehnologij v processe obucheniya / K.T. Aldiyarov, E.Y. Bidajbekov // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2011. – № 2. – S. 107–113.

***K. T. Aldiyarov***

**EFFECTIVE MEANS OF TEACHING COMPUTER SCIENCE  
AS A FACTOR OF INDIVIDUALIZATION OF TRAINING STUDENTS  
IN THE SYSTEM OF SECONDARY PROFESSIONAL EDUCATION**

The article points out that the effectiveness of training students in the system of secondary professional education can be achieved only if the use of electronic resources and other teaching aids supported by appropriate methods.

*Key words:* information and telecommunications technologies; learning process methodology of training; computerization of education.

**О.Ю. Заславская,  
Н.И. Филатова**

## **Углублённое обучение информатике в школе: отбор и обоснование содержания**

В статье рассматриваются подходы к организации образовательного процесса в школе с углублённым изучением информатики и ИКТ на основе реализации лично-ориентированной парадигмы образования, с учётом дифференциации и индивидуализации обучения.

*Ключевые слова:* теория и методика обучения информатике; углублённое изучение информатики; школьник; учитель.

**С**овременный мир меняется очень быстро. Уровень жизни благодаря научно-техническому прогрессу повышается, растёт спрос на оперативное получение информации, современное образование и культуру. Претерпевает изменения и наша образовательная система. В ряду наиболее важных задач, обозначенных в документах по модернизации образования, стоит задача формирования так называемой «профессиональной элиты», выявления и поддержки наиболее одарённых, талантливых детей и молодёжи. В школу с углублённым изучением информационных технологий дети приходят, получив предварительно сведения о реальной действительности, желая научиться использовать компьютер не только в учебной деятельности в школьные годы, но и с надеждой на будущую профессиональную определённость в области информационных технологий.

Современное российское образование призвано обеспечить обновлённое общество необходимыми кадровыми ресурсами. Поэтому доминирующим становится процесс обеспечения качественного образования для каждого обучающегося. Он базируется на создании условий для его развития и воспитания, в соответствии с интересами и склонностями в целях формирования на этой основе его активной жизненной позиции, современного мышления, познавательных и созидательных способностей.

Создание такого образовательного процесса в школе с углублённым изучением информатики и ИКТ возможно на основе реализации лично-ориентированной парадигмы образования, с учётом дифференциации и индивидуализации обучения. Важное значение в совершенствовании структуры образовательного процесса имеет и отбор и обновление его содержания с целью формирования познавательных потребностей, творческих способностей, профессиональных намерений обучающихся в конкретных направлениях информатики и направлениях, включающих информационно-технологические навыки.



С учётом данной особенности в школе сформирована новая содержательная система изучения базового курса информатики, а также курса углублённого обучения информатике и ИКТ. При формировании такой системы учитывались теоретико-методологические основы базового курса, заложенные в трудах учёных С.А. Бешенкова, Л.Л. Босовой, О.Б. Богомоловой, А.Г. Гейна, А.В. Горячева, О.Ю. Заславской, А.А. Кузнецова, И.В. Левченко, Н.В. Макаровой, И.Г. Семакина, С.В. Русакова, Н.Д. Угриновича, Е.К. Хеннера, А.И. Сенокосова.

Формирование системы углублённого обучения информатике и ИКТ закладывается на первой ступени начального образования в школе. Содержательной основой на этой ступени обучения является учебно-методический комплект «Информатика и ИКТ» для 1–4 кл. (А.В. Горячев). Он представляет собой комплект учебников и рабочих тетрадей, реализующих программу, соответствующую федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, и нацелен на формирование общеучебных умений и навыков, освоение которых в значительной мере предопределяет успешность всего последующего обучения в школе. Загруженность учащихся информатикой — 2 часа в неделю, уроки проводятся непосредственно в компьютерном классе с целью приобретения школьниками практического опыта использования информационных технологий при решении учебных и познавательных задач. В качестве содержательной основы обучения используются учебные пособия О.Б. Богомоловой, С.Н. Тур, Т.П. Бокучаевой. Интеграция содержания осуществляется с учётом целей и задач конкретного урока.

Пропедевтическую основу к последующему обучению в средней школе в рамках углублённого обучения информатике и ИКТ мы видим в развитии творческих способностей учащихся средствами информационных технологий. Эта идея реализуется в рамках кружковой работы по следующим направлениям: «Занимательная информатика», «Искусство презентации», «Компьютерная графика (Photoshop)», «Конструирование и робототехника». Результаты данного направления позволяют развивать технологические навыки обработки информации, формируют коммуникативные учебные действия, позволяют овладевать управленческими и организационными умениями: планировать этапы деятельности, организовать рабочее пространство, распределять рабочее время, выполнять последовательность практических операций на компьютере, осуществлять совместную деятельность в ходе коллективной работы.

Целесообразность введения в раннем обучении компьютерной графики как одной из областей информационных технологий обусловлена реализацией деятельностного подхода к обучению, что позволяет школьникам применять полученные знания, умения и навыки при выполнении оформительских и художественных работ. Такого высокого результата практически невозможно или трудно добиться иным способом. Школьники видят свои достижения и понимают, что полученные знания могут пригодиться при оформлении ученических работ или презентаций, создании иллюстраций, при обработке исходного изображения и т.д.

Кроме этого компьютерная графика является полноценным инструментом для творческой самореализации учащихся, открывает им новую область

для проявления воображения, художественного вкуса и оригинальных конструкторских решений, что соответствует потребностям детей в начальной школе. Созданные работы становятся результатом индивидуального творчества каждого ребенка, служат объективной оценкой их личных достижений, позволяют уже на первой ступени обучения участвовать в различных конкурсах, что, несомненно, ведёт к повышению самооценки и росту авторитета среди сверстников.

Таким образом, осуществляя углублённое обучение информатике и ИКТ с позиций управления развитием индивидуальных способностей учеников, на основе интеграции теоретической части информатики и технологической части информационных технологий, ориентируемся на всестороннее развитие личности школьника, формируем у него желание проявлять творческие и исследовательские способности. Представленная модель углублённого обучения информатике и ИКТ на 1 ступени общего среднего образования даёт возможность сформировать первичные основы информационной культуры у младшего школьника.

Исходя из вышеперечисленного в ГОУ СОШ № 1368 сформирована образовательная программа [2, 3], включающая различные информационно-технологические аспекты углублённого обучения информатике. Она представлена в плане, состоящем из вариативной части и инвариантной. Системный подход в управлении организацией обучения информатике складывается из системы определения содержания всего курса обучения информатике в школе и системы управления развитием познавательной активности ученика в каждой конкретной области обучения.

**Учебный план ГОУ СОШ № 1368 г. Москвы,  
реализующей программы углублённого обучения учащихся  
по информационно-технологическому направлению на 2010 / 2011 учебный год**

Наименование образовательной программы	Количество учебных часов			Количество учебных групп			Количество обучающихся		
	1 год	2 год	всего	1 год	2 год	всего	1 год	2 год	всего
			180	78	39	117	940	452	1 392
В мире информатики и информации	3	0	3	1	0	1	12	0	12
Веб-дизайн	6	2	8	5	1	6	60	12	72
Веб-дизайн	3	0	3	1	0	1	12	0	12
Видеотехнологии	4	0	4	1	0	1	12	0	12
Занимательная информатика	6	0	6	6	0	6	88	0	88
Информационные технологии	0	4	4	0	4	4	0	48	48
История вычислительной техники	2	2	4	2	1	3	24	12	36

Наименование образовательной программы	Количество учебных часов			Количество учебных групп			Количество обучающихся		
	1 год	2 год	всего	1 год	2 год	всего	1 год	2 год	всего
Компьютерная анимация	4	2	6	4	1	5	48	12	60
Компьютерная вёрстка	2	2	4	1	1	2	12	12	24
Компьютерная графика (Corel Draw)	10	2	12	6	2	8	72	24	96
Компьютерная графика (Photoshop)	9	1	10	9	1	10	108	12	120
Компьютерная графика (Фотостудия)	4	0	4	2	0	2	24	0	24
Компьютерное черчение	0	4	4	0	4	4	0	48	48
Конструирование	4	4	8	2	2	4	16	16	32
Обработка звука	4	2	6	2	1	3	24	12	36
Офисные технологии	2	0	2	2	0	2	24	0	24
Программирование в среде Delphi	2	2	4	1	1	2	12	12	24
Программирование в среде Pascal	2	2	4	1	1	2	12	12	24
Программирование в среде Лого	6	0	6	4	0	4	48	0	48
Программирование на Vbasic	2	0	2	1	0	1	12	0	12
Робототехника	0	2	2	0	1	1	0	8	8
Сетевые технологии	4	4	8	4	2	6	48	24	72
Устройство компьютера	5	4	9	5	2	7	60	24	84
Цифровые технологии	2	0	2	1	0	1	12	0	12
Электронные шахматы	16	0	16	4	0	4	48	0	48
	117	63	180	78	39	117	940	452	1 392

План представляет собой системный набор спецкурсов и элективных курсов. Специальный курс — курс обязательного посещения. Он обычно преподаётся для групп, находящихся в одной параллели.

Элективный курс — курс по выбору, который объединяет учащихся, занимающихся по двухуровневой схеме:

1 год — образовательные сведения в данной области знаний и элементарные практические навыки;

2 год — углублённые знания и совершенствование практических навыков путём применения их в творческих проектах.

**Система распределения специальных и элективных курсов  
в ГОУ СОШ № 1368 г. Москвы**

Классы	Обязательные спецкурсы	Элективные курсы 1 год обучения	Элективные курсы 2-ой и последующие годы обучения
5 а, б, в	Компьютерная графика (Photoshop)	Робототехника. Программирование в среде Лого	Информационные технологии. Электронные шахматы
6 а, б, в	Компьютерная графика (Corel Draw)	История вычислительной техники. Программирование в среде Лого. Программирование на Vbasic. Видеотехнологии	Робототехника. Информационные технологии. Электронные шахматы
7 а, б, в	Компьютерная анимация. Офисные технологии	Цифровые технологии. В мире информатики и информации	Робототехника. Видеотехнологии. Программирование на Vbasic Электронные шахматы
8 а, б, в	Веб-дизайн. Устройство компьютера	В мире информатики и информации	Видеотехнологии. Цифровые технологии. Офисные технологии
9 а, б, в	Компьютерное черчение. Видеотехнологии	Офисные технологии. Устройство компьютера	Видеотехнологии
10 а, б	Сетевые технологии. Программирование в среде Pascal	Компьютерная графика (Фотостудия). Устройство компьютера	Видеотехнологии
11 а, б	Видеотехнологии. Программирование в среде Delphi	Компьютерная графика (Фотостудия)	

Основу каждого курса определяет содержание образовательной программы. В качестве примера можно представить программу «В мире информатики и информации».

*Пояснительная записка*

Возраст учащихся — 13–15 лет. Образовательная программа углублённого обучения (ОПУО) позволяет наиболее способным учащимся, проявляющим интерес к информатике и ИКТ:

- овладеть компьютерными технологиями на углублённом уровне и начать эффективно использовать их в учебном процессе;
- раньше овладеть таким фундаментальным понятием, как алгоритм, и на протяжении большего периода времени в школе изучать программирование, одну из самых интересных и сложных областей интеллектуальной деятельности человека, что в конечном итоге приведёт к формированию логико-алгоритмического мышления учащихся на довольно высоком уровне;

- получить прочные базовые знания, умения и навыки, так как многие изученные темы будут закреплены в базовом курсе информатики;
- получить достаточную подготовку для продолжения изучения информатики на углублённом уровне в 9–11 классах;
- получить хорошую подготовку для участия в олимпиадах, конференциях и турнирах по информатике;
- получить необходимый уровень знаний и умений по информатике для поступления в вуз и обучения в нём.

При этом наиболее способные учащиеся с большой пользой для учебного процесса могут быть задействованы учителями на остальных предметных уроках школьного курса как обладающие основами информационной культуры.

### *Основные цели и задачи ОПУО*

#### *«В мире информации и информатики»*

- сформировать у учащихся умения владеть компьютером как средством решения практических задач;
- реализовать в наиболее полной мере возрастающий интерес учащихся к углублённому изучению информатики, информационных технологий, программирования через совершенствование их алгоритмического и логического мышления, навыков решения информационных задач на уровне современных критериальных основ оценивания;
- обеспечить учащимся возможность закрепить свои знания и умения по данному курсу через участие в турнирах и олимпиадах по информационным технологиям и информатике.

#### *Ожидаемые образовательные результаты:*

- умение решать информационные задачи в пределах представленного курса;
- бережное отношение к технике, имуществу и соблюдение правил техники безопасности при работе за компьютером и в различных жизненных ситуациях в целом;
- рациональное планирование своего времени (учебного, рабочего, свободного);
- чувство собственного достоинства и уверенности в своих знаниях;
- гордость за свою семью, школу, город, область, республику и стремление сделать для них максимум полезных дел;
- соблюдение правил и норм общего этикета при работе за компьютером, в компьютерных сетях и в жизни в целом;
- стремление достичь результата в своей учебной деятельности и в жизни в целом через знания и упорный труд.

#### *Методическое обеспечение программы*

Формы занятий: практические занятия с использованием теоретического и практического материала.

Использование компьютерных программ для проведения вычислений и формирования алгоритмов программ: Калькулятор, Visual Basic 5.0, Электронные таблицы, системы управления базами данных, сеть Интернет, цифровые образовательные ресурсы из коллекции образовательных ресурсов по информатике и информационным технологиям для 7–9 классов.

#### *Условия реализации программы*

Для реализации программы используется типовой компьютерный класс, рассчитанный на 12 учащихся, с типовым программным обеспечением.

Предполагается участие детей в школьных, районных, окружных олимпиадах и турнирах по информатике и информационным технологиям.

#### *Планируемые экскурсии в рамках программы*

Место проведения: Политехнический музей города Москвы.

Информационно-аналитический центр ДО г. Москвы (сентябрь – май).

Выставки по плану профориентации школы и ЮЗОУО.

#### *Литература*

1. *Горячев А.В.* Программа по информатике и ИКТ (информационным и коммуникационным технологиям) для четырёхлетней начальной школы / А.В. Горячев // URL: <http://www.school2100.ru/uroki/elementary/inform.php>

2. *Семенов А.Л.* ИКТ-компетентности учащихся. ИКТ как инструментальный универсальных учебных действий: подпрограмма формирования / А.Л. Семенов. – М.: Бином, 2009. – 214 с.

3. *Цветкова М.С.* Модели непрерывного информационного образования / М.С. Цветкова. – М.: Бином. Лаборатория базовых знаний, 2009. – 234 с.

#### *Literatura*

1. *Goryachev A.V.* Programma po informatike i IKT (informacionny'm i kommunikacionny'm tehnologiyam) dlya chety'ryoxletnej nachal'noj shkoly' / A.V. Goryachev // URL: <http://www.school2100.ru/uroki/elementary/inform.php>

2. *Semenov A.L.* IKT-kompetentnosti uchashhixsya. IKT kak instrumentarij universal'ny'x uchebny'x dejstvij: podprogramma formirovaniya / A.L. Semenov. – М.: Binom, 2009. – 214 s.

3. *Czvetkova M.S.* Modeli neprery'vnogo informacionnogo obrazovaniya / M.S. Czvetkova. – М.: Binom. Laboratoriya bazovy'x znaniy, 2009. – 234 s.

*O.Yu. Zaslavskaya, N.I. Filatova*

#### **IN-DEPTH STUDY OF COMPUTER SCIENCE AT SCHOOL: SELECTION AND JUSTIFICATION OF CONTENTS**

The article considers the approaches to the educational process at school with in-depth study of computer science and ICT, based on the realization of personality-oriented paradigm of education, also taking into account the differentiation and individualization of education.

*Key words:* theory and methods of teaching computer science; in-depth study of computer science; student; teacher.

**И.В. Левченко,  
Т.С. Свиридова**

## **Учебные домашние задания по информатике как средство развития познавательной активности учащихся основной общеобразовательной школы**

В статье рассматривается значение учебной домашней деятельности по информатике и методические рекомендации по её организации, представлены требования к системе учебных домашних заданий по информатике и определены факторы, влияющие на развитие познавательной активности школьников.

*Ключевые слова:* методика обучения информатике; учебные домашние задания; познавательная активность учащихся; учитель.

**У**чебные домашние задания играют важную роль в процессе обучения информатике учащихся основной общеобразовательной школы. Большой объём изучаемого материала, в соответствии с государственным стандартом по информатике для основной общеобразовательной школы, и малое количество часов, отводимое на информатику в федеральном базисном учебном плане, не позволяют проводить достаточно уроков для закрепления и обобщения как теоретических знаний, так и практических умений учащихся. Одним из способов решения указанной проблемы является организация внеурочной деятельности учащихся по информатике. Учебная домашняя работа как самостоятельный вид деятельности учащихся имеет большой потенциал для развития познавательной активности учащихся, что, в свою очередь, сказывается не только на работоспособности школьников на уроках, но и развивает их интерес к окружающей действительности, формирует активную жизненную позицию, умение организовывать и правильно распределять своё время.

Организация учебной домашней работы учащихся основной общеобразовательной школы имеет свои особенности. В данном возрасте восприятие подростка более целенаправленно, планомерно и организовано, чем восприятие младшего школьника. Иногда оно отличается тонкостью и глубиной, а иногда поражает своей поверхностностью. Определяющее значение имеет отношение подростка к объекту, за которым он ведёт наблюдение. Поэтому кроме традиционных домашних заданий, таких как чтение учебника и решение задач, целесообразно продумать экспериментальную и исследовательскую деятельность учащихся, вызвать у них интерес к решаемой проблеме. Характерной особенностью учащихся данного возраста является также неумение связывать воспринимаемый учебный материал с окружающей действительностью. В связи

с этим домашние учебные задания необходимо продумывать таким образом, чтобы школьникам стало очевидно, что сформированные на уроках информатики знания и умения можно и нужно применять в жизни.

Благодаря тому, что выполнение домашних учебных заданий направлено на формирование тех умений и навыков, которые необходимы учащимся в современной жизни, происходит повышение мотивации к изучению информатики и, как следствие, повышение познавательной активности школьников. Учащиеся приходят на урок уже заинтересованными, желающими показать, чего они добились и как у них это получилось. Многие находят дополнительный материал и делятся своими открытиями с одноклассниками. Очень важно, чтобы учитель на каждом уроке проверял и оценивал не только правильность выполнения домашнего задания, но и давал возможность учащимся, подготовившим дополнительный материал, поделиться новыми и интересными находками. Следует понимать, что непроверенное или однообразное, неинтересное или слишком простое домашнее задание расслабляет учащихся, лишает их стимула на выполнение последующих учебных домашних работ.

В то же время не следует забывать об индивидуальных особенностях учащихся, которые обуславливают, например, доминирование определённых способов восприятия информации (кинестетики, аудиалы, визуалы), различный уровень подготовленности учащихся (выполнение заданий сопряжено с разными затруднениями и занимает разное количество времени). Поэтому, учитывая индивидуальные особенности каждого школьника, необходимо продумывать разнообразные по форме предъявления задания, причем на репродуктивном, продуктивном и творческом уровне усвоения учебного материала.

На наш взгляд, имеет значение не только разнообразие учебных домашних заданий, но и последовательность их выполнения. Не следует предлагать задания учащимся уровнем сложности выше, не проработав предыдущий уровень. Наравне со слишком простыми заданиями задания непосильной сложности также лишают стимула учащихся к выполнению последующих домашних работ. Так, не освоив материал на репродуктивном уровне, учащийся не сможет осознанно выполнять задания продуктивного уровня. Работа на репродуктивном уровне формирует основу самостоятельной деятельности учащихся, а контроль выполнения таких заданий позволяет избежать закрепления ошибочных знаний и умений. В то же время наличие домашних заданий только этого уровня сложности приводит к потере интереса, торможению в развитии учащихся и поэтому необходимы задания продуктивного уровня. Творческие домашние задания раскрывают индивидуальность и «скрытые» способности ребёнка. В то же время домашние задания данного уровня нецелесообразно задавать как обязательные в связи со сложностью их выполнения и с тем, что они подразумевают работу учащихся с дополнительным материалом. На основании вышесказанного целесообразно продумывать самостоятельную внеурочную деятельность учащихся таким образом, чтобы задания не только варьировались по уровню сложности, но и выполнялись в указанной последовательности, что даст возможность учащимся наилучшим образом разобраться в изучаемом материале. Задания репродуктивного уровня помогут в выполнении задач про-



дуктивного и творческого уровней сложности. Положительные эмоции, связанные с выполнением поставленной задачи, а также осознание учащимся того, что он способен выполнить задания различного уровня сложности, способствует развитию его познавательной активности.

Один из самых эффективных приёмов активизации познавательной деятельности учащихся через учебные домашние задания, на наш взгляд, — предъявление учащимся недостаточной информации для их выполнения. Так, учащимся не сообщается ответ на заинтересовавший их вопрос, а предлагается самостоятельно найти необходимую информацию в различных информационных ресурсах. При использовании данного приёма развивается познавательная активность учащихся, поскольку желание удовлетворить свою любознательность стимулирует их к выполнению домашней учебной деятельности. Причём учащийся находит материал в соответствии со своим уровнем подготовленности и заинтересованности. Например, при изучении темы «Периферийные устройства компьютера» учителю необходимо рассказать о назначении всех клавиш на клавиатуре и особенностях их использования. Применяя приём «недостаточности информации», учитель, указав назначение большинства клавиш клавиатуры, просит учащихся самостоятельно найти информацию о том, для чего применяются остальные клавиши. Это задание непосредственно связано с занятиями учащихся на компьютерах в повседневной жизни и стимулирует школьников на поиск новой, интересной и необходимой для них информации.

Методически грамотная организация учебной домашней деятельности по информатике оказывает положительное влияние на мотивацию учащихся к работе на уроках информатики. Это особенно важно для школ, где информатика не является профилирующим предметом, например, в школах с углублённым изучением иностранного языка. В таких школах учащиеся заинтересованы в изучении профильных предметов, а остальные предметы воспринимаются ими как дополнительные и маловажные.

Чтобы избежать подобного отношения к непрофильному учебному предмету, необходимо большое внимание уделять задачам межпредметного характера [1]. Например, при обучении работе с компьютерными презентациями учащиеся разрабатывают слайды в соответствии с требованиями учителя информатики, но содержание презентации соответствует теме, изучаемой на уроках иностранного языка. В этом случае правильно созданная презентация приведёт к выполнению домашних заданий сразу по двум учебным предметам и заинтересованность учащегося в выполнении домашней работы будет значительно выше. Данный приём целесообразен как для установления межпредметных связей, так и для активизации познавательной деятельности учащихся на уроках информатики в классах различных профилей.

Учебные домашние задания, являясь естественным и логическим продолжением работы учащихся в классе, должны задаваться и проверяться на каждом уроке. Зная стойкую привязанность учащихся к сети Интернет, целесообразно как сами задания, так и образец их выполнения размещать в глобальной сети. В связи с этим нами был разработан учебный образовательный ресурс (сайт) по разделу «Кодирование информации», изучаемому в курсе информа-

тики основной общеобразовательной школы. Данный сайт включает следующие страницы: «Кодирование числовой информации», «Кодирование текстовой информации», «Кодирование графической информации», «Кодирование звуковой информации», «Кодирование для начинающих» и «Занимательное кодирование».

Каждая страница имеет меню, содержащее следующие пункты:

- «Необходимый материал» (представлены конспекты уроков и соответствующие им презентации);
- «Решаем задачи» (включены задачи по указанной теме с решениями (решения можно увидеть, нажав на кнопку «Подробнее»));
- «Тесты» (тестовые задания доступны для зарегистрированных пользователей, что позволяет учителю отслеживать результаты тестирования учащихся).

Предлагаемая структура методически целесообразна и даёт возможность учащимся легко ориентироваться в учебном материале. Если учащийся пропустил занятия или недостаточно хорошо разобрался с изучаемой темой на уроке, то разработанный электронный образовательный ресурс поможет ему в выполнении учебной домашней работы и в оформлении её результатов, поскольку учащимся предоставляется как теоретический учебный материал, так и образец решения практических заданий. Кроме того, у учителя появляется возможность оперативно добавлять необходимые, на его взгляд, задания и тем самым корректировать самостоятельную деятельность учащихся [2].

Для развития познавательной активности учащихся необходимо заинтересовать их заданием творческого уровня ещё на уроке. Однако целесообразно подобрать задание таким образом, чтобы его выполнение было возможно лишь после выполнения заданий предыдущих уровней сложности. Для того чтобы учащиеся выполняли учебные домашние задания начиная с репродуктивного уровня сложности, следует содержательно связывать предлагаемые задания, относящиеся к различным уровням сложности. А именно: ответ на задание репродуктивного уровня будет одним из ключевых моментов, не зная который учащийся не сможет решить задачу (выполнить задание) продуктивного уровня, а ответ на одно из заданий продуктивного уровня поможет в выполнении задания творческого уровня. В этом случае возможно только поэтапное выполнение домашней работы, поскольку у учащихся не будет исходных данных для выполнения заинтересовавшего их задания.

Для разработки системы учебных домашних заданий, способствующих повышению уровня познавательной активности школьников, нами были определены требования к их построению.

Система задач для домашней учебной деятельности должна:

- соответствовать учебной программе;
- учитывать психолого-педагогические особенности учащихся и их индивидуальные возможности, уровень подготовки учащихся в области информатики;
- быть разнообразной по форме представления и выполнения;
- содержать задачи с избыточной и недостаточной информацией, задачи на аналогию, систематизацию и классификацию объектов;

- использовать межпредметные связи;
- содержать задания различных уровней сложности;
- предполагать возможность решения с использованием информационных технологий.

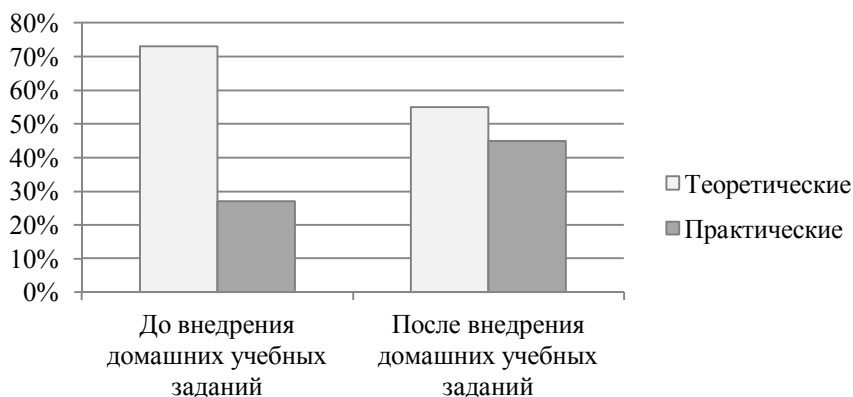
В соответствии с указанными требованиями была разработана система учебных домашних заданий по информатике, на основании которой в зависимости от целей, а также от уровня подготовки учащихся в области информатики учитель может составить разнообразные системы задач, предназначенные для самостоятельной домашней учебной деятельности школьников.

Выявить эффективность разработанной системы учебных домашних заданий позволили методы эмпирического исследования. Был проведён ряд исследований на предмет готовности учащихся к выполнению домашней учебной работы, на выявление уровня самостоятельности при выполнении домашней учебной деятельности, на изучение видов домашних учебных заданий.

Кроме того, были изучены факторы, влияющие на развитие познавательной активности школьников:

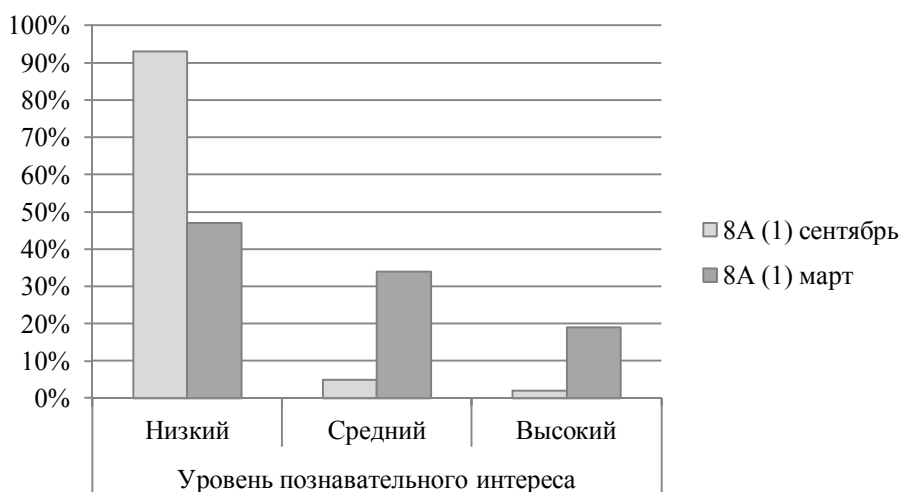
- повышение мотивации;
- познавательный интерес;
- инструментирование деятельности;
- благоприятная атмосфера и эмоции;
- задачи, их виды и принципы построения.

В ходе изучения видов домашних заданий, традиционно предлагаемых учащимся, было выявлено, что теоретический характер учебного материала, по мнению учащихся, преобладает над практическим. После внедрения разработанных учебных домашних заданий было проведено аналогичное исследование, которое показало, что теоретические и практические задания по информатике, по мнению учащихся, даются приблизительно в равных пропорциях (рис. 1). Это свидетельствует о систематическом применении учащимися теоретического материала в практической деятельности, что соответствует психолого-педагогическим особенностям учащихся данного возраста и способствует развитию их познавательной активности.



**Рис. 1.** Результаты исследования видов домашних заданий до и после проведения эксперимента.

В процессе педагогического эксперимента по внедрению разработанной системы разноуровневых учебных домашних заданий систематически проводилась беседа с родителями о значимости внеурочной деятельности с целью создания благоприятной атмосферы для выполнения домашних заданий; выполнялось инструментирование деятельности с помощью созданного электронного образовательного ресурса. С помощью анкетирования, наблюдения и беседы как с учащимися, так и с учителями было зафиксировано повышение мотивации школьников, в том числе благодаря задачам межпредметного характера; а также рост познавательного интереса учащихся (рис. 2). Всё это свидетельствует о повышении уровня познавательной активности учащихся и, значит, о целесообразности использования предложенной системы учебных домашних заданий по информатике.



**Рис. 2.** Результаты диагностики познавательного интереса учащихся в начале и в конце учебного года.

Таким образом, домашняя учебная работа по информатике для учащихся основной общеобразовательной школы необходима. Но эффективна она будет только в том случае, если учитель будет задавать её в соответствии с уровнем подготовленности учащихся, учитывая их. При соблюдении этих требований домашняя учебная деятельность будет способствовать развитию познавательной активности школьников.

### *Литература*

1. Левченко И.В. Использование межпредметных связей информатики для развития познавательной мотивации старшекласников / И.В. Левченко, Л.И. Карташова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2010. – № 1. – С. 35–40.
2. Свиридова Т.С. Электронный образовательный ресурс для организации домашней учебной деятельности школьников по информатике / Т.С. Свиридова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2010. – № 3. – С. 37–40.

*Literatura*

1. *Levchenko I.V.* Ispol'zovanie mezhpredmetny'x svyazej informatiki dlya razvitiya poznavatel'noj motivacii starsheklassnikov / I.V. Levchenko, L.I. Kartashova // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2010. – № 1. – S. 35–40.

2. *Sviridova T.S.* E'lektronny'j obrazovatel'ny'j resurs dlya organizacii domashnej uchebnoj deyatelnosti shkol'nikov po informatike / T.S. Sviridova // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2010. – № 3. – S. 37–40.

*I.V. Levchenko,*

*T.S. Sviridova*

**COMPUTER SCIENCE HOMEWORK ASSIGNMENT  
AS A MEANS OF COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS  
AT COMPREHENSIVE SCHOOL**

The article considers the importance of homework assignment in computer science and methodological recommendations for its organization. The requirements to the system of homework assignments in computer science and the factors that affect the development of cognitive activity of schoolchildren are given in the article.

*Key words:* methods of teaching computer science; homework assignment; cognitive activity of students; a teacher.

**И.Н. Скопин**

## **Раннее обучение параллельному программированию**

Представлен альтернативный подход, связанный с отказом от использования шаблонов в преподавании и выделением двух видов деятельности в конструировании программ: составление эскиза программы, в котором не учитываются ресурсные ограничения, и отображение эскиза на конкретный вычислитель.

*Ключевые слова:* развитие мышления; проблемные задачи; параллельное программирование; модели вычислений; ресурсные ограничения.

**Т**радиционное преподавание программирования исходит из предпосылки, что обучающимся следует привить навыки алгоритмического мышления на основе изучения некоторого простого языка программирования. Постепенно, по мере освоения материала расширяется круг средств языка, которые оказываются полезными для представления алгоритмов в виде программы. По своей сути это путь формирования шаблонов, комбинируемых различными доступными способами для получения алгоритмически осмысленных текстов. Он достаточно удобен в преподавании, поскольку мотивирует обучающихся к освоению нового материала.

Вместе с тем формы представления алгоритмов в языках программирования всегда ограничивают программиста, заставляют его описывать действия из набора выражений, допустимых языком, а не излагать то, что он может себе представить на уровне осмысления задачи. В результате шаг за шагом программист сужает свои естественные способы оперирования данными и действиями до уровня языковых средств — формируются стереотипы мышления, которые обусловлены языком, что зачастую воспринимается как образ мышления, характерный для программирования.

Ограничительный образ мышления, складывающийся у программистов, проявляет себя наглядно, когда решаются задачи, предполагающие параллелизм выполнения. Это утверждение подтверждает подход к разработке параллельной программы, когда сначала строится её последовательная версия, а потом она распараллеливается. Для поддержки такого подхода рынок предлагает специализированные системы поддержки OpenMP [11], MPI [10] и другие, средства которых являются надстройками над последовательными языками.

Сопоставляя последовательное и параллельное программирование с точки зрения преподавания, стоит упомянуть, что во многом наши языки программирования наследуют свойства модели вычислений фон Неймана, постулирующей последовательное выполнение команд единственным активным элементом модели, называемым процессором. Как еще в 1975 году отмечал Дж. Бэкус [8], это обстоятельство является главным препятствием

для массового перехода к программированию, опирающемуся на более развитые и выразительные модели вычислений, например, с активной памятью и с гибкой структурой организации управления.

Вывод из сказанного выше парадоксальный: нацеленность изучения программирования на развитие мышления на деле приводит к его сужению, и, возможно, единственное полезное, что получают обучающиеся, это тренировка способностей приспособлять себя к объективно существующим ограничениям. Максимально высокий уровень, который обычно в состоянии достичь программист, — комбинаторное мышление [4]. Такое мышление не способствует разработке новых методов. Они появляются не благодаря, а вопреки деятельности программистов, объективно комбинаторной по своей сути. Иными словами, методы разрабатываются за счёт остатков естественных для некоторых выдающихся личностей способностей, не вытравленных рутиной программистского труда.

Это косвенно подтверждается проблемами, которые появляются у тех, кто начинает изучать параллелизм и взаимодействие автономно выполняемых процессов *после* освоения последовательного программирования. Всякий раз, когда приходится учитывать следствия того, что фрагменты составляемой программы будут выполняться одновременно, у обучающегося наблюдаются мысленные попытки упорядочивания процессов во времени. Как следствие, он не замечает хорошо известные ошибки, которые просто не появляются при последовательном выполнении<sup>1</sup>.

Приведем наглядный пример, который автор неоднократно использовал в преподавании для демонстрации параллельного решения классической задачи поиска наилучшего пути<sup>2</sup> между двумя городами  $A$  и  $B$ , связанными системой дорог. Выскажем гипотезу, что индивидуум, не обладающий навыками последовательного программирования, скорее всего предложит алгоритм (пусть даже с вполне типичными ошибками), который можно охарактеризовать как мультиагентное решение [12]. Последовательное, а точнее, квазипараллельное решение было предложено У.-И. Далом и Ч. Хоаром для демонстрации возможностей систем с дискретными событиями языков *Simula* и *Simula 67* в сборнике статей «Структурное программирование» [3]. Мы называем его соревнованием разбредаящихся по разным дорогам агентов в скорости достижения цели [4].

---

<sup>1</sup> Ситуация похожа на то, когда программист не учитывает, что из-за округлений арифметические операции вычислителя не приводят к результатам, соответствующим хорошо изученным алгебраическим структурам. Здесь фундаментальные знания вступают в противоречие с тем, что временами случается при численных расчётах.

<sup>2</sup> Наилучший путь можно определять по-разному. Корректно считать, что это любая интегральная характеристика пути из  $A$  в  $B$ , складывающаяся из локальных характеристик дорог. В частности, в качестве такой характеристики можно выбрать длину пути. Если предположить, что скорость перемещения для всех дорог одинакова, то этот критерий эквивалентен времени, за которое можно пройти весь путь. Представленная ниже схема не зависит от выбора критерия. Для определённости далее говорится о минимизации длины пути.

Гипотетическое решение непосвящённого опирается на понятие запретного города, т.е. такого, в который попадать агенту не разрешается: город считается запретным, если в нём есть или ранее побывал какой-либо агент. Первоначально все города объявляются разрешёнными для посещения, и единственный существующий агент находится в городе  $A$ , а его пройденный путь пуст.

Решение описывается как поведение каждого агента, находящегося в некотором городе, по следующей схеме, в качестве двух параметров которой задаются местоположение агента (город) и длина дороги, по которой он перешёл в это местоположение из предыдущего города:

1) запомненный агентом пройденный путь пополняется его текущим местоположением, длина всего пути увеличивается на значение второго параметра;

2) **если** агент находится в городе  $B$ , **то** цель достигнута. В качестве результата выдается пройденный путь;

**иначе**

a) агент проверяет, является ли город запретным. Если это так, агент ликвидируется (понятно, что информация о системе в целом не теряется — другие агенты продолжают действовать);

b) город, в котором стоит агент, объявляется запретным;

c) порождается столько наследников агента, сколько дорог исходит из его текущего местоположения. При этом в качестве локальных данных новых агентов задается путь, пройденный родительским агентом из города  $A$  до текущего местоположения (судьба этого агента, т.е. становится он одним из экземпляров наследников или уничтожается, не принципиальна). Если из города нет других дорог, кроме той, по которой агент пришёл в город, то агент ликвидируется — он зашёл в тупик;

d) каждый новый агент направляется на выделенную ему дорогу, пройдя которую он оказывается в состоянии (1).

3) агент ликвидируется.

Процесс начинается порождением и активизацией единственного агента в городе  $A$ , т.е. с выполнения схемы с параметрами  $A$  и  $0$ . Вычисления завершаются, когда все агенты оказываются ликвидированными.

Отметим, что достижение агентом цели не означает завершения процесса вычислений в целом. В этом случае другие агенты могут пытаться пройти по своим дорогам дальше, но это лишняя работа, поскольку судьба их — быть ликвидированными в каком-либо из запретных городов.

Из схемы видно, какие ошибки может допустить несведущий индивидум, как, исправив ошибки, превратить идею в решение. Применительно к обучению параллелизму отметим существенную и при поверхностном рассмотрении незаметную ошибку схемы, которая связана с одновременностью действий агентов. Речь идёт о возможных конфликтах, возникающих, когда два или более агентов должны действовать в одном городе одновременно. Что при этом может происходить и каким образом ликвидировать конфликтность, знает даже не очень квалифицированный в параллельных вычислениях специалист, и на этом вопросе мы останавливаться не будем



(см., например, [7]). Какие средства синхронизации покажет преподаватель обучающимся на основе представленного примера — предмет конкретной методики. Здесь же хочется обсудить другой вопрос: как реализовать предложенное решение на реальном вычислителе.

Схема действий агента не является программой для какого бы то ни было вычислителя уже потому, что она не предполагает ограничений на количество доступных процессоров, реализующих поведение. Нужен специальный ход для превращения идеи в программу.

Дал и Хоар дают изящное решение, в котором действия динамически порождаемых и ликвидируемых процессов агентов регулируются так называемым управляющим списком — глобальной структурой данных, организуемой для упорядочивания вычислений специально. Это решение показывает возможность сохранения агентов в структуре реальных вычислений. Оно даёт детерминированный порядок действий, выполняемых на единственном процессоре (подробности см. в [3]). Решение строится как динамическое отображение разбредаящихся агентов на линейно упорядоченную структуру управляющего списка, напрямую связанного с управлением вычислениями.

Два хорошо известных классических решения, базирующихся на обходе в ширину и в глубину дерева всех возможных перемещений по графу, также упорядочивают вычисления, но уже за счёт структуры данных, а не действий.

Сравнивая три решения с точки зрения эффективности, легко прийти к выводу о том, что обход в ширину предпочтительнее. Однако при этом упускается из виду тот факт, что классические решения можно получить из агентного путём выявления всех возможных перемещений заранее, до вычислений. При обычном преподавании это обстоятельство всегда упускается, и сразу говорят о структуре дорог, пометок вершин графа и прочих понятиях, не имеющих отношения к естественному подходу несведущего программиста, представленному выше.

Отметим, что задача распараллеливания классического решения для начинающего довольно трудна. Она неизбежно ведет к организации потоков и их синхронизации. По своей сути потоки есть завуалированная ипостась агентов, которой в классическом решении нет места. И именно в этом состоит для начинающего трудность распараллеливания. Возникает естественный вопрос: зачем вводить новые трудные понятия вместо рассказа о более естественных агентах?

И потоковое, и агентное распараллеливание не могут обойти задачу отображения решения на конечный набор доступных процессоров. Отметим, что предложение Дала и Хоара использовать управляющий список есть не что иное, как отображение агентного решения, предполагающего неограниченность набора процессоров на единственный процессор, т.е. обратное распараллеливанию действие. Понятно, что можно ставить задачу распараллеливания и классических решений, и агентного. Выяснение того, какая из них сложнее, выходит за рамки данной работы. Для нас важнее уже отмеченный факт сводимости агентного и классических решений друг к другу.

Представленный пример можно подвергнуть критике, указывая на то, что потоковое программирование не совсем параллельное именно в связи с тем, что оно предполагает неограниченность процессорного ресурса. Это утверждение отвергается по следующей причине. Гипотетическое решение непосвящённого строится в условиях игнорирования ресурсных ограничений, а варианты доведения его до программы демонстрируют возможности построения отображения на реальный вычислитель. Эту работу можно и нужно рассматривать как самостоятельную деятельность, отличную от «неограниченного» программирования. Совмещение указанных видов деятельности для человека всегда сложнее последовательного их выполнения. Оно особенно нежелательно в учебном процессе, так как резко снижает его эффективность (см. [1, 6]).

Именно поэтому мы провозглашаем раннее обучение параллелизму, рассматривая программирование как двухэтапную схему:

- сначала выполняется ничем не ограниченная разработка алгоритма. Степень близости полученного результата к реальной программе может быть различна, и чтобы не отвлекаться на обсуждение того, каким должен быть алгоритм без ограничений, в дальнейшем будем называть его *эскизом* (решения, программы или алгоритма);

- затем строится *отображение* эскиза на реальный вычислитель, т.е. учёт ограничений. Если иметь в виду какой-либо критерий качества, то второй этап можно считать оптимизационным, и об этом нужно говорить при преподавании программирования.

Важный аспект такого подхода — снятие ограничений на объём выделяемой памяти. Здесь обычная практика преподавания явно или неявно следует положению о разделении деятельности (по-видимому, по той причине, что так проще рассказывать, а также потому, что последовательные языки не препятствуют разделению). В качестве задачи, часто используемой для проверки того, как начинающие владеют комбинационными методами, укажем на пример Гриса, в котором требуется переставить местами две последовательные части массива [2]. Дополнительное условие, требующее минимизации операций чтения и записи элементов, рассматривается лишь в качестве некоторой меры качества, а не как ограниченность времени работы процессора — этого для учебной задачи достаточно. Неограниченность памяти приводит к тривиальному решению: к переписи на новое место. Именно так поступают начинающие. А критика его есть не что иное, как предложение построить отображение тривиального эскизного решения на вычислитель с дефицитом памяти.

Приведём еще одну учебную задачу, которая с самого начала рассматривается с требованием построения параллельной программы. Она приведена в [5] для иллюстрации полезности оперирования данными, которые имеют разные, одновременно существующие структуры. В данном случае речь идёт о матрицах и о сравнении их диагональных структур со структурированием по строкам и столбцам.

Пусть требуется преобразовать трёхдиагональную матрицу к виду, в котором на главной диагонали размещаются значения среднего арифметиче-

ского между самым элементом диагонали матрицы и его тремя соседями — верхними, левым и диагональным верхним:

$$a_{ii} = (a_{ii} + a_{i-1i} + a_{i-1i-1} + a_{ii-1}) / 4 \quad (1)$$

Эта постановка задачи с самого начала ориентирует на строковое и столбцовое структурирование матрицы, поскольку апеллирует к индексам. Как следствие, программист, не очень задумываясь над постановкой, сразу же готов к реализации последовательного циклического алгоритма (по-видимому, он достаточно быстро сообразит, что нужно организовывать цикл от больших значений  $i$  к меньшим). Такое решение приводит к тому, что для реализации его на многопроцессорных архитектурах требуется специальный анализ, с помощью которого выясняется, что фактически итерации цикла не зависят друг от друга.

В то же время данная задача очень естественно формулируется в рамках другого структурирования данных, непосредственно следующего определению трехдиагональной матрицы. В такой матрице (будем считать, что её размерность  $n \times n$ ) информативными являются три вектора:

- главная диагональ — вектор, длина которого равна  $n$ ;
- диагональ, расположенная над главной, — вектор, длина которого равна  $n - 1$ ;
- диагональ, расположенная под главной, — вектор, длина которого равна  $n - 1$ .

Для краткости обозначим их, соответственно, как  $A$ ,  $A^+$  и  $A^-$ .

Если определить операции конкатенации векторов  $\langle \text{вектор} \rangle \bullet \langle \text{вектор} \rangle$  и отбрасывания последней (первой) компоненты  $\langle \text{вектор} \rangle'$  ( $\langle \text{вектор} \rangle$ )<sup>1</sup>, а также покомпонентные арифметические операции (ниже они обозначаются с подчёркиванием), то требуемое преобразование описывается как

$$A := [A_1] \cdot ((A^+ \pm A^- \pm A' \pm A) \setminus 4), \quad (2)$$

где  $[\langle \text{значение} \rangle]$  — вектор, состоящий из единственной компоненты (в данном случае используется значение  $A_1$  первой компоненты вектора  $A$ ).

Сама запись задачи при втором структурировании делает её решение естественно распараллеливаемым. Как знать, быть может, разработчики вычислительных схем, не связанные рамками фиксированного языком программирования структурирования, формулировали бы алгоритмы, более пригодные для параллельных вычислений?

Отметим, что разделение программирования на эскиз и отображения эскиза на вычислитель для этой простой задачи привело к оперированию

<sup>1</sup> Эти операции использованы для выравнивания векторов с разным количеством компонент, которое требуется для покомпонентных действий. Быть может, правильнее было бы определить непосредственно операции выравнивания, но эта задача находится за рамками рассмотрения настоящей работы.

со структурой, не существующей с точки зрения языков программирования, но содержательно очень естественной.

В результате построено эскизное решение, отображение которого на векторный вычислитель становится почти тривиальным. Примечательно, что отображение его на традиционный однопроцессорный вычислитель, иначе — представление программы в виде цикла перебора элементов матрицы, оказывается более сложным делом. Отметим, что, если векторизация требует разбиения структурных единиц на части, то отображение перестаёт быть совсем тривиальным, но остается достаточно простым. Эта ситуация показывает, что строить обсуждаемое отображение можно поэтапно, последовательно вводя те или иные ограничения, связанные с реальным вычислителем.

Формулировка рассмотренной задачи с использованием соотношения (1) кажется более понятной, чем (2). С этим придётся согласиться, но только по той причине, что мы привыкли к индексной нотации  $a_{ij}$ , а оперирование составными структурными единицами считаем если не экзотикой, то лишь специальным способом записи. Причина тому — учебные задачи, которые приходилось решать при изучении линейной алгебры, а все они, связанные с вычислениями (безразлично, ручными или машинными), приводят к индексированию элементов.

Если же обратиться к истокам дисциплины, то, например, задача решения системы уравнений естественно формулируется в векторной форме:

*Найти такой вектор  $X$ , что  $A \cdot X = B$ , где  $A$  — матрица, а  $B$  — вектор.*

Векторно-матричная форма больше подходит для доказательства многих свойств операторов линейных пространств, хорошо приспособлена для объяснения ряда методов решения систем и в других случаях, когда индексы излишни. Применительно к нашей задаче было бы правильнее сформулировать её как построение подходящего оператора в линейном пространстве. И тогда соотношение (1) не будет иметь преимуществ перед (2). Как следствие, решение становится параллельным непосредственно. Для отображения его на реальный вычислитель остаётся ввести ограничение на число элементов векторов, которое допустимо для параллельного оперирования, и разбить на соответствующие части диагональные структурные единицы.

Иллюстрацией целесообразности разделения программирования на составление эскизного алгоритма без ограничений и отображение эскиза на реальный вычислитель может служить задача построения программы, играющей в шахматы. Очень легко написать программу без ограничений, которая строит все возможные последовательности ходов, начинающиеся в исходной позиции, в виде тотального дерева, вершины которого представляют все возможные шахматные позиции. Если такое дерево построено, то можно предложить поведение компьютерного игрока как выбор одной из выигрывающих или ничейных ветвей (в принципе, любой из них), исходящих из вершины текущей позиции. Отметим, что задача построения тотального дерева является естественно параллельной: для каждой позиции можно определить столько независимых потоков, сколько допустимых ходов есть в этой позиции.

Поскольку тотальное дерево столь огромно, что никаких мировых вычислительных ресурсов не хватит для работы с такой «простой» программой, её приходится рассматривать как эскизное решение, требующее отображения на реальные ресурсы и ограничивающее оперирование тотальным деревом, возможно, со снижением качества решения. Для текущей позиции вместо заранее построенного дерева при выборе очередного хода можно запрашивать построение начальных фрагментов его ветвей, урезанных на глубину фиксированного числа анализируемых ходов. В этом случае выбор хода, т.е. одного из полученных фрагментов, делается на основе какого-либо критерия предпочтения.

По своей сути это урезанное отображение:

- «бесконечное» тотальное дерево не может быть сохранено, значит, вместо этого нужно локальное построение фрагментов, фактически используемых при выборе (эта подзадача естественно параллельна);
- выбор гарантированно выигрышной (ничейной) ветви невозможен, значит, нужен критерий, проверка которого локализуется выделенным набором фрагментов (эта подзадача также естественно параллельна: в ней выделяются параллельно выполнимые процессы вычисления значений критерия для всех фрагментов и последовательный, но некритичный по отношению к ресурсам, процесс сравнения значений критерия).

Реализация представленной идеи оказывается очень выразительной при использовании средств функционального программирования, которое базируется на концепции ленивых вычислений, позволяющих задавать функции оперирования бесконечными структурами. Ленивость функции проявляется в том, что она никогда не исполняется «до конца», а выдаёт результаты порциями, определяемыми потребностью другой функции, вызывающей данную. В статье Дж. Хьюза [12] приведены подробности оперирования такими функциями, в частности, в применении к игровым программам, где функция построения тотального дерева «склеивается» с функцией выбора хода. Функциональное структурирование упрощает отображение эскизной программы в части оперирования бесконечной структурой, отделяя его от выбора хода. Для программы выбора хода построение отображения на ограниченные ресурсы вычислителя строится независимо от оперирования тотальным деревом, но с учётом того, что выбор нужных фрагментов дерева обеспечен.

\* \* \*

Представленное обсуждение показывает, что раннее обучение параллельному программированию следует связывать с более общим положением о разделении программирования на две деятельности: логическое построение эскиза программы и отображение его на реальный вычислитель. Конечно, и при разработке эскиза нужно уметь строить вычислимые эскизы, т.е. представлять их так, чтобы упрощать отображение. Но уже сам факт разделения двух видов деятельности при программировании способствует раскрепощённому обучению, допускающему эффективную методику преподавания. Применительно к изучению параллелизма в программировании это означает, что преподаватель должен отказаться от традиционного показа

шаблонных решений и сосредоточивать внимание на предложении максимально большого числа эскизов для обсуждения. Обучающиеся сравнивают эскизы с разных точек зрения и в результате приходят к решению, для которого должно быть построено отображение. Иными словами, мы призываем ставить перед обучающимися проблемные задачи, которые предполагают анализ вариантов для выбора оптимального решения.

Главная проблема, которую предстоит решить при разработке методик раннего обучения параллельному программированию, — подбор задач, допускающих естественный для обучающихся параллелизм. Для этого следует проанализировать традиционные учебные задачи, в особенности задачи, допускающие параллельное решение, реконструируя в них эскизные составляющие и отображения на реальные вычислители. Представленные примеры могут рассматриваться как первый шаг в указанном направлении.

### *Литература*

1. *Гальперин П.Я.* Четыре лекции по психологии / П.Я. Гальперин. – М.: Юрайт, 2000. – 112 с.
2. *Грис Д.* Наука программирования / Д. Грис. – М.: Мир, 1984. – 416 с.
3. *Дал У.-И.* Структурное программирование / У.-И. Дал, Э. Дейкстра, К. Хоор. – М.: Мир, 1975. – 246 с.
4. *Непейвода Н.Н.* Основания программирования / Н.Н. Непейвода, И.Н. Скопин. – М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 868 с.
5. *Скопин И.Н.* Множественное структурирование данных / И.Н. Скопин // Программирование. – 2006. – Т. 32. – № 1. – С. 54–77.
6. *Скопин И.Н.* Ролевые игры в методике обучения руководству проектной деятельностью / И.Н. Скопин // Наука и образование. – 2010. – № 1 (57). – С. 74–77.
7. *Хоар Ч.* Взаимодействующие последовательные процессы / Ч. Хоар. – М.: Мир, 1989. – 264 с.
8. *Backus J.* Can Programming Be Liberated from the von Neumann Style? A Functional Style and Its Algebra of Programs / J. Backus. // Communications of the ACM. – 1978. – V. 21. – № 8. – P. 613–641.
9. *Hughes J.* Why Functional Programming Matters / J. Hughes // The Computer Journal. – 1989. – 32(2). – P. 98–107.
10. Message Passing Interface Forum // URL: <http://www.mpi-forum.org/>
11. The OpenMP® API specification for parallel programming // URL: <http://openmp.org/wp/>
12. *Wooldridge M.J.* An Introduction to MultiAgent Systems / M.J. Wooldridge. – University Of Liverpool, 2009. – 484 p.

### *Literatura*

1. *Gal'perin P.Ya.* Chety're lekciï po psixologii / P.Ya. Gal'perin. – М.: Yurajt, 2000. – 112 s.
2. *Gris D.* Nauka programmirovaniya / D. Gris. – М.: Mir, 1984. – 416 s.
3. *Dal U.-I.* Strukturnoe programmirovanie / U.-I. Dal, E'. Dejkstra, K. Xoor. – М.: Mir, 1975. – 246 s.
4. *Nepejvoda N.N.* Osnovaniya programmirovaniya / N.N. Nepejvoda, I.N. Skopin. – М.; Izhevsk: Institut komp'yuterny'x issledovaniy, 2003. – 868 s.

5. *Skopin I.N.* Mnozhestvennoe strukturirovanie danny'x / I.N. Skopin // Programirovanie. – 2006. – Т. 32. – № 1. – S. 54–77.
6. *Skopin I.N.* Rolevy'e igry' v metodike obucheniya rukovodstvu proektnoj deyatelnost'yu / I.N. Skopin // Nauka i obrazovanie. – 2010. – № 1 (57). – S. 74–77.
7. *Хоар Ч.* Vzaimodejstvuyushhie posledovatel'ny'e processy' / Ч. Хоар. – М.: Mir, 1989. – 264 s.
8. *Backus J.* Can Programming Be Liberated from the von Neumann Style? A Functional Style and Its Algebra of Programs / J. Backus. // Communications of the ACM. – 1978. – V. 21. – № 8. – P. 613–641.
9. *Hughes J.* Why Functional Programming Matters / J. Hughes // The Computer Journal. – 1989. – 32(2). – P. 98–107.
10. Message Passing Interface Forum // URL: <http://www.mpi-forum.org/>
11. The OpenMP® API specification for parallel programming // URL: <http://openmp.org/wp/>
12. *Wooldridge M.J.* An Introduction to MultiAgent Systems / M.J. Wooldridge. – University Of Liverpool, 2009. – 484 p.

***I.N. Skopin***

### EARLY LEARNING OF PARALLEL PROGRAMMING

The article presents an alternative approach connected with the refusal of using stereotypes in teaching and the two activities in construction of programs: drawing a sketch of a program, in which resource constraints aren't included, and a sketch map to a specific computer.

*Key words:* development of thinking; problem tasks; parallel programming; models of computational; resource constraints.

**В.С. Корнилов**

### **Информатизация обучения студентов физико-математических специальностей вузов прикладной математике**

В статье акцентируется внимание на целесообразности применения информационных технологий при обучении студентов физико-математических специальностей вузов дисциплинам прикладной математики.

*Ключевые слова:* прикладная математика; студент; информатизация обучения; информационные технологии.

**О**бщеизвестна большая роль прикладной математики в системе человеческих знаний и человеческой культуры современного общества. Фундаментальные основы в создании прикладной математики внесли Х. Гюйгенс, И. Ньютон, Д. Бернулли, Л. Эйлер, А.К. Клеро, Ж.Л. Даламбер, Ж.Б.Ж. Фурье, С.Д. Пуассон, М.В. Остроградский, Д.Г. Стокс, О. Рейнольдс, Н.Е. Жуковский, А.Н. Крылов, В.А. Стеклов, С.А. Чаплыгин и другие учёные. Исследования А.С. Алексеева, А.А. Андропова, С.Н. Бернштейна, О.М. Белозерковского, Е.П. Велихова, В. Вэлковича, Н.М. Гюнтера, М.В. Келдыша, А.Н. Колмогорова, С.П. Королева, Н.Е. Кочина, Н.Н. Красовского, М.А. Лаврентьева, А.М. Ляпунова, О.Э.Х. Лява, Г.И. Марчука, Ю.Н. Павловского, Л. Прандтля, А.А. Самарского, Л.И. Седова, С.Л. Соболева, А.Н. Тихонова, В.Н. Челомея, Э. Шредингера и других привели к формированию современной прикладной математики (см., например, [1, 8]), которая включает круг вопросов, связанных с применением математических методов и компьютерных средств при исследовании различных физических процессов и явлений и их использовании в практической деятельности людей.

Фундаментальные результаты исследований отмеченных учёных — весомый вклад в научно-технический прогресс, ставший неотъемлемой гранью современной цивилизации. Среди его составляющих: исследование земной среды и мирового океана, поиск полезных ископаемых, термоядерный синтез, освоение космического пространства, медицина, спутниковое телевидение, прогнозирование погоды, предупреждение атмосферных катастроф и т.п. Создание и со-



вершенствование электронно-вычислительной техники и компьютерных средств инициировало развитие таких направлений прикладной математики, как математическое моделирование, численные методы, математическая кибернетика, исследование операций, методы оптимизации и управления и другие.

В настоящее время в российских вузах, имеющих факультеты и кафедры прикладной математики, обучение ведётся согласно нормативным документам государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования Российской Федерации, утверждённых Министерством образования и науки Российской Федерации по ряду специальностей и направлений. Среди них: специальность 010200 — «Прикладная математика и информатика». Квалификация — математик, системный программист; специальность 073000 — «Прикладная математика». Квалификация — инженер-математик; направление 511200 — «Математика. Прикладная математика». Степень — магистр математики; направление 510200 — «Прикладная математика и информатика». Степень — магистр прикладной математики и информатики.

За годы существования факультетов прикладной математики сформировались ведущие в России научные школы по различным фундаментальным направлениям прикладной математики: математическая физика и спектральная теория дифференциальных уравнений, обратные и некорректно поставленные задачи, вычислительные методы и математическое моделирование, нелинейные динамические системы и процессы управления, синергетика, теория игр и исследование операций, оптимальное управление и системный анализ, математическая кибернетика и математическая логика, теория вероятностей и математическая статистика, теоретическое и прикладное программирование и другие.

В настоящее время, в вузовской системе подготовки специалистов по прикладной математике сложилось противоречие: с одной стороны — большой объём профессиональной и общекультурной информации, необходимой будущему специалисту в области прикладной математики для профессиональной деятельности в конкретной сфере, и с другой — ограниченность времени, отводимого на получение высшего образования. Один из путей преодоления этого противоречия, широко реализуемый ныне, — внедрение в процесс обучения студентов физико-математических специальностей вузов дисциплинам прикладной математики информационных технологий в комплексе с разработкой соответствующего методического обеспечения. В связи с этим учебные планы подобных вузов пополняются новыми учебными дисциплинами, которых не было ранее (см., например, [2, 4, 7]). Среди них: «Компьютерное моделирование», «Информационные технологии в математике», «Математические и информационные технологии», «Использование современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе», «Технические и аудиовизуальные средства обучения» и другие, способствующие осознанию методологии моделирования как одной из ведущих в познании окружающего мира. По отношению к прикладной математической подготовке они выполняют междисциплинарную, интегративную функцию: систематизируют представления студентов о роли информационных технологий в решении

прикладных математических задач посредством математического моделирования; демонстрируют связи информатики с математикой и другими науками, как естественными, так и гуманитарными и социальными.

Использование наряду с фундаментальными принципами классического образования современных информационных технологий позволяет качественно изменить подходы к таким сложным дисциплинам прикладной математики, как «Уравнения математической физики», «Математическое моделирование», «Методы оптимизации», «Теория игр и исследование операций» и другие и методы обучения им.

Как известно, важнейшей задачей педагогики является нахождение, накопление и анализ различных технологий и способов использования средств обучения в учебном процессе с целью придать учебным занятиям черты технологичности. Накопление подобной информации позволяет не только исследовать эти примеры как педагогическое явление, но и вывести основные закономерности функционирования и развития технологий, и в дальнейшем сформулировать принципы и последовательность их разработки, создать механизмы внедрения и использования в обучении.

В современном процессе обучения студентов физико-математических специальностей вузов дисциплинам прикладной математики используются современные информационные технологии, в числе которых различные мультимедиа-технологии, компьютерные математические пакеты и инструментальные средства и другие. Использование современных мультимедиа-технологий позволяет преподавателю на лекционных занятиях использовать наглядно-демонстрационный метод обучения: на интерактивных досках возможно быстро демонстрировать аналитические и приближенные решения учебных математических задач, двухмерные и трёхмерные графики их решения, таблицы, рисунки и т.д.

Студентам на лабораторных занятиях в компьютерных классах предоставляются большие возможности творчески использовать компьютерные математические пакеты при решении учебных математических задач, что способствует развитию таких компонентов мышления, как гибкость, структурность и т.д. Студенты избавляются от рутинной работы, связанной с громоздкими математическими вычислениями и преобразованиями; приобретают уверенность в символьных вычислениях и практические навыки проведения математических рассуждений, а также анализа полученных результатов и т.д.

На сегодняшний день имеются диссертационные исследования И.В. Беленковой, Е.А. Дахер, С.А. Дьяченко, Е.В. Клименко, И.В. Марусевой, П.П. Машкова, С.Н. Медведевой и других, посвящённые методическим аспектам использования компьютерных математических пакетов в вузе при обучении дисциплинам прикладной математики. Опубликованы учебные пособия отечественных авторов по применению компьютерных математических пакетов — Maple, Mathematica, Matlab, MathCad для решений разнообразных математических задач. Среди их авторов: Е.Р. Алексеев, Д.П. Голоскоков, В.П. Дьяконов, Т.Г. Кузьмичева, М.П. Лапчик, Е.Г. Макаров, С.В. Поршнева, В.Г. Потемкин, М.И. Рагулина, С.Е. Савотченко, М.Г. Семенов, Ю.Ю. Тарасевич, Е.К. Хеннер, О.В. Чеснокова и другие.

Использование компьютерных математических пакетов на лабораторных работах при обучении студентов дисциплинам прикладной математики способствует реализации ряда дидактических принципов обучения (см., например, [5, 6]). Е.А. Дахер [5] отмечает, что компьютерный математический пакет с точки зрения педагогики является дидактическим средством обучения, которое при наличии соответствующей разработанной методики преподавания позволяет оптимизировать учебный процесс, интенсифицировать его, а с точки зрения информатики — средством, предназначенным для автоматизации решения математических задач в различных областях науки, техники и образования, интегрирующим в себя современный интерфейс пользователя, аналитические и численные методы решения различных математических задач, средства визуализации результатов вычислений. На стадии принятия решений такое средство позволяет с большей достоверностью проанализировать полученные результаты.

В процессуальном плане применение компьютерных математических пакетов позволяет реализовать различные формы и методы обучения студентов физико-математических специальностей вузов дисциплинам прикладной математики, при которых активизируется их познавательная деятельность. Необходимо отметить и известные эргономические требования, которым удовлетворяют компьютерные математические пакеты — педагогические программные средства: отображение информации на экране управляется пользователем (цвет, шрифт, масштаб, редактирование графика и т.д.); обеспечивается работа в нескольких режимах (текстовый, графический, символьный); существует настройка среды на конкретные типы монитора и используемых драйверов; к пакетам можно подключать дополнительные библиотеки с целью решения дополнительного круга задач.

Внедрение информационных технологий в вузовскую систему прикладного математического образования в настоящее время принимает масштабный и комплексный характер. В [3] С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун отмечают, что информатизация образования обеспечивает достижение двух стратегических целей. Первая из них заключается в повышении эффективности всех видов образовательной деятельности на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий. Вторая — в повышении качества подготовки специалистов с новым типом мышления, соответствующим требованиям информационного общества. Информатизация образования, независимо от направления её реализации, является широкой, многоаспектной областью деятельности человека, влияющей на функционирование всей системы образования и, без преувеличения, на жизнь всего общества в целом.

### *Литература*

1. *Блехман И.М.* Прикладная математика: Предмет, логика, особенности подходов / И.М. Блехман, А.Д. Мышкис, Я.Г. Пановко. — М.: КомКнига, 2005. — 376 с.
2. *Васючкова Т.С.* Сборник программ курсов кафедры систем информатики для технического факультета / Т.С. Васючкова. — Новосибирск: НГУ, 1997. — 136 с.
3. *Григорьев С.Г.* Образовательные электронные издания и ресурсы / С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун. — М.: МГПУ, 2006. — 97 с.

4. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению 510200 — Прикладная математика и информатика для магистров прикладной математики и информатики. — М.: Министерство образования Российской Федерации, 2000.

5. Дахер Е.А. Система Mathematica в процессе математической подготовки специалистов экономического профиля: дис. ... канд. пед. наук / Е.А. Дахер. — М., 2004. — 190 с.

6. Краевский В.В. Основы обучения. Дидактика и методика / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. — М.: Академия, 2007. — 352 с.

7. Программы дисциплин по специальности 0647 — Прикладная математика: для гос. ун-тов) / Одобрено научно-методическим советом по математике (секцией университетов) Минвуза СССР. — М.: Изд-во Московского ун-та, 1986. — 53 с.

8. Современные проблемы прикладной математики: сб. научно-популяр. ст. / Под ред. А.А. Петрова. — Вып. 1. — М.: МЗ Пресс, 2005. — 231 с.

### *Literatura*

1. Blexman I.M. Prikladnaya matematika: Predmet, logika, osobennosti podkhodov / I.M. Blexman, A.D. My'shki, Ya.G. Panovko. — М.: KomKniga, 2005. — 376 с.

2. Vasyuchkova T.S. Sbornik programm kursov kafedry' sistem informatiki dlya texnicheskogo fakul'teta / T.S. Vasyuchkova. — Novosibirsk: NGU, 1997. — 136 с.

3. Grigor'ev S.G. Obrazovatel'ny'e e'lektronny'e izdaniya i resursy' / S.G. Grigor'ev, V.V. Grinshkun. — М.: MGPU, 2006. — 97 с.

4. Gosudarstvenny'j obrazovatel'ny'j standart vy'sshego professional'nogo obrazovaniya po napravleniyu 510200 — Prikladnaya matematika i informatika dlya magistrrov prikladnoj matematiki i informatiki. — М.: Ministerstvo obrazovaniya Rossijskoj Federacii, 2000.

5. Daxer E.A. Sistema Mathematica v processe matematicheskoy podgotovki specialistov e'konomicheskogo profilya: dis. ... kand. ped. nauk / E.A. Daxer. — М., 2004. — 190 с.

6. Kraevskij V.V. Osnovy' obucheniya. Didaktika i metodika / V.V. Kraevskij, A.V. Xutorskoj. — М.: Akademiya, 2007. — 352 с.

7. Programmy' disciplin po special'nosti 0647 — Prikladnaya matematika: dlya gos. un-tov) / Odobreno nauchno-metodicheskim sovetom po matematike (sekcij universitetov) Minvuza SSSR. — М.: Izd-vo Moskovskogo un-ta, 1986. — 53 с.

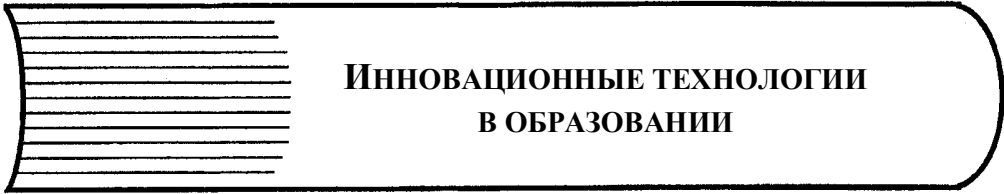
8. Sovremennyy'e problemy' prikladnoj matematiki: sb. nauchno-populyar. st. / Pod red. A.A. Petrova. — Vy'p. 1. — М.: MZ Press, 2005. — 231 с.

*V.S. Kornilov*

### **INFORMATIZATION OF TEACHING OF UNIVERSITY STUDENTS OF PHYSICS AND MATHEMATICS SPECIALIZATION APPLIED MATHEMATICS**

The article focuses on the feasibility of using information technologies in teaching university students of physics and mathematics specialization applied mathematics.

*Key words:* applied mathematics; student; informatization of teaching; information technology.



## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

**М.А. Алыменко,  
Г.С. Маль,  
Р.Г. Сафронов**

### **Педагогические технологии использования искусственных нейронных сетей как способ повышения эффективности лечебного потенциала**

В статье описываются возможные подходы к использованию средств информатизации в образовании врачей в поствузовском пространстве на основе использования искусственных нейронных сетей.

*Ключевые слова:* нейронные сети; педагогическая технология; холестерин; ишемическая болезнь сердца.

**П**онятие «педагогические технологии» внедрялось в науку несколько десятилетий, поскольку педагогике как гуманитарной науке привычнее и понятнее были дидактические определения способов обучения. В России термин «педагогические технологии» включает в себя содержательную технику учебно-воспитательного процесса. Само слово «технология» означает совокупность знаний о способах проведения производственных процессов, например технология лекарственных форм, технология лечебного процесса. Понимая совокупность этих знаний как систему, многие авторы говорят о технологии учебного процесса. Особый интерес эти процессы представляют для врачебной аудитории. Педагогические технологии в подобной аудитории используются так же, как и в других творческих коллективах: актуализируют общеизвестные дидактические принципы — научность, системность, учёт индивидуальных способностей обучающихся и другие. Таким образом, педагогическая технология — это конкретное, научно обоснованное, специальным образом организованное обучение для достижения конкретной цели совершенствования специалистов. При разработке технологий обучения

прогнозируется совершенно конкретная деятельность специалиста с использованием технических средств обеспечения.

Именно внедрение технических средств обеспечения в работу современных специалистов показало, что педагогическая технология не есть нечто застывшее и данное на все времена. Она может совершенствоваться или трансформироваться в зависимости от меняющихся условий функционирования.

В качестве технических средств обеспечения в настоящее время стремительно внедрились компьютеры и положили начало новой технологии обучения. Программное обеспечение компьютерного обучения включает системную и обучающую программы. Именно по такой методологии используется в настоящее время одна из современных компьютерных программ — искусственная нейронная сеть.

Для всех нейронных сетей характерен принцип параллельной обработки сигналов, который достигается путём объединения большого числа нейронов в так называемые слои и соединения нейронов различных слоев, а также в некоторых конфигурациях, и нейронов одного слоя между собой, причём обработка взаимодействия всех нейронов ведётся послойно.

В качестве примера простейшей нейронной сети в работе используется многослойный персептрон (рис. 1).

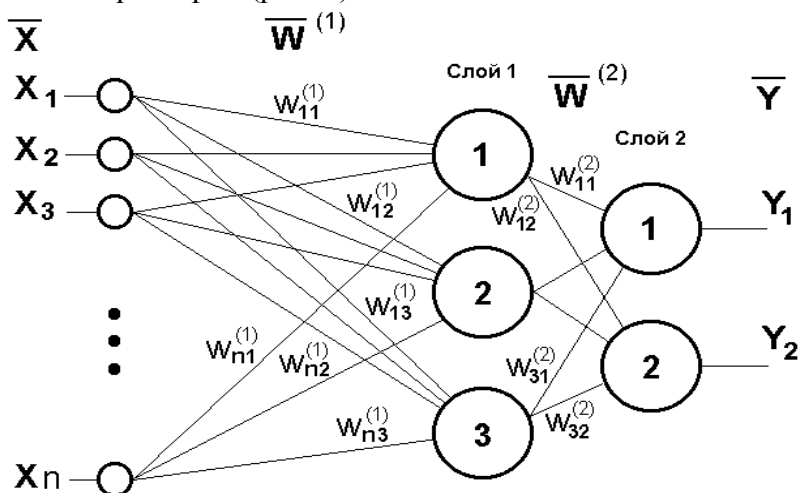


Рис. 1. Многослойный персептрон.

Теоретически число слоёв и число нейронов в каждом слое может быть произвольным. Чем сложнее нейронная сеть, тем масштабнее задачи, подвластные ей. Вопрос о необходимых и достаточных свойствах сети для решения того или иного рода задач представляет собой целое направление нейрокомпьютерной науки. Так как проблема синтеза нейронных сетей сильно зависит от решаемой задачи, дать общие подробные рекомендации затруднительно.

Очевидно, что процесс функционирования нейронной сети, то есть сущность действий, которые она способна выполнять, зависит от величин синоптических связей, поэтому, задавшись определённой структурой нейронной сети, отвечающей какой-либо задаче, необходимо найти оптимальные

значения всех переменных весовых коэффициентов. Этот этап называется обучением нейронной сети, и от того, насколько качественно он будет выполнен, зависит способность сети решать поставленные перед ней проблемы во время эксплуатации.

Так как нейронные сети вошли в практику везде, где нужно решать задачи прогнозирования, классификации, поскольку они применимы почти в любой ситуации, когда имеется связь между переменными-предикторами (входами) и прогнозируемыми переменными (выходами), даже если эта связь имеет очень сложную природу и её трудно выразить в обычных терминах корреляций или различий между группами, представляется актуальным обучить врачей владеть этой технологией и затем использовать её для оптимизации процесса лечения, а значит, и повышения эффективности лечебного потенциала. Приведём пример использования нейронных сетей с целью определения гипополипидемического эффекта и значимости экзогенных и эндогенных факторов у больных ИБС с метаболическим синдромом, что могло бы лечь в основу соответствующей подготовки или переподготовки врачей.

Для решения задачи прогнозирования гипополипидемического эффекта по степени выраженности на основе результатов параметров липидной системы были использованы нейронные сети, которые позволили на основании определённого набора биохимических параметров оценивать вероятность прогнозирования гипополипидемического эффекта, а также оценить вклад эндогенных и экзогенных факторов в степень выраженности эффективности гипополипидемической коррекции. Для этой цели использовался нейросетевой анализатор Neuro Pro 0.25.

Основу нейронных сетей составляли относительно простые, в большинстве случаев — однотипные элементы (ячейки), имитирующие работу нейронов мозга. Под нейроном подразумевался искусственный элемент, то есть ячейка нейронной сети. Каждый нейрон характеризовался своим текущим состоянием по аналогии с нервными клетками головного мозга, которые могли находиться в состоянии возбуждения или торможения.

Для всех нейронных сетей характерен принцип параллельной обработки сигналов, который достигался путём объединения большого числа нейронов в так называемые слои и соединения нейронов различных слоёв, а также в некоторых конфигурациях, и нейронов одного слоя между собой, причём обработка взаимодействия всех нейронов велась послойно.

Принципы функционирования нейронных сетей соответствовали традиционным: подготовка и ввод входных параметров, обучение сети, формирование выходных классов, тестирование системы.

Настроечные параметры нейронных сетей, обеспечивающие оптимальное обучение, были следующие:

- погрешность вычислений, равная или менее 0,001;
- значение коэффициента крутизны дискриминантной функции, равное 3,0;
- величина шага обучения составила 0,5;
- число тактов обучения не менее 600;
- количество скрытых слоёв нейронов, равное 1.

### Компоненты пакета Neuro Pro 0.25

Нейронная сеть состояла из 3-х слоёв по 50 нейронов, и выходного слоя с одним нейроном. Сеть обучилась до уровня ошибки — 0,0016.

#### Возможности программы

1. Чтение, запись, редактирование, конвертирование файлов данных.
2. Создание слоистых нейронных сетей для решения задач прогнозирования и классификации: число слоев нейронов — до 10; число нейронов в слое — до 100; число нейронов в слое может задаваться отдельно для каждого слоя нейронов.
3. Решение задач прогнозирования (предсказания значений количественных выходных признаков) и классификации (предсказание состояний качественных выходных признаков). Нейронная сеть может иметь несколько выходных сигналов (решать одновременно несколько задач прогнозирования и классификации); для каждого из выходных сигналов могут быть установлены свои требования к точности решения задачи.
4. Обучение нейронных сетей с применением одного из следующих методов градиентной оптимизации (градиент вычисляется по принципу двойственного функционирования).
5. Тестирование нейронных сетей, получение статистической информации о точности решения задачи.
6. Вычисление и отображение значимости входных сигналов сети, сохранение значений показателей значимости в файле на диске.
7. Внесение случайных возмущений в веса синапсов сети.
8. Упрощение (контрастирование) нейронных сетей: сокращение числа входных сигналов сети; сокращение числа нейронов сети; равномерное прореживание структуры синапсов сети; сокращение числа синапсов сети; сокращение числа неоднородных входов (порогов) нейронов сети; бинаризация весов синапсов сети (приведение весов синапсов и пороговых входов к конечному набору выделенных значений).

Метод прогнозирования с помощью нейронных сетей заключался в следующем:

1. На входы нейронных сетей подавались отчёты, причём нормированные, определяемые по формуле (1):

$$t = (t - \bar{t}) / \sqrt{\hat{S}^2}, \quad (1)$$

где  $\bar{t}$  — среднее значение выборки временных значений примеров-входов,  $\hat{S}^2$  — их исправленная дисперсия.

2. На выходы нейронных сетей подавались соответствующие значения функции, описывающей пик.
3. После обучения сети до необходимого уровня ошибки значение времени подавалось на вход, с целью определения значения функции. Полученное значение при прямом функционировании являлось прогнозируемой точкой, добавляемой в обучающую выборку. Прогнозирование проводилось до тех пор, пока это было необходимо.



Прогнозируемая точка была определена следующим способом:

1. Подача параллельной сети примера соседнего пика.
2. Подача на дополнительный вход разности между значением суперпозиции в этой точке и полученным значением в этой точке у соседнего пика.

### **Методика обучения нейронных сетей**

Метод обучения нейронных сетей на основании алгоритма обратного распространения представлял собой распространение сигналов ошибки от выходов нейронных сетей к её входам, в направлении, обратном прямому распространению сигналов в обычном режиме работы.

Ниже представлена методика обучения нейронной сети с помощью процедуры обратного распространения, которая была построена по следующему принципу: подача на входы сети одного из возможных образов и в режиме обычного функционирования нейронных сетей, когда сигналы распространялись от входов к выходам, в результате рассчитывались значения последних.

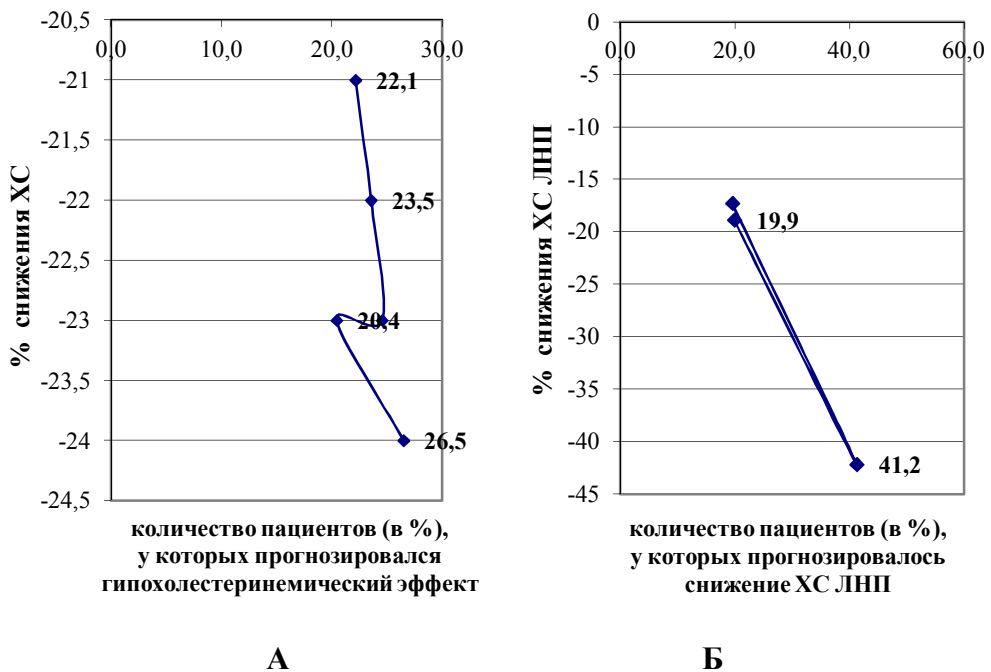
Нейронные сети обучались на примерах. Для этого подбирались репрезентативная выборка, а затем запускался алгоритм обучения, который автоматически воспринимал структуру данных. Искусственный нейрон получал входные сигналы (исходные данные или выходные сигналы других нейронов сети) через несколько входных каналов. Каждый входной сигнал проходил через соединение, имеющее определённый вес. С каждым нейроном связано определённое пороговое значение. Вычислялась взвешенная сумма входов, из неё вычиталось пороговое значение, и в результате получалась величина активации нейрона. Сигнал активации преобразовывался с помощью функции активации, и в результате получался выходной сигнал нейрона. После того как вся сеть отработала, выходные значения элементов выходного слоя принимались за выход всей сети в целом. Выходы сети можно было интерпретировать как оценки вероятности того, что элемент принадлежал некоторому классу, и сеть фактически училась оценивать функцию плотности вероятности. При решении задачи классификации можно было оценить плотность вероятности для каждого класса, сравнить между собой вероятности принадлежности различным классам и выбрать из них наиболее вероятный.

Таким образом, предполагалось адаптировать программу искусственной нейронной сети для прогнозирования гиполипидемического эффекта. Она представила собой гибкую систему, в которой задавалось количество скрытых слоёв и количество нейронов в каждом из них. Использование нейронных сетей интересно не только в прогнозе гиполипидемического эффекта препаратов, но и с учётом особенностей влияния различных факторов на данный результат лечения.

Для решения задачи прогнозирования гиполипидемического эффекта на основе параметров липидной системы и выявления предикторных факторов, влияющих на эффективность лечения, были использованы нейронные сети, которые позволили на основании определённого набора биохимических параметров оценить вероятность гипохолестеринемического и гипотриглицеридемического эффектов при коррекции гиперлипидемий.

Прогнозируемый гиполипидемический эффект с помощью нейронализатора Neuro Pro 0.25 сопоставлялся с эффектом гиполипидемических препаратов, регистрируемым в процессе 24-х недельной фармакотерапии.

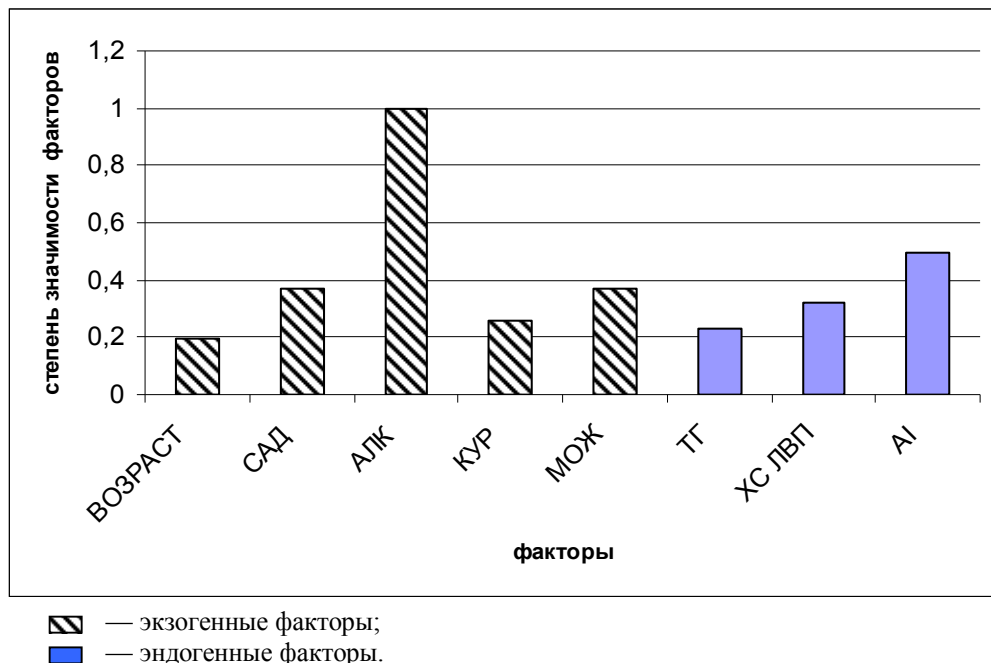
На основании полученных результатов о липидной системе было проведено обучение неройнных сетей. Прогнозирование гипохолестеринемического эффекта вазилипа у больных ИБС с изолированной гиперхолестеринемией с метаболическим синдромом (рис. 2), осуществлённое с помощью нейросетевого анализатора Neuro Pro 0.25 по выходному параметру нейросети «холестерин»), показало, что снижение холестерина на 8% возможно у 8,7% больных, а на 26% ( $p < 0,05$ ) — у 33,0% больных. При выходном параметре нейросети «холестерин липопротеидов низкой плотности» — снижение холестерина липопротеидов низкой плотности на 19% возможно у 19,9% больных, а на 40% возможно у 41,2% больных.



**Рис. 2.** Прогноз гипохолестеринемического эффекта вазилипа у больных ИБС с изолированной гиперхолестеринемией с метаболическим синдромом с помощью нейросетевых классификаторов по выходному параметру нейросети «холестерин» (А) и «холестерин липопротеидов низкой плотности» (Б).

Для определения значимости факторов риска и влияния на степень гиполипидемического эффекта была изучена роль входных сигналов, представленных экзогенными и эндогенными факторами у больных ИБС с изолированной гиперхолестеринемией без метаболического синдрома при фармакотерапии вазилипом с помощью нейросетевого анализатора Neuro Pro 0.25 по различным выходным параметрам нейросети.

С помощью искусственных нейронных сетей показано, что наибольшую значимость влияния на гипохолестеринемический эффект (рис. 3) при фармакотерапии вазилипом по выходному параметру нейросети «холестерин» у больных ИБС при изолированной гиперхолестеринемией без метаболического синдрома имели экзогенные факторы: возраст, систолическая артериальная гипертензия, употребление алкоголя, малоподвижный образ жизни, курение, а из эндогенных факторов, отражающих базальный уровень липопротеидов, наибольшую значимость имели уровень триглицеридов, холестерин липопротеидов высокой плотности и атерогенный индекс.



**Рис. 3.** Значимость входных сигналов нейросети для реализации гипохолестеринемического эффекта вазилипа у больных ИБС изолированной гиперхолестеринемией без метаболического синдрома по выходному параметру «холестерин».

Пример использования искусственных нейронных сетей показал возможность обеспечения гарантированной эффективности проводимого лечения, что способствует повышению лечебного потенциала врача. При выполнении подобных технологий и обучения им происходит активный процесс закрепления научных достижений, систематизируются знания, полученные в ходе изучения медицинской документации пролеченных больных, и делаются выводы о необходимости корректировки направлений лечения. Отмеченные аспекты использования нейронных сетей порождают целое направление внедрений средств информационных технологий в систему подготовки и общую информационную инфраструктуру работы врача.

Использование технологии искусственных нейронных сетей в рамках образовательного процесса должно сыграть ключевую роль в формировании

у врачей умений подбирать информационные материалы, обрабатывать их, составлять прогноз с оценкой, а также производить текущее лечение.

Врачам-педагогам следует пользоваться различными базами данных, в которых приведены ссылки на истории болезни больных, имеющих отношение к проблеме лечения. В результате такой работы получают собственные научные результаты по эффективности проводимого лечения.

Использование искусственных нейронных сетей в рамках информатизации научно-исследовательской и научно-практической работы врача позволит:

- создать интернет-серверы медицинской документации учреждений системы здравоохранения;
- создать и вести каталоги пациентов, организовывать сетевой доступ к фондам архивных данных, где хранятся истории болезни;
- обеспечить всех врачей средствами оперативного научного общения, между собой и с коллегами из других учебных заведений и организаций, а также средствами информирования о результатах лечения;
- создать лаборатории, обеспечивающие врачам доступ к оборудованию, необходимому для функционирования искусственных нейронных сетей.

### *Литература*

1. Белогурова В.А. Научная организация учебного процесса / В.А. Белогурова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 448 с.
2. Белогурова В.А. Социальная деятельность медицинского работника. Социальная работа в современном обществе: теория, технология, образование / В.А. Белогурова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Кн. II. – М.: Гуманитарный ун-т, 2007. – С. 7–12.
3. Белогурова В.А. Внедрение модульно-компетентного подхода в учебный процесс / В.А. Белогурова, Г.В. Ярочкина // Материалы научно-методической конференции сотрудников ММА им. И.М. Сеченова. – М.: МВД, 2007. – С. 101–103.
4. Белогурова В.А. Учебно-методическое обеспечение образования на основе модульно-компетентного подхода / В.А. Белогурова, Г.В. Ярочкина, Т.А. Тихонова // Сестринское дело. – 2008. – № 3. – С. 33–35.
5. Кучеренко В.З. Сквозная программа экономического образования врача на додипломном этапе его подготовки / В.З. Кучеренко, В.М. Алексеева, Н.Г. Шамшурина, Е.Б. Галкин. – М.: Минздрав РФ, 1998. – 41 с.
6. Косарев И.И. Лекции-конспекты по курсу «Методика преподавания» / И.И. Косарев, Т.Б. Уткина. – М.: ММА им. И.М. Сеченова, 1999. – 117 с.
7. Россиев Д.А. Прогнозирование осложнений инфаркта миокарда нейронными сетями / Д.А. Россиев, С.Е. Головенкин, В.А. Шульман, Г.В. Матюшин // Нейроинформатика и её приложения: мат-лы III Всероссийского семинара. – Красноярск, 1995. – С. 128–166.

### *Литература*

1. Belogurova V.A. Nauchnaya organizaciya uchebnogo processa / V.A. Belogurova. – М.: GEOTAR-Media, 2006. – 448 s.
2. Belogurova V.A. Social'naya deyatel'nost' medicinskogo rabotnika. Social'naya rabota v sovremennom obshhestve: teoriya, texnologiya, obrazovanie / V.A. Beloguro-

va // Materialy' Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Kn. II. – M.: Gumanitarny'j. un-t, 2007. – S. 7–12.

3. *Belogurova V.A.* Vnedrenie modul'no-kompetentnogo podxoda v uchebny'j process / V.A. Belogurova, G.V. Yarochkina // Materialy' nauchno-metodicheskoj konferencii sotrudnikov MMA im. I.M. Sechenova. – M.: MVD, 2007. – S. 101–103.

4. *Belogurova V.A.* Uchebno-metodicheskoe obespechenie obrazovaniya na osnove modul'no-kompetentnogo podxoda / V.A. Belogurova, G.V. Yarochkina, T.A. Tixonova // Sestrinskoe delo. – 2008. – № 3. – S. 33–35.

5. *Kucherenko V.Z.* Skvoznaya programma e'konomicheskogo obrazovaniya vracha na dodiplomnom e'tape ego podgotovki / V.Z. Kucherenko, V.M. Alekseeva, N.G. Shamshurina, E.B. Galkin. – M.: Minzdrav RF, 1998. – 41 s.

6. *Kosarev I.I.* Lekcii-konspekty' po kursu «Metodika prepodavaniya» / I.I. Kosarev, T.B. Utkina. – M.: MMA im I.M. Sechenova, 1999. – 117 s.

7. *Rossiev D.A.* Prognozirovanie oslozhnenij infarkta miokarda nejronny'mi setyami / D.A. Rossiev, S.E. Golovenkin, V.A. Shul'man, G.V. Matyushin // Nejroinformatika i ee prilozheniya: mat-ly' III Vserossijskogo seminar. – Krasnoyarsk, 1995. – S. 128–166.

*M.A. Alymenko,*

*G.S. Mal,*

*R.G. Safronov*

#### **PEDAGOGICAL TECHNIQUES OF USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AS A MEANS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF MEDICAL POTENTIAL**

The article describes the possible approaches of using the means of informatization in teaching post-graduate doctors, based on the use of artificial neural networks.

*Key words:* neural networks; educational technology; cholesterol; coronary heart disease.

**И.В. Логинов,  
В.Г. Гришаков**

## **Интеграция распределённых автоматизированных рабочих мест студентов и преподавателей с гибридными моделями компонентов информационно-телекоммуникационных систем**

В статье рассмотрены вопросы, связанные с интеграцией распределённых автоматизированных рабочих мест (АРМ) студентов и преподавателей с гибридными моделями компонентов информационно-телекоммуникационных систем (ИТКС), используемых в образовательном процессе по направлению информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

*Ключевые слова:* АРМ; гибридная модель; ИТКС; образовательный процесс; информационно-коммуникационные технологии.

**Р**азвитие образовательных процессов в области ИКТ в рамках перехода к стандартам третьего поколения связано с повышением уровня и эффективности использования программных и технических средств обучения. Происходит переход от исполнительского подхода к активному, заключающемуся в формировании у обучающихся способностей к самостоятельной постановке задач в области информационно-коммуникационных технологий с их последующим решением. Для этого широко используют методы обучения на основе моделирования предметной области в рамках решения профессионально значимых задач [1]. С другой стороны, эффективность обучения напрямую связана с эффективностью рабочего пространства обучающегося, правильная организация которого, в том числе механизмов доступа к моделям (стендам) предметной области, позволяет сократить непродуктивные затраты, в первую очередь временные, на выполнение рутинных функций и сосредоточить усилия на приобретении знаний, навыков и умений, приводящих к формированию профессиональных компетенций.

Изменение подхода к обучению предполагает, в первую очередь, формирование у обучающихся компетенций в сфере анализа задач и проблем вышестоящей системы и на его основе подготовки предложений по совершенствованию отдельных компонентов в рамках своей специализации. Формирование таких компетенций требует наличия опыта взаимодействия с профессиональной областью, приобретаемого при решении профессионально значимых задач на учебных проектах [2]. Такой подход к обучению предполагает создание, поддержание и непрерывное развитие постоянно

действующих гибких стендов, моделирующих текущее состояние развития (ИТКС) в рамках направления обучения.

Гибкий стенд (создаваемые на его основе гибридные модели) должен обеспечивать решение следующих задач:

- моделирование типовых систем и процессов, характерных для области предполагаемой деятельности обучающегося;
- интеграция всех материалов дисциплин путём выполнения лабораторных и практических работ на его базе;
- выполнение исследовательских задач, в том числе путём введения новых элементов и связей между ними;
- обеспечение расширяемости состава и структуры для соответствия стенда уровню развития области техники.

Вопросам создания стендов и макетов для отрасли ИТКС посвящено множество работ [3–7]. Стенды используются в ИТ-подразделениях предприятий для административного управления ИТ-инфраструктурой. Они позволяют проводить анализ состояния и прогнозировать эффективность процессов при внедрении новых компонентов. Аналогичные стенды, используемые для целей обучения, действуют во всех технических вузах, однако их качество и возможности сильно различаются и зависят от квалификации педагогического и инженерно-технического состава соответствующих кафедр. Используемые стенды, в основном, значительно уступают по своему составу и возможностям стендам, действующим на предприятиях высокотехнологичных отраслей экономики.

Создаваемые учебно-научные стенды и макеты отражают ситуацию в области соответствующего направления подготовки. Для телекоммуникационных специальностей используются стенды, моделирующие сети передачи данных: проводные, радио-, подвижные, стационарные, магистральные, абонентского доступа и смешанные. Среди них наибольшее распространение получили подходы, варианты которых реализованы, например, в рамках сетевой академии CISCO. Для дисциплин и направлений подготовки по автоматизированным и информационным системам развёртываются стенды, моделирующие системные сервисы — базовые и прикладные, которые позволяют решать профессионально значимые задачи. Для направления защиты информации развёртываются стенды, имитирующие решение вопросов информационной безопасности от внутренних и внешних угроз. Для построения стендов используются последние достижения в области организации распределённого имитационного, натурального и полунатурного моделирования [8–10]. Развитие стендов и макетов осуществляется в направлении интеграции, для чего используются распределённые системы гибридного моделирования, позволяющие интегрировать серверы, модели и сервисы моделирования в единое технологическое пространство.

АРМ студентов и преподавателей в настоящее время являются распределёнными, что связано с использованием для обучения нескольких территориально удалённых терминальных устройств: стационарных и мобильных компьютеров, смартфонов и т.д. [11]. Следует отметить, что формирование собственного рабочего пространства в настоящее время возложено непо-

средственно на студентов и преподавателей, а вузы через свои информационно-вычислительные сети предоставляют только отдельные прикладные и, в некоторых случаях, системные сервисы. С точки зрения обучения на основе гибридных моделей, важен сервис предоставления доступа к гибким стендам, реализующим такие модели ИТКС.

Существующие сервисы организации доступа к гибридным стендам [2, 3, 12] позволяют осуществлять доступ, в том числе и защищённый, только к отдельным компонентам. В условиях распределённых АРМ возможно получить доступ только с отдельных терминалов (например, только с терминалов лабораторий) либо через Интернет с удалённого терминала. Доступ с других терминалов может быть технически невозможен или ограничен. Возникает проблема получения доступа к гибким стендам с удалённых от ИВС вуза терминалов АРМ в условиях отсутствия постоянного широкополосного соединения, а также получения доступа обучающихся к личным моделям. Решение этой проблемы позволит повысить эффективность самообучения обучающихся, в том числе за счёт возможности удалённого обучения при решении профессионально значимых задач. Должны обеспечиваться также требования к эффективности гибкого стенда как компонента ИВС вуза [13].

Для решения этой проблемы необходимо для распределённых АРМ студентов и преподавателей разработать механизмы организации удалённой работы со сложными гибридными моделями, функционирующими на гибких стендах. Для решения данной задачи предлагается усовершенствовать методы и технологии предоставления доступа к гибким стендам путём их интеграции в рамках ИВС вуза. Создание учебных макетов и стендов, их развитие и поддержка в соответствии с требованиями учебного процесса возложено на преподавательский и инженерно-технический состав. При этом первые осуществляют разработку и развитие, а вторые проводят поддержку функционирования на требуемом уровне.

Совершенствование методов и средств организации доступа к гибким стендам и соответственно моделям компонентов ИТКС происходит по нескольким направлениям. Во-первых, совершенствуются методы удалённого доступа через удалённый рабочий стол, X-сервер, специализированные клиенты, виртуальные машины и веб-сервисы. Во-вторых, развитие гибких стендов в настоящее время предполагает их объединение в один макростенд, в рамках которого решаются большинство частных задач образования по специальности. В этом случае обучающийся решает учебные профессионально значимые задачи, в процессе которых разрабатывает, планирует и реализует необходимый набор операций. В-третьих, для возможности разделения ресурсов стенда между множеством обучающихся создаются специализированные профили, которые, с одной стороны, характеризуют процесс решения задачи, а с другой — самого обучающегося. В настоящее время такие профили имеют разнородный характер, что связано прежде всего с несогласованностью отдельных компонентов стенда и отсутствием общей системы управления доступом и распределением ресурсов моделирования. С учётом наличия множества распределённых



терминалов АРМ задача интеграции профилей и обеспечения доступа к ним с различных терминалов проявляется особенно ярко, в первую очередь в процессе интеллектуализации обучения [14].

Для решения поставленной задачи предлагается модифицировать систему управления стендами по аналогии с системами управления информационно-имитационными технологическими моделями [15, 16], используемыми для управления корпоративными автоматизированными и информационными системами. Предлагается создать единый стенд, поддерживающий гибридную модель ИТКС, включающую множество частных моделей, сгенерированных обучающимися (рис. 1). Для его управления используется распределённая система гибридного моделирования, которая, в случае распределённого характера стенда и наличия множества узлов, является виртуальной.

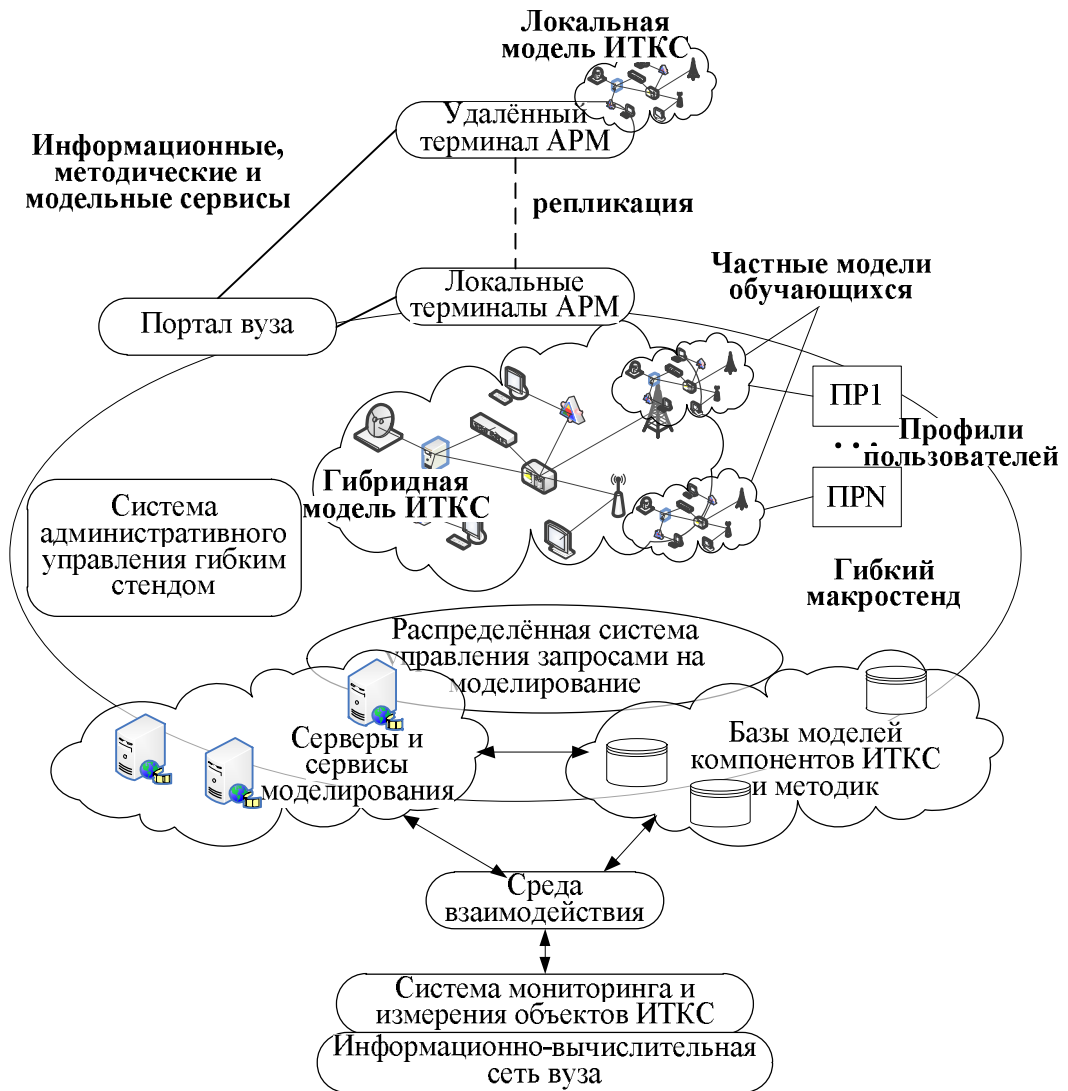


Рис. 1. Интеграция гибкого стенда ИТКС, используемая для обучения.

Виртуальная система гибридного моделирования осуществляет поддержку функционирования постоянно действующего макета, обеспечивает его развитие, а также организует предоставление доступа к компонентам макета и результатам моделирования обучающимся и преподавателям. Основными, наиболее критичными для эффективности образовательного процесса являются функции управления доступом к профилям; предоставление доступа к компонентам стенда; предоставление доступа для удалённого решения профессионально значимых задач с использованием специализированных информационных и методических сервисов.

Реализация доступа происходит через стандартизованный интерфейс взаимодействия с пользователями. Интерфейс предполагает единую точку входа, однако сам доступ возможен посредством различных технологий. Базовой технологией является использование веб-сервисов, выступающих в качестве транспорта для существующих технологий предоставления доступа. Доступ предоставляется через внутренние сети передачи данных в случае использования внутренних терминалов ИВС вуза, а также посредством Интернета при использовании внешних терминалов АРМ студентов и преподавателей. Точкой входа выступает корпоративный портал вуза, который реализует набор функций интеграции с виртуальной системой гибридного моделирования.

Управление профилями является неотъемлемой частью обучающей виртуальной системы гибридного моделирования и заключается в управлении доступом к личным проектам при решении профессиональных задач, управлении созданными конфигурациями компонентов стендов и их развитием (гибридными моделями), управлении методическими рекомендациями со стороны преподавателей для конкретного студента при решении задач. Для этого создаётся специализированная база профилей, которая хранит информацию о действиях пользователя и на основе которой можно восстановить конкретные проекты и процессы в макете (запустить модель на стенде). Доступ к профилям осуществляется как с локальных, так и с удалённых терминалов, на основе которых можно создавать локальные экземпляры гибридных моделей.

Предоставление доступа к информационным и методическим сервисам направлено на обеспечение самостоятельной работы обучающихся с компонентами стенда и гибридными моделями при решении профессионально значимых задач. Предоставляемые сервисы по доступу к образовательным ресурсам должны быть подготовлены на высоком качественном уровне [17]. При этом за счёт использования средств распределённого АРМ, таких как мобильные базы данных и систем фоновой репликации, решаются задачи предоставления сервисов в локальном режиме, в том числе с использованием аналитических и имитационных моделей, а также средств подготовки и поддержки решений, допускающих локальное выполнение [18, 19]. Предлагаемое технологическое решение позволяет обеспечить единую поддержку образовательного процесса на всех его этапах: от обучения базовым дисциплинам до специальных, за счёт использования единого гибкого макростенда.

Управление стендами и соответствующими образовательными процессами предполагается осуществлять на нескольких уровнях. Во-первых, вы-

деляется верхний уровень управления развитием стенда, который возлагается совместно на преподавательский состав и систему управления развития ИВС вуза. Такая система — вариант распределённой системы административного управления класса виртуальных. Её объекты управления — гибкий стенд ИТКС, который должен соответствовать требованиям образовательного процесса. Следующий уровень представлен управлением компонентами стенда, предназначенными для обучения отдельным дисциплинам, управление реализуется преподавательским составом. С данным уровнем согласован уровень управления проектами в рамках проектного подхода к образованию, который предполагает создание учебных проектов с последующим решением обучающимися профессионально значимых задач. Нижестоящим является уровень управления развитием виртуальной модели ИТКС в процессе решения профессионально значимых задач при обучении, воплощаемый в профиле. Многоуровневое административное управление компонентами стендов и моделей, интегрированных с удалёнными распределёнными АРМ, позволяет реализовывать индивидуальный подход к каждому обучающемуся и дистанционное образование для технических специальностей на высоком уровне. Благодаря управлению профилями обучающихся при работе с гибридными моделями осуществляется разделение времени по циклам, а также обеспечивается работа пользователей через удалённые АРМ, в том числе и в локальном режиме.

Представленный подход к интеграции распределённых АРМ студентов и преподавателей с гибкими стендами ИТКС для доступа к гибридным моделям реализуется через формирование распределённых гибких моделей, функционирующих под управлением виртуальной системы гибридного моделирования. Для взаимодействия с удалённым АРМ при единой точке входа через портал ИВС вуза предоставляется стандартизированный интерфейс на основе веб-сервисов. Создаётся система управления профилями, которая позволяет хранить всю информацию по решению задач с использованием стенда и подгружать требуемые информационные и методические сервисы. С их помощью возможно создание локальных моделей на основе аналитических и имитационных систем моделирования, а также получение доступа к полунатурным и натурным моделям компонентов ИТКС. Расширение функций по решению профессионально значимых задач позволяет существенным образом повысить эффективность удалённой работы студентов и, следовательно, обеспечить непрерывность обучения и его качество.

### *Литература*

1. Мельникова О.И. Анализ и синтез механизмов обучения профессиональным компетенциям в сфере информационных технологий: дис. ... канд. техн. наук / О.И. Мельникова. — Дубна, 2011. — 155 с.
2. Граничин О.Н. Опыт подготовки IT-специалистов на базе корпоративной университетской лаборатории / О.Н. Граничин, В.И. Кияев, С.А. Немнюгин // Прикладная информатика. — 2010. — № 2 (26). — С. 12–21.

3. *Крылова А.С.* Экспериментальный лабораторный стенд с удаленным доступом / А.С. Крылова, С.М. Крылов, А.С. Лисицын, В.Ю. Теленков, И.А. Хлопотов // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Технические науки». – 2006. – № 40. – С. 191–194.
4. *Гузик В.Ф.* Учебно-лабораторный стенд для разработки микропроцессорной системы с применением ПЛИС-технологии / В.Ф. Гузик, А.О. Пьявченко, Е.С. Сянютин, Д.А. Беспалов, В.В. Пустовалов // Известия Таганрогского государственного радиотехнического университета. – 2003. – Т. 32. – № 3. – С. 158–166.
5. *Истомин В.В.* Организация виртуального обучения по направлениям 200300 и 200400 / В.В. Истомин // Известия Южного федерального университета. Серия «Технические науки». – 2010. – Т. 109. – № 8. – С. 223–227.
6. *Пейль Н.Г.* Анализ работы новых лабораторных стендов НТЦ / Н.Г. Пейль, Т.И. Маковой, П.В. Ионов, К.Д. Кузьмин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2009. – Т. 8. – № 12. – С. 330–334.
7. *Копысов С.П.* Виртуальная лаборатория конечно-элементного моделирования / С.П. Копысов, А.К. Новиков, В.Н. Рычков, Ю.А. Сагдеева, Л.Е. Тонков // Вестник Удмуртского университета. – 2010. – Вып. 4. – С. 131–145.
8. *Гришаков В.Г.* Моделирование организации распределённого гибкого комплекса подразделения головного администрирования АСУП / В.Г. Гришаков, Е.В. Лебеденко // Известия ОрелГТУ. Информационные системы и технологии. – 2009. – № 1/51(562). – С. 49–55.
9. *Бродский Ю.И.* Разработка инструментальной системы распределённого имитационного моделирования / Ю.И. Бродский, Ю.Н. Павловский // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2009. – № 4. – С. 9–21.
10. *Власов С.А.* Универсальная моделирующая среда для разработки имитационных приложений / С.А. Власов, В.В. Девятков, Т.В. Девятков // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2009. – № 2. – С. 5–12.
11. *Григорьева К.В.* Разработка АРМ преподавателя для управления качеством обучения: дис. ... канд. техн. наук / К.В. Григорьева. – Пенза, 2003. – 178 с.
12. *Шеховцов Б.Г.* Аппаратно-эмуляторный модуль удалённого доступа к виртуальной учебной лаборатории STANDPIC18 / Б.Г. Шеховцов, С.Н. Саранча, С.Н. Дегтярь // Системы обработки информации. – 2010. – Вып. 2 (83). – С. 188–191.
13. *Андреев В.В.* Требования к информационной системе управления учебным процессом вуза / В.В. Андреев, Н.В. Герова // Программные продукты и системы. – 2010. – № 1 (89). – С. 135–137.
14. *Лежебоков А.А.* АРМ преподавателя с интеллектуальной поддержкой / А.А. Лежебоков, Л.А. Гладков // Программные продукты и системы. – 2005. – № 4. – С. 12.
15. *Мисевич П.В.* Применение рабочей технологической модели для проектирования и сопровождения автоматизированных систем / П.В. Мисевич // Системы управления и информационные технологии. – 2007. – № 12 (27). – С. 248–253.
16. *Христенко Д.В.* Интеллектуальная система административного управления развитием корпоративной информационно-вычислительной сети / Д.В. Христенко, И.Ю. Баранов, В.В. Пирогов // Датчики и системы. – 2001. – № 6. – С. 42–46.
17. *Гусева А.И.* Модель управления качеством информационно-образовательных ресурсов / А.И. Гусева, С.И. Гаврилов, А.Н. Тихомирова // Программные продукты и системы. – 2010. – № 1 (89). – С. 140–143.
18. *Логинов И.В.* Организация мобильного хранилища данных в составе распределённого АРМ / И.В. Логинов // Материалы IV-й Международной научно-

технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве. ИТНОП – 2010». – Орел, 2010. – Т. 4. – С. 62–66.

19. *Христенко Д.В.* Патент на полезную модель № 102406. Российская Федерация, МПК F06F 15/00. Автоматизированное рабочее место студента / Д.В. Христенко, В.Г. Гришаков, И.В. Логинов; заявка № 201028769/08; заявл. 12.07.2010 г.; опубл. 27.02.2011 г. Бюллетень № 6.

### *Literatura*

1. *Mel'nikova O.I.* Analiz i sintez mexanizmov obucheniya professional'ny'm kompetenciyam v sfere informacionny'x texnologij: dis. ... kand. texn. nauk / O.I. Mel'nikova. – Dubna, 2011. – 155 s.

2. *Granichin O.N.* Opy't podgotovki IT-specialistov na baze korporativnoj universitetskoj laboratorii / O.N. Granichin, V.I. Kiyayev, S.A. Nemnyugin // Prikladnaya informatika. – 2010. – № 2 (26). – S. 12–21.

3. *Kry'lova A.S.* E'ksperimental'ny'j laboratorny'j stend s udalenny'm dostupom / A.S. Kry'lova, S.M. Kry'lov, A.S. Lisicy'n, V.Yu. Telenkov, I.A. Xlopotov // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. Seriya «Texnicheskie nauki». – 2006. – № 40. – S. 191–194.

4. *Guzik V.F.* Uchebno-laboratorny'j stend dlya razrabotki mikroprocessornoj sistemy' s primeneniem PLIS-texnologii / V.F. Guzik, A.O. P'yavchenko, E.S. Sinyutin, D.A. Bepalov, V.V. Pustovalov // Izvestiya Taganrofskogo gosudarstvennogo radiotexnicheskogo universiteta. – 2003. – Т. 32. – № 3. – S. 158–166.

5. *Istomin V.V.* Organizaciya virtual'nogo obucheniya po napravleniyam 200300 i 200400 / V.V. Istomin // Izvestiya Yuzhnogo federal'nogo universiteta. Seriya «Texnicheskie nauki». – 2010. – Т. 109. – № 8. – S. 223–227.

6. *Pejl' N.G.* Analiz raboty' novy'x laboratorny'x stendov NTC / N.G. Pejl', T.I. Makovej, P.V. Ionov, K.D. Kuz'min // Gorny'j informacionno-analiticheskij byulleten' (nauchno-texnicheskij zhurnal). – 2009. – Т. 8. – № 12. – S. 330–334.

7. *Kopy'sov S.P.* Virtual'naya laboratoriya konechno-e'lementnogo modelirovaniya / S.P. Kopy'sov, A.K. Novikov, V.N. Ry'chkov, Yu.A. Sagdeeva, L.E. Tonkov // Vestnik Udmurtskogo universiteta. – 2010. – Vy'p. 4. – S. 131–145.

8. *Grishakov V.G.* Modelirovanie organizacii raspredelyonnogo gibkogo kompleksa podrazdeleniya golovnogo administrirovaniya ASUP / V.G. Grishakov, E.V. Lebedenko // Izvestiya OrelGTU. Informacionny'e sistemy' i texnologii. – 2009. – № 1/51 (562). – S. 49–55.

9. *Brodskij Yu.I.* Razrabotka instrumental'noj sistemy' raspredelenного imitacionnogo modelirovaniya / Yu.I. Brodskij, Yu.N. Pavlovskij // Informacionny'e texnologii i vy'chislitel'ny'e sistemy'. – 2009. – № 4. – S. 9–21.

10. *Vlasov S.A.* Universal'naya modeliruyushhaya sreda dlya razrabotki imitacionny'x prilozhenij / S.A. Vlasov, V.V. Devyatkov, T.V. Devyatkov // Informacionny'e texnologii i vy'chislitel'ny'e sistemy'. – 2009. – № 2. – S. 5–12.

11. *Grigor'eva K.V.* Razrabotka ARM prepodavatelya dlya upravleniya kachestvom obucheniya: dis. ... kand. texn. nauk / K.V. Grigor'eva. – Penza, 2003. – 178 s.

12. *Shexovczov B.G.* Apparato-e'mulyatorny'j modul' udalennogo dostupa k virtual'noj uchebnoj laboratorii STANDPIC18 / B.G. Shexovczov, S.N. Sarancha, S.N. Degtyar' // Sistemy' obrabotki informacii. – 2010. – Vy'p. 2 (83). – S. 188–191.

13. *Andreev V.V.* Trebovaniya k informacionnoj sisteme upravleniya uchebny'm processom vuza / V.V. Andreev, N.V. Gerova // Programmny'e produkty' i sistemy'. – 2010. – № 1 (89). – S. 135–137.

14. *Lezhebokov A.A.* ARM prepodavatelya s intellektual'noj podderzhkoj / A.A. Lezhebokov, L.A. Gladkov // *Programmny'e produkty' i sistemy'*. – 2005. – № 4. – S. 12.
15. *Misevich P.V.* Primenenie rabochej tehnologicheskoy modeli dlya proektirovaniya i soprovozhdeniya avtomatizirovanny'x sistem / P.V. Misevich // *Sistemy' upravleniya i informacionny'e tehnologii*. – 2007. – № 12 (27). – S. 248–253.
16. *Xristenko D.V.* Intellektual'naya sistema administrativnogo upravleniya razvitiem korporativnoj informacionno-vy'chislitel'noj seti / D.V. Xristenko, I.Yu. Baranov, V.V. Pirogov // *Datchiki i sistemy'*. – 2001. – № 6. – S. 42–46.
17. *Guseva A.I.* Model' upravleniya kachestvom informacionno-obrazovatel'ny'x resursov / A.I. Guseva, S.I. Gavrilov, A.N. Tixomirova // *Programmny'e produkty' i sistemy'*. – 2010. – № 1 (89). – S. 140–143.
18. *Loginov I.V.* Organizaciya mobil'nogo xranilishha danny'x v sostave raspredelyonnogo ARM / I.V. Loginov // *Materialy' IV-j Mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoj konferencii «Informacionny'e tehnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve. ITNOP – 2010»*. – Orel, 2010. – T. 4. – S. 62–66.
19. *Xristenko D.V.* Patent na poleznuyu model' № 102406. Rossijskaya Federaciya, MPK F06F 15/00. Avtomatizirovanoe rabochee mesto studenta / D.V. Xristenko, V.G. Grishakov, I.V. Loginov; zayavka № 201028769/08; zayavl. 12.07.2010 g.; opubl. 27.02.2011 g. Byulleten' № 6.

***I.V. Loginov,***  
***V.G. Grishakov***

#### **INTEGRATION OF DISTRIBUTED AUTOMATED WORKSTATINS OF STUDENTS AND TEACHERS WITH THE HYBRID MODELS COMPONENTS OF THE INFORMATION AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS**

The article considers the questions related to the integration of distributed automated workstations (AW) of students and teachers with the hybrid models components of information and telecommunication systems (ITCS) used in the educational process in the specialization of information and communication technologies (ICTs).

*Key words:* AW; hybrid model; ITCS; educational process; information and communication technologies.

**М.П. Нечаев**

## **Информационное обеспечение социальной работы в образовательной среде школы**

В статье раскрывается сущность и содержание системы информационного обеспечения социальной работы в школе, определяются информационные потоки социального педагога.

*Ключевые слова:* социальная работа; информационное обеспечение; информационные потоки; педагог.

Управление качеством социальной работы в образовательном учреждении связывается прежде всего с качеством его информационного обеспечения. Одной из основных характеристик любой системы, и системы социальной работы образовательного учреждения в том числе, определяющей в итоге эффективность её функционирования, является коммуникативность, направленность информационных потоков (содержание информации, степень её централизации и децентрализации, источники получения, анализа и хранения и т.д.). Поэтому очень важно предъявлять к отбору информации повышенные требования.

Информация должна быть:

- 1) максимально полной по объёму;
- 2) объективной;
- 3) предельно конкретной.

Вся информация подразделяется на *внешнюю и внутреннюю* [3].

Внешняя информация включает директивные и нормативные документы, регламентирующие социальную защиту детства и социальную работу в образовательных учреждениях, общественно-политическую и научно-педагогическую информацию. Внутренняя информация включает сведения о состоянии и результатах обучения, воспитания и развития учащихся, о руководителях школ и учителях, их деятельности, о материально-технической базе, о внешних связях школы.

Для создания целостной системы информационного обеспечения социальной работы в школе и деятельности социального педагога, в частности, надо прежде всего определить содержание информации, её объект, источники (кто сообщает), сформировать потоки информации и вывести их на соответствующие уровни, а далее определить, в какой форме и где эта информация будет храниться и использоваться, т.е. необходимо разработать систему информационного обеспечения внутришкольного управления социальной работой [2].

Определим содержание внешней информации, необходимой для организации деятельности социального педагога:

*Международные документы:*

1. Всеобщая декларация прав человека (принята 10.12.1948 г.).
2. Декларация прав ребёнка (ЮНЕСКО, принята 20.11.1959 г.).
3. Декларация принципов терпимости (ЮНЕСКО, принята 16.11.1995 г.).
4. Конвенция о правах ребёнка (ЮНЕСКО, принята 20.11.1989 г.).
5. Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах (ЮНЕСКО, принята 21.11.1978 г.).
6. Рекомендация о воспитании в духе уважения прав человека и основных свобод (ЮНЕСКО, принята 19.11.1974 г.).

*Федеральные законы:*

1. «О внесении дополнения в статью 123 Семейного кодекса Российской Федерации» № 32-ФЗ от 02.01.2000 г.
2. «О внесении изменений в федеральный закон «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей» № 288-ФЗ от 25.12.2008 г.
3. «О внесении изменений и дополнений в статью 8 Федерального Закона «О дополнительных гарантиях по социальной защите детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей» № 17-ФЗ от 04.11.2000 г.
4. «О дополнительных гарантиях по социальной защите детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей» № 159-ФЗ от 21.12.1996 г.
5. «Федеральная программа развития образования» (приложение к Федеральному закону «Об утверждении Федеральной программы развития образования» № 51-ФЗ от 12.04.2000 г.).
6. «Федеральный закон «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» (от 24.06.1999 г. № 120-ФЗ).
7. Закон Российской Федерации «Об образовании» (с изменениями от 20.04.2008 г.).
8. Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ).

*Постановления Правительства Российской Федерации:*

1. «Национальная доктрина образования в Российской Федерации». № 751 от 04.10.2000 г.
2. «О деятельности органов и организаций иностранных государств по усыновлению (удочерению) детей на территории Российской Федерации и контроля за её осуществлением» № 268 от 28.03.2000 г.
3. «О межведомственной комиссии по вопросам усыновления (удочерения) иностранными гражданами детей, являющихся гражданами Российской Федерации» № 267 от 28.03.2000 г.
4. «О приёмной семье» № 879 от 17.07.1996 г.
5. «Об утверждении правил передачи детей на усыновление (удочерение) и осуществления контроля за условиями их жизни и воспитания в семьях усыновителей на территории Российской Федерации и правил постановки



на учёт консульскими учреждениями Российской Федерации детей, являющихся гражданами Российской Федерации и усыновленных иностранными гражданами или лицами без гражданства» № 275 от 29.03.2000 г.

6. «Об утверждении Примерных положений о специализированных учреждениях для несовершеннолетних, нуждающихся в социальной реабилитации» № 896 от 27.11.2000 г.

7. «Об утверждении Типового положения об общеобразовательном учреждении» № 196 от 19.03.2001 г.

*Ведомственные нормативно-правовые документы федерального уровня:*

1. Методические рекомендации о взаимодействии образовательного учреждения с семьёй (приложения к письму Минобразования России от 31.01.2001 г. № 90/30-16).

2. Методические рекомендации о расширении деятельности детских и молодёжных объединений в образовательных учреждениях (письмо Минобразования России от 11.02.2000 г. № 101/28-16).

3. Методические рекомендации об осуществлении функций классного руководителя педагогическими работниками государственных общеобразовательных учреждений субъектов Российской Федерации и муниципальных общеобразовательных учреждений (приказ Минобразования России № 21 от 03.02.2006 г.).

4. Методические рекомендации по развитию дополнительного образования детей в общеобразовательных учреждениях (приложение к письму Минобразования России от 11.06.2002 г. № 30-51-433/16).

5. Методические рекомендации по развитию ученического самоуправления в общеобразовательных учреждениях (приложение к письму Управления по делам молодёжи Федерального агентства по образованию от 03.03.2005 г. № 14-11-43/01).

6. Минимальный объём социальных услуг по воспитанию в образовательных учреждениях общего образования (приложение к письму Минобразования России от 15.12.2002 г. № 30-51-914/16).

7. О введении института социальных педагогов (решение коллегии ГК СССР по народному образованию от 13.07.1990 г. № 14/4).

8. О концепции модернизации российского образования на период до 2010 г. (приказ Министерства образования РФ от 11.02.2002 г. № 393).

9. О мерах по профилактике суицида среди детей и подростков (письмо Минобразования России от 26.01.2000 г. № 22-06-86).

10. О социально-педагогической работе с детьми (методическое письмо Минобразования России от 27.02.1995 г. № 61/20-11).

*Нормативно-правовые документы Правительства г. Москвы и Департамента образования г. Москвы:*

1. Закон города Москвы «О развитии образования в городе Москве» (в ред. от 15.06.2005 г. № 23).

2. Комплексная городская программа профилактики детской беспризорности, безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних на 2005–2007 гг. (постановление Правительства Москвы от 18.01.2005 г. № 28-ПП (ПРМ)).

3. О мерах в области молодёжной политики по формированию гражданского самосознания и патриотизма в молодёжной и студенческой среде города Москвы (постановление Правительства Москвы от 26.07.2005 г. № 549-ПП).

4. Городская целевая программа развития образования «Столичное образование – 5» (постановление Правительства Москвы от 12.08.2008 г. № 737-ПП).

5. О реализации приоритетного национального проекта «Образование» в городе Москве (постановление Правительства Москвы от 02.05.2006 г. № 292-ПП).

6. Методические рекомендации «Об осуществлении классного руководства педагогическими работниками государственных образовательных учреждений системы Департамента образования города Москвы» (приложение к письму Первого заместителя руководителя Департамента образования города Москвы Л.Е. Курнешовой начальникам окружных управлений образования о направлении методических рекомендаций от 10.03.2006 г.).

7. О совместном использовании спортивных и актовых залов образовательных учреждений для досуговой работы с детьми и подростками (приказ Департамента образования города Москвы от 21.02.2003 г. № 172).

Далее определим содержание внутренней информации, необходимой для организации деятельности социального педагога:

1. Реализация права на получение образования в соответствии с потребностями и возможностями школьников. Социальная защита ребенка:

- а) изучение, учёт интересов, возможностей и потребностей учащихся;
- б) комплектование групп продлённого дня (ГПД);
- в) горячее питание, льготное и бесплатное питание, оказание материальной помощи, поощрение отличников, победителей конкурсов, олимпиад и т.д.;
- г) учёт посещаемости урочных и внеурочных занятий;
- д) уровень включённости детей во внеурочные занятия, досуговую деятельность.

2. Состояние обучения и обученности учащихся, качества знаний и готовность учащихся к продолжению образования.

3. Состояние воспитания и уровень воспитанности учащихся:

- а) уровень воспитанности школьников, готовность их к самоопределению и саморазвитию;
- б) работа органов ученического самоуправления;
- в) организация общешкольных мероприятий, коллективных творческих дел;
- г) внеурочная учебно-познавательная деятельность по учебным предметам (все виды воспитательной деятельности);
- д) индивидуальная работа с различными группами детей;
- е) стиль взаимоотношений во внеурочной работе, его гуманизация и микроклимат;
- ж) формы и методы организации внеурочной познавательной деятельности (работа клубов);

- з) организация и состояние работы с классными руководителями;
- и) организация и состояние совместной работы с внешкольными учреждениями.
4. Система работы с кадрами:
  - а) работа методического объединения классных руководителей и творческих групп по проблемам воспитания и социальной защиты ребёнка;
  - б) трудовая и исполнительская дисциплина учителей;
  - в) рациональная организация труда и отдыха учителей, микроклимат в коллективе;
  - г) изучение, обобщение и распространение передового педагогического опыта по проблемам воспитания и социальной защиты ребенка.
5. Состояние и охрана здоровья школьников, их физическое развитие:
  - а) данные о состоянии здоровья учащихся;
  - б) оздоровление школьников, работа групп лечебной физкультуры;
  - в) уровень физического развития учащихся;
  - г) рациональная организация отдыха детей;
  - д) организация работы детских лагерей;
  - е) спортивные часы и секции в ГПД.
6. Работа с родителями и общественностью, внешкольными учреждениями:
  - а) данные о родителях;
  - б) работа родителей с детьми во внеурочное время;
  - в) работа по охране прав детей, не имеющих родителей;
  - г) формы и методы работы с родителями в классах и школе;
  - д) изучение и распространение опыта семейного воспитания;
  - е) состояние взаимоотношений семьи и школы;
  - ж) связь с внешними учреждениями;
  - з) сотрудничество с инспекцией по делам несовершеннолетних, с комиссией по охране прав детей;
  - и) создание медико-психолого-педагогической службы.
7. Профессиональная, профильная, образовательная и трудовая подготовка учащихся и их готовность к труду:
  - а) профессиональные интересы и потребности учащихся, степень удовлетворения;
  - б) состояние трудовой деятельности во внеурочной работе;
  - в) работа технических кружков;
  - г) состояние профориентационной работы с детьми.
8. Социальная карта школы (списки по категориям):
  - многодетные;
  - подопечные;
  - малоимущие семьи;
  - неполные семьи;
  - матери (отцы)-одиночки;
  - семьи с детьми-инвалидами;
  - семьи с родителями-инвалидами;
  - семьи с родителями-пенсионерами;
  - обучающиеся на дому.

9. Информационные материалы о режиме работы внешкольных детских учреждений.

10. Организация дополнительного образования (кружки, секции, факультативы).

11. Организация каникул (планы проведения каникул классов, школы, района, города).

12. Организация летнего оздоровительного отдыха (сведения по классам о планируемом отдыхе, сведения о выездных лагерях).

13. Сведения о трудных учащихся, состоящих на внутришкольном учёте (списки, характеристики, акты обследования).

14. Сведения о трудных учащихся, состоящих на учете в инспекции по делам несовершеннолетних (списки, характеристики, акты обследования).

15. Сведения о неблагополучных семьях (списки, характеристики, акты обследования) [1].

Информационные потоки социального педагога удобно представить в виде таблицы 1.

Таблица 1

**Система информационного обеспечения социальной работы в школе**

Содержание информации	Периодичность сбора и ответственные (по месяцам)					Формы представления информации	Её использование	
	9	10	11	12	1			2

Такова в основных подходах технология формирования информационного обеспечения социальной работы в образовательном учреждении. При этом следует отметить, что современные персональные компьютеры и разработанное для них программное обеспечение открыли широкие возможности для повышения качества управления социальной работой в школе. Всё больше руководителей признают перспективность использования вычислительной техники как эффективного средства управленческой деятельности. Целевое включение новых информационных технологий в социальную работу позволяет решать проблемы, связанные с разработкой и использованием программных продуктов качественно нового уровня и методикой их применения в управленческой деятельности социального педагога.

Таким образом, опыт применения современных информационных технологий в педагогической практике показывает, что сегодня появилась реальная возможность преодолеть сопротивление сторонников традиционных форм управления внедрению компьютерной техники. «Дружественный» человеку интерфейс, надёжность современной аппаратуры позволяют отодвинуть рутинную работу на второй план и вплотную заняться созданием оптимального информационного обеспечения, использование которого, несомненно, повысит качество социальной работы.

*Литература*

1. *Нечаев М.П.* Социальная защита ребёнка. Теория и практика управления воспитанием / М.П. Нечаев. – М.: АПК и ППРО, 2005. – 141 с.
2. *Нечаев М.П.* Управление развитием воспитательной системы школы / М.П. Нечаев. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2011. – 160 с.
3. *Шамова Т.И.* Управление образовательными системами / Т.И. Шамова, П.И. Третьяков, Н.П. Капустин. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 320 с.

*Literatura*

1. *Nechaev M.P.* Social'naya zashhita rebyonka. Teoriya i praktika upravleniya vospitaniem / M.P. Nechaev. – M.: APK i PPRO, 2005. – 141s.
2. *Nechaev M.P.* Upravlenie razvitiem vospitatel'noj sistemy' shkoly' / M.P. Nechaev. – M.: Centr «Pedagogicheskij poisk», 2011. – 160 s.
3. *Shamova T.I.* Upravlenie obrazovatel'ny'mi sistemami / T.I. Shamova, P.I. Tret'yakov, N.P. Kapustin. – M.: VLADOS, 2001. – 320 s.

*M.P. Nechaev*

**INFORMATION SUPPORT FOR SOCIAL WORK  
IN EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF SCHOOL**

The article reveals the essence and contents of the system of information support of social work at school. The information flows of a social teacher are determined in the article.

*Key words:* social work; information support; information flows; teacher.

**И.С. Сафуанов,  
Э.Х. Галямова**

## **Влияние современных информационных технологий на методы, формы и средства осуществления методической подготовки будущего учителя математики**

В условиях функционирования современных информационных технологий рассматриваются особенности методов и форм обучения и их изменение при осуществлении методической подготовки будущего учителя математики к применению генетического подхода. Наряду с традиционными формами занятий предлагаются и специфические формы с активным привлечением информационных технологий.

*Ключевые слова:* генетический подход; цифровые образовательные ресурсы; мастерские знаний; генетическая разработка; портфолио.

**В** условиях информатизации системы образования проектирование процесса обучения должно происходить с позиции влияния на содержание учебного процесса современных средств информационных технологий.

В настоящее время всё более утверждается мнение о необходимости применения в обучении математике генетического подхода, использующего законы диалектики и гносеологии при построении процесса обучения. За генетический подход к преподаванию математики выступали такие известные методисты, как В.В. Бобынин, П.Ф. Каптерев, Н.М. Извольский, В.Ф. Лебединцев, Н.М. Бескин, В.М. Брадис, Д. Пойа, Х. Фройденталь, М. Вагенштайн, математики — А. Пуанкаре, Ф. Клейн, О. Теплиц и другие. Методику обучения математике в соответствии с генетическим подходом целесообразно разрабатывать, «следуя логике развития самой науки и общим законам процесса познания, в соответствии с естественными путями происхождения, развития и применения математического знания» [2: с. 45]. Анализ отечественных и зарубежных исследований генетического подхода к обучению показал, что в настоящее время в науке сложились предпосылки для теоретической разработки методической системы подготовки будущих учителей математики к применению генетического подхода в обучении учащихся.

Информатизация системы образования позволяет обеспечить формирование у студентов представлений об электронных источниках математической информации, приобретение ими опыта получения информации, ее переработки, приобретение опыта создания мультимедийных материалов с математическим содержанием, приобретение опыта использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) при осуществлении обучения учащихся математике на основе генетического подхода, использо-

вание компьютерного тестирования в процессе данного вида подготовки. В этой связи целесообразно включить в содержание методической подготовки задания, при выполнении которых у студентов будет формироваться опыт поиска, обработки и представления математического содержания с использованием новых информационных технологий.

Некоторые компьютерные программы по геометрии дают возможность «открывать» и проверять геометрические факты, то есть являются средствами реализации генетического подхода к обучению геометрии. Такие программы, как Geometer's Sketchpad и Cabri (особенно последние версии Cabri II и Cabri II 3D), демонстрационные версии которых бесплатно распространяются по Internet, создают *динамическую геометрическую среду*, что позволяет «оживлять» чертежи, плавно изменяя положение исходных точек.

Как отмечают Грауманн и другие [1], общими для такого рода программ являются следующие черты:

- *динамическое моделирование* школьной евклидовой геометрии и её инструментов («Черчение»);
- возможность объединения элементарных построений в более сложные построения («Макроконструкции»);
- возможность визуализации передвижения точек с сохранением геометрических зависимостей между ними («Геометрические места»).

Динамическое геометрическое окружение, несомненно, может, под руководством преподавателя, способствовать развитию геометрических представлений учащихся. Например, передвигая точки с сохранением геометрических зависимостей между ними, можно показать, что одна и та же геометрическая задача (например, связанная с треугольниками и окружностями) может использовать самые разнообразные чертежи, соответствующие, к тому же, различным возможным случаям. Разумеется, такого рода «анимации» можно эффективно использовать для прояснения геометрических понятий, общего взгляда на них.

На занятиях разработанного нами методического курса по подготовке будущего учителя математики к применению генетического подхода используются методы, реализующие личностно ориентированное обучение, когда каждый студент включается в активную познавательную деятельность (дискуссии, постановка проблемных вопросов, моделирование деятельности ученика, проектирование деятельности учителя). Очевидно, что без самостоятельной работы с информационными ресурсами, объяснений методиста, показа образцов составления моделей, учебных материалов невозможен процесс приобретения знаний.

В среде современных информационных технологий организационные формы проведения занятия остаются прежними, но при этом меняются приёмы и содержание их проведения.

В зависимости от конкретных применяемых средств можно использовать такие организационные формы, как проблемная лекция, лекция-консультация с демонстрацией динамических и статических компьютерных слайдов, семинар-диспут, мастер-класс презентаций, практическое занятие

с моделированием на компьютере. Современные информационные технологии порождают и новые формы обучения: видеоролики в реальном или отложенном времени, видеомастер-класс или лабораторный практикум на основе интернет-технологий. Использование видеоматериалов и цифровых образовательных ресурсов позволяет иллюстрировать сформулированные на лекции теоретические положения и выводы, фрагменты уроков ведущих учителей, методистов, студентов-практикантов. Целенаправленная активизация необходимых психолого-педагогических знаний, их систематизация в виде схем, таблиц, графов и воспроизведение с привлечением информационных технологий — таковы особенности лекций спецкурса.

Информатизация образования позволяет использовать как аппаратные средства (компьютер, локальная сеть, мультимедийный видеопроектор и т.п.), так и программные (педагогические программные средства в виде математических компьютерных программ — систем компьютерной алгебры и компьютерной геометрии, электронных учебников и учебных пособий, электронной энциклопедии, виртуальных плакатов и т.п.). Основную группу средств обучения составляют методические рекомендации, пособия, отражающие содержание и организацию методической подготовки в рамках различных форм и видов учебной работы.

На семинарских занятиях и в рамках самостоятельной работы студентов выполняются поисковые и конструктивные учебно-исследовательские проекты, в том числе по созданию электронных образовательных ресурсов с математическим содержанием. Семинарские занятия предназначены и для защиты выполненных проектов. Структура семинарского занятия подразумевает устное обсуждение актуальных вопросов и проблем методики обучения математике при предварительной самостоятельной работе студентов с информационными ресурсами и выполнением практических заданий с последующим анализом результатов. Формирование рефлексии деятельности по применению генетического подхода в обучении является важной особенностью этих занятий.

Проведение практических занятий в форме мастер-классов придаёт большую профессионально-педагогическую направленность методической подготовке будущего преподавателя. Основная задача проведения творческих мастерских — формирование приёмов учебной деятельности исследовательского характера при работе как с математическим учебным материалом, так и с цифровыми образовательными ресурсами. Последнее занятие разработанного нами спецкурса предполагает проведение смотра мастерских знаний. Каждый студент предварительно получает тему по школьному курсу математики. Перед ним ставится задача проектирования мастерской знаний по «открытию нового факта» учащимися с генетической разработкой материала, и последующая демонстрация результатов с привлечением таких программ, как «The Geometer's Sketchpad», «Winggeom», «Geogebra», «Poly», «Geometric Constructions».

В план-конспектах наряду с целями урока и методами обучения будущие учителя перечисляют используемые средства, аргументируют актуальность их привлечения; описывают вид деятельности со средствами информационных технологий, указывают используемые программное обеспече-



ние, программные педагогические средства, определяют методическое назначение необходимых образовательных электронных ресурсов: обучающие, имитационные, информационно-поисковые, демонстрационные, контролируемые; отдельно перечисляют источники информации, в том числе из сети Интернет. Блок разработок мастерских знаний по определённой теме может пойти на апробацию в школу в ходе непрерывной педагогической практики и стать основой для написания курсовых или дипломных работ.

В блок исследовательской подготовки кроме выполнения рефератов, курсовых и дипломных работ по методике преподавания математики мы включили подготовку портфолио в виде индивидуальной подборки материалов и документов, которая демонстрирует усилия, динамику и достижения студента. Использование данной технологии обусловлено тем, что будущие учителя математики должны не только владеть навыками проектной деятельности на достаточно высоком уровне, но и быть достаточно компетентными для формирования проектных и исследовательских умений своих учеников.

К началу прохождения непрерывной педагогической практики студент должен уметь: грамотно составлять план-конспект урока любого типа, выполнять тематическое планирование учебного материала, составлять анализ урока, применять современные ИКТ, организовывать внеклассные мероприятия, осуществлять дифференцированный контроль знаний, изготавливать наглядные пособия. Формированию перечисленных методических умений у студентов способствует работа над портфолио.

В теоретической части курса мы знакомим студентов с различными подходами к определению портфолио, их видами, обязательными элементами, примерами. При запуске портфолио мы вместе со студентами определяем цели его использования, составляющие части, процесс оценки. В свои портфолио студенты включают: сопроводительное письмо (цель, предназначение, краткое описание портфолио), оглавление, таблицу с текущими баллами по пройденному курсу, методические разработки по теме, которая сообщается студентам еще в начале курса.

Методические разработки оформляются в виде план-конспектов уроков основных типов, самоанализа одного из уроков, тематического планирования учебного материала, учебной презентации к одному из уроков или деморолика, программированного контроля знаний учащихся по теме, виртуальных плакатов, сценария внеклассного мероприятия. Портфолио содержит также самоанализ балльно-рейтинговых результатов и предполагаемые перспективы в виде тематики и направления проектной деятельности в процессе изучения частной методики. Технология «портфолио» позволяет сформировать основы методической компетентности, оценить реальные достижения студентов и их личный прогресс. Кроме того, будущие учителя математики не только детально знакомятся с технологией «портфолио», но и получают опыт практической работы с ним, который могут применить в своей профессиональной деятельности в будущем.

Мастер-класс презентаций предусматривает представление студентами индивидуальных проектов с комментариями в виде методических рекоменда-

даций по их применению в учебном процессе. В рамках методического курса студентами математического факультета разработан комплект учебных материалов по предметам «Алгебра» и «Геометрия» для 7–9 классов, в которых созданы цифровые образовательные ресурсы и учебно-методические материалы. На зачёте студент представляет результаты своей индивидуальной конструктивно-проектировочной деятельности в виде портфолио с учебно-методическими материалами, обсуждает с преподавателем возможные направления проектной деятельности.

Разработанный курс методической подготовки к применению генетического подхода в обучении позволяет эффективно решать следующие задачи: одновременное развитие всех компонентов методической компетентности будущих учителей математики; реализация методов активного обучения; активизация психических процессов студентов; мотивирование к будущей профессиональной педагогической деятельности и использованию в ней современных информационных технологий; индивидуализация траектории обучения студентов; усиление междисциплинарных связей.

### *Литература*

1. *Graumann G.* Tendenzen der Geometriedidaktik der letzten 20 Jahre / G. Graumann, R. Hoelzl, K. Krainer, M. Neubrand, H. Struve // *Journal für Mathematik-Didaktik.* – B. 17, Heft 3/4. – 1996. – P. 163–237.
2. *Lexikon der Pädagogik.* Neue Ausgabe in vier Bänden. Herausgegeben vom Wiman-Institut München // Prof. Dr. Heinrich Rombach, 1998. – 185 p.

### *Literatura*

1. *Graumann G.* Tendenzen der Geometriedidaktik der letzten 20 Jahre / G. Graumann, R. Hoelzl, K. Krainer, M. Neubrand, H. Struve // *Journal für Mathematik-Didaktik.* – B. 17, Heft 3/4. – 1996. – P. 163–237.
2. *Lexikon der Pädagogik.* Neue Ausgabe in vier Bänden. Herausgegeben vom Wiman-Institut München // Prof. Dr. Heinrich Rombach, 1998. – 185 p.

*I.S. Safuanov,  
E.Kh. Galyamova*

### **THE INFLUENCE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES ON METHODS, FORMS AND MEANS OF IMPLEMENTATION OF METHODOLOGICAL TRAINING FOR FUTURE TEACHER OF MATHEMATICS**

The article considers particularities and changes in teaching methods and forms of the implementation of methodical training for a future teacher of mathematics using a genetic approach, in the conditions of functioning of modern information technologies. In addition to the traditional forms of class activities the specific forms with the active involvement of information technologies are considered in the article.

*Key words:* genetic approach; digital educational resources; workshops of knowledge; genetic development; portfolio.

**В.И. Юдин**

## **Моделирование задач предметного содержания в системе профориентации**

В статье раскрываются особенности способности преодолевать информационную неопределённость и её прогностическая ценность как предмета педагогической диагностики. Предлагаются новые подходы к конструированию тестов, реализующие возможность проведения диагностики в режиме диалога испытуемого с тестовой системой, не освещавшиеся ранее в научной литературе.

*Ключевые слова:* профессиональная ориентация учащихся; информационная неопределённость; прогностическая ценность; педагогическая диагностика.

**К**ак известно, общество и различные его структуры прилагают значительные усилия для оказания помощи в профессиональном самоопределении старшеклассников и формировании у них адекватных представлений о профессиональной деятельности. Однако в настоящее время они оказываются недостаточно эффективными. Изменение положения дел в этой области требует поиска новых подходов к профориентации учащихся, в том числе разработки более информативных показателей и конструктивных средств диагностики для использования в школе.

Проведённое нами исследование позволило выделить новый для системы профдиагностики показатель — «способность преодолевать информационную неопределённость (СПИН)». В нашем представлении СПИН как профессионально значимое свойство личности есть способность к продуктивным преобразованиям исходной неопределённости, открывающим новые отношения в составе данных и, соответственно, искомые свойства (качества) объекта познания. В самом общем плане информационная неопределённость рассматривается как непараметризуемая со знанием субъекта познания (неопознаваемая) система сигналов о состоянии познаваемого объекта или каком-либо его элементе. Неопределённость может возникать в рамках состава и структуры объекта, его внутренних и внешних связей, форм их проявления, преобразования, развития и т.п. Черты особенной профессионально значимой мыследеятельностной способности СПИН демонстрирует при рассмотрении психологического и информационного механизма его проявления.

Психологический механизм проявления СПИН заключается в последовательной актуализации функционально значимых ассоциаций, обеспечивающих выявление искомого свойства объекта. Она предполагает: 1) в качестве необходимого условия — определённый опыт реальных, предметных действий, выявляющих функционально значимые связи объектов познания; 2) в качестве достаточного условия — целостное представление объекта или

его свойств в виде семейства (комплекса) элементов, обладающего структурно-логическим единством.

Умозаключение, лежащее в основе проявлений СПИН, обладает определёнными особенностями, отличающими его от индуктивного, дедуктивного и традиционного видов умозаключения. Как неотъемлемые оно включает *три признака*: 1) проявляется в условиях информационной неопределённости, характеризующей объект познания; 2) реализуется путём введения в состав исходных данных ключевого звена, порождающего или изменяющего ассоциативный ряд представлений, восполняющий недостающие данные; 3) обеспечивает целесообразное (продуктивное) преобразование полученной информации.

С учётом выделенных особенностей рассмотренный способ и, соответственно, вид умозаключения можно определить как *интродукцию* (от лат. *introduc-tio* — введение) — вид умозаключения, переводящий осознаваемую информационную неопределённость в ключевую идею, снимающую эту неопределённость.

Информационный механизм проявления СПИН заключается в последовательном перемещении выделенных объектов решаемой проблемы в терминологической системе или информационном пространстве некоторой области познавательного процесса, называемой терминопolem. По определению Л.В. Макаровой, одного из разработчиков подобного подхода, «терминопolem» есть множество терминов, объединённых сетью связей, характеризующих развитие во времени и пространстве некоторой относительно целостной области познаваемых субъектом явлений [2]. В соответствии с данным представлением переход от одних элементов терминопolem познавательного процесса к другим может осуществляться тремя видами движения: обобщением, конкретизацией, трансляцией и, соответственно, тремя видами умозаключения: индуктивным, дедуктивным и традиционным.

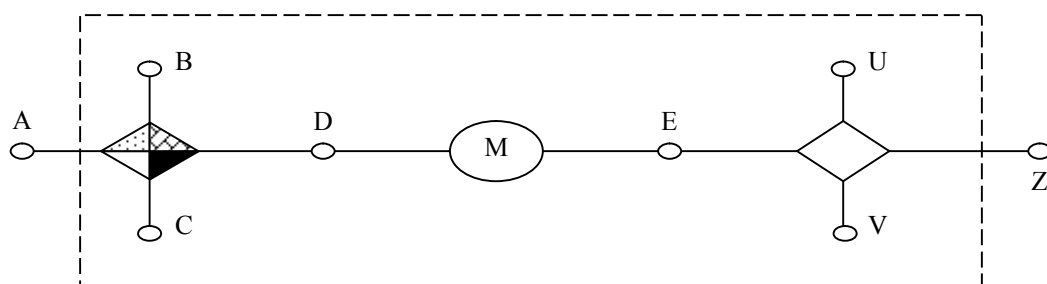
Проведённое нами исследование особенностей представления и моделирования такого движения показало, что существующие его разработки не отражают влияние на него и способы представления в нём информационной неопределённости. Восполнить данный пробел помогло рассмотрение ещё одного вида движения в пространстве терминопolem, названного нами *импортация* (от лат. *importare* — ввести, вводить, причинять). Этот вид движения обеспечивает преобразование исходного условия задачи, содержащего информационную неопределённость, в такое состояние, которое трансформируется в требуемое на основе стандартных для субъекта диагностики последовательностей действия. По своей форме этот вид движения есть преобразование соответствующего участка пространства терминопolem на основе введения в него каких-либо новых элементов, снимающих исходную неопределённость этого пространства.

Итак, движение в терминопolem может иметь четыре основных способа осуществления:

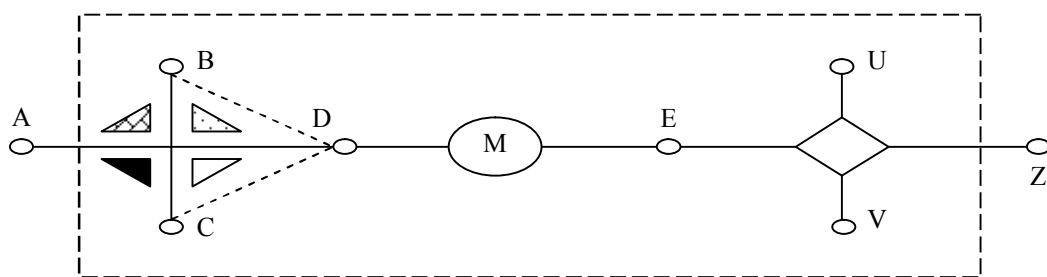
– путем дедуктивного умозаключения, содержательно определяющего «конкретизацию» — вид движения от наиболее общих для данного терминопolem элементов к более узким — частным и единичным элементам, характеризующим детали соответствующей области явлений;

- путем индуктивного умозаключения, содержательно определяющего «обобщение» — вид движения от частных и единичных элементов соответствующей области явлений к более общим элементам терминополья;
- путем традитивного умозаключения, содержательно определяющего «трансляцию» — вид движения от единичного элемента терминополья к единичному; от частного к частному; от общего к общему;
- путем интродуктивного умозаключения, содержательно определяющего «импортацию» — вид движения, связанный с внесением в исходное состояние терминополья новых элементов информационного пространства, снимающего имеющуюся неопределённость.

Особенности каждого из этих видов движения в информационном пространстве и соответствующих им видов умозаключения наглядно представляет сравнение построенных нами моделей движения в информационном пространстве без учёта (рис. 1) и с учётом участков неопределённости (рис. 2).



**Рис. 1.** Модель движения в информационном пространстве без учёта участков неопределённости.



**Рис. 2.** Модель движения в информационном пространстве с учётом участков неопределённости.

Первую из моделей движения в информационном пространстве мы условно называем классическим вариантом представления условия задачи и её решения, с использованием первых трёх видов движения. На рисунке 2 схематично представлен процесс решения задачи с использованием всех четырёх видов движения. Пунктирной линией в обоих вариантах выделено информационное пространство, характеризующее познаваемую субъектом область явлений, к которой относится решаемая задача.

В классическом варианте условие задачи можно представить в виде участка терминополья, отмеченного нами значком « $\triangleleft$ », с единичными данными, характеризующими начальное условие задачи. *Первый этап* осмысления начального условия задачи представляет собой перевод единичных элементов (индуктивным видом умозаключения) в обобщённые (категориальные) элементы участка терминополья, отмеченного нами значком « $\triangleleft$ », отражающих обобщённый смысл начального условия задачи. *Второй этап* осмысления начального условия задачи состоит в дедуктивном переводе обобщённого представления (в обобщённых категориях) в частное (прикладное) значение этого представления, отмеченного нами значком « $\triangleleft$ ». *Третий этап* осмысления начального условия задачи состоит в дедуктивном переводе частного (прикладного) значения условия в единичное (неизвестное по начальному условию задачи), отмеченного нами значком « $\triangleleft$ ». Прохождение всех трёх этапов осмысления задачи соответствует переводу начального условия задачи из точки «А» (от исходного состояния) в точку «D» (состояние условия задачи, позволяющее выполнять его преобразование) на схеме терминополья. Заметим, что этапы осмысления условия задачи могут иметь и обратный порядок: от единичного — неизвестного, к единичному — известному.

В целом и в том, и в другом случае перевод условий задачи из состояния «А» в состояние «D» представляет собой движение «трансляция» в информационном пространстве условия решаемой задачи. Переход через двухполюсник «D – E» есть преобразование информации в соответствии с некоторым правилом «M». Здесь правило «M» есть состав или последовательность стандартных для субъекта способов преобразования данных задачи. Точка «E» характеризует результат преобразования состояния «D» условия задачи по правилу «M». Переход через двухполюсник «E – Z» есть «трансляция» состояния «E» условия задачи посредством движений, аналогичных движениям 1–3 на участке «A – D» (от единичного к обобщённому, от обобщённого к частному (прикладному) и далее от него к единичному). В отличие от перехода «A – D» переход «E – Z» служит обоснованию соответствия состояния «E» условия задачи требуемому состоянию «Z».

Существенно отличается от классического движение в информационном пространстве условия задачи, содержащего неопределённость (фрагмент её системного представления см. в табл. 1). Отметим лишь, что многообразие и смысл вариантов проявления информационной неопределённости в условии задачи можно представить как проявление неопределённости назначения и неопределённости связей между данными исходного состояния условия задачи. Особенности движения в информационном пространстве условия задачи, содержащего неопределённость, отражает рисунок 2.

Наличие информационной неопределённости в условии задачи на схеме представлено в виде разрывов между всеми тремя видами движения, необходимых для осмысления начального условия задачи. Соответственно невозможен классический переход из точки «А» в точку «D». В такой ситуации осмысление задачи осуществляется от точки «D» к точке «А», то есть начинается с представления состояния условия задачи, которым в классиче-

ском варианте оно завершается. Уточним, вид движения по «D – A» на схеме рисунка 2 переводит её в схему рисунка 1, поэтому смысл точек «D» в них существенно различается.

В порядке комментария отметим, что осознание субъектом источников представления D-состояния условия задачи при наличии в нём участков неопределённости — главное в проявлении СПИН. В первую очередь, такое осознание выражается способностью субъекта мысленно выделять ряд взаимосвязанных семейств элементов терминополья либо производные уровни элементов одного семейства (участок DBC на схеме), находя для этого недостающее *ключевое звено*, связывающее или разделяющее такие элементы между собой (см. рис. 3).

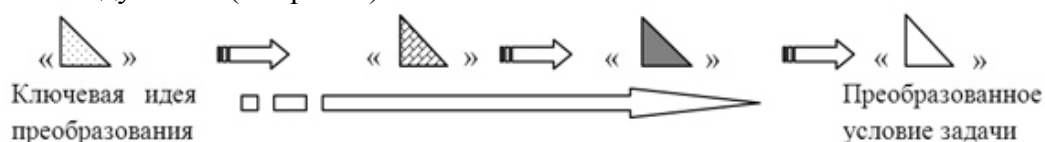


Рис. 3. Схема переформулировки условия задачи.

Такой переход в информационном пространстве представляет собой четвёртый вид движения — *импортацию*. В целом D-состояние условия задачи есть предполагаемое (вводимое искусственно) состояние начального условия задачи (открывающее пути преодоления участков неопределённости). Оно позволяет представить исходное условие по-новому, более конструктивно для последующего классического (рис. 1) перехода по типу «A – D». Определению D-состояния условия задачи может предшествовать несколько исключённых из дальнейшего рассмотрения ложных версий. Его представление также может иметь несколько различных вариантов.

Соответственно, возможна следующая *классификация восприятия субъектом задачной ситуации*.

По месту разрыва движения в терминополье:

- разрыв 1-го рода — в индуктивном переводе единичных элементов начального условия задачи в категориальные (обобщённые) элементы терминополья;
- разрыв 2-го рода — в дедуктивном переводе категориальных элементов в частные (прикладные) элементы;
- разрыв 3-го рода — в дедуктивном переводе частных (прикладных) элементов в единичные (требуемое состояние задачи);
- разрыв 4-го рода — в традуктивном переводе единичных в единичные, частных в частные, категориальных (обобщённых) в категориальные (обобщённые) элементы.

По составу проявлений разрыва движения в терминополье (может включать различные проявления и состав разрывов 1-го, 2-го, 3-го или 4-го рода).

Сама область явлений или поведенческих ситуаций (ОПС), отражающих сформированность СПИН, может быть представлена по двум аспектам.

*Первый аспект ОПС* характеризует особенности отношений и внутренних связей, на основе которых восполняется исходная неопределённость.

*Второй аспект ОПС* характеризует особенности единицы диагностического материала. Содержание такой единицы полнее всего выражает семейство (комплекс) элементов определённого класса явлений, обладающее структурно-логическим единством. Семейства различаются предметным содержанием, составом и уровнем обобщённости элементов. Соответственно, их состав может включать элементы обобщённого (категориального), частного (прикладного) и единичного уровней. Такие семейства отличаются также видами структурно-логических связей между ними, особенностями и объектами движения в соответствующем информационном пространстве и т.п.

Способ конструирования диагностического материала основан на возможности описания поведенческих ситуаций, отражающих сформированность СПИН по *трём основным линиям*: по видам движения в информационном пространстве (обобщение, конкретизация, трансляция, импортиция); по основным уровням иерархии элементов (обобщённые, частные, единичные); по составу наиболее информативных объектов движения (форма элементов, их связи и преобразования).

Полученное представление позволяет для любого семейства элементов (величин), характеризующих познаваемое явление или класс таких явлений, построить множество тестовых заданий. Их условия отвечают некоторому распределению информационной неопределённости процесса решения задачи, который можно представить в виде матрицы. Её вертикальная составляющая отражает возможные варианты разрыва движения в терминопле процесса решения задачи (разрывы 1-го, 2-го, 3-го и 4-го рода, описанные выше). Горизонтальная составляющая матрицы отражает возможные объекты движения, с которыми связано решение задачи (форма элементов, связи элементов, преобразование элементов). Особенности содержания такой матрицы иллюстрирует фрагмент её описания, представленный в таблице 1.

Такое представление диагностических заданий позволяет уйти (абстрагироваться) от характерных элементов предметного или учебного содержания (скорость, масса или формула выражения массы вещества через его плотность и т.п.) и перейти к универсальным характеристикам тестовых заданий (виды движения в информационном пространстве, род преодолеваемых разрывов этого движения, объекты движения и т.п.). Предложенный подход открывает возможность сопоставлять разные сферы интеллектуальной деятельности испытуемых. В частности, он позволяет сравнивать решения задач из разных предметных областей (результаты и процесс решения задачи по физике — с задачей по истории; задачу по математике — с задачей по литературе и т.д.), сопоставлять соответствующие параметры процесса решения задач учебного и профессионального содержания. Более того, использование компьютера в диагностической методике обеспечивает возможность перехода на диалоговый режим работы испытуемого с задачей системой. При этом функции эксперта целиком может выполнять программа. Такой режим позволяет избежать характерных для традиционных методик диагностики потерь информативных диагностических данных в случаях отказа испытуемых от выполнения тестовых заданий по причине незнания или забывания какого-либо вспомогательного сведения (факта, величины, формулы и т.п.).



Таблица 1

**Иерархия разрывов движения в терминопле задачи (уровней  
неопределённости информационного пространства решения задачи)**

Род разрыва	Вид разрыва	Объект движения (что изменяется)		
		Форма элементов	Связи элементов	Состав преобразований элементов
без разрыва	без разрыва	без разрыва	без разрыва	без разрыва
1-й род обобщение ЕЭ или ЧЭ (если условие задачи представлено на уровне ЧЭ)	1.1. При трансляции ЕЭ: между исходными ЕЭ и ЕЭ, преобразуемыми в ОЭ.	Форма исходных ЕЭ задаётся условием задачи. Форма ЕЭ, преобразуемых в ОЭ, определяется результатами ротации в системе: «исходные ЕЭ — вводимые ЕЭ — ЕЭ, переводимые в обобщённые элементы».	1. Исходные ЕЭ имеют непосредственные связи, выраженные условием задачи. 2. ЕЭ, преобразуемые в ОЭ, также имеют непосредственные связи, но образуемые уже результатами ротации в системе: «исходные ЕЭ — вводимые ЕЭ — ЕЭ, переводимые в обобщённые элементы».	Неявно предполагают разные составы (последовательности) преобразования ЕЭ, состоящие из: <ul style="list-style-type: none"> <li>• перестановки,</li> <li>• группировки,</li> <li>• выделения или сокращения общего множителя,</li> <li>• выражения одного ЕЭ через другой ЕЭ и т.п.</li> </ul>
	1.2. Между ЕЭ и ОЭ	1. Исходные ЕЭ имеют формы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• численные значения величин,</li> <li>• буквенные обозначения величин и их численных значений,</li> <li>• знаки действия, отношения и т.п.</li> </ul> 2. Форма ОЭ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• сравниваемые величины,</li> <li>• сравниваемые множества,</li> <li>• сравниваемые составы (выражения) величин и т.п.</li> </ul>	1. Исходные ЕЭ имеют непосредственные связи (выраженные условием задачи); 1. ОЭ имеют связи, опосредованные авторским видением или приписыванием назначения и отношений ОЭ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• связи назначения,</li> <li>• связи соответствия,</li> <li>• связи генетические.</li> </ul>	1. Исходные ЕЭ включаются в преобразования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• перестановки,</li> <li>• группировки,</li> <li>• выделения или сокращения общего множителя,</li> <li>• выражения одного ЕЭ через другой ЕЭ и т.п.</li> </ul> 2. ОЭ включаются в преобразования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• назначения ОЭ (их функций),</li> <li>• видов связи ОЭ,</li> <li>• способов опосредования этой связи.</li> </ul>
/.../	/.../	/.../	/.../	/.../

Реализация экспертных функций программы строится с учётом следующих трёх направлений:

1) на начальном этапе выполнения задания: при определении зон репродуктивной и продуктивной деятельности испытуемого; при определении соответствующего выявленным зонам деятельности пакета диагностических заданий;

2) на промежуточном этапе выполнения задания при возникновении затруднений: как запрос или предложение испытуемому воспользоваться подсказкой; как оценка соответствия конкретной подсказки уровню затруднений испытуемого (данная ситуация в схеме обозначена пунктиром);

3) на завершающем этапе выполнения задания: как оценивание соответствия результата имеющемуся эталону; как оценивание сопутствующего или промежуточного результата заявленному требованию.

Возможность отслеживания проявлений СПИН, особенно в дистанционном варианте диагностики, существенным образом зависит от ряда свойств программы тестирования, в частности: насколько она способна обеспечивать соответствие выполняемых тестовых заданий продуктивной зоне деятельности испытуемого; обеспечивает ли она контроль не только правильности ответов, но и самого процесса выполнения тестовых заданий; насколько результаты тестирования защищены от случайного совпадения. Обеспечение указанных факторов выступает важным дополнительным объектом разработки тестовых материалов.

### *Литература*

1. *Калмыкова З.И.* Психологические принципы развивающего обучения / З.И. Калмыкова. – М.: Знание, 1979. – 187 с.
2. *Макарова Л.В.* Преподаватель: методы деятельности и аттестация / Л.В. Макарова. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1992. – 142 с.
3. *Тюхтин В.С.* Проблема связей и отношений в материалистической диалектике / В.С. Тюхтин, Г.Д. Левин, И.Г. Герасимов и др. – М.: Наука, 1990. – 174 с.

### *Literatura*

1. *Kalmy'kova Z.I.* Psichologicheskie principy' razvivayushhego obucheniya / Z.I. Kalmy'kova. – M.: Znanie, 1979. – 187 s.
2. *Makarova L.V.* Prepodavatel': metody' deyatel'nosti i attestaciya / L.V. Makarova. – M.: Issledovatel'skij centr problem kachestva podgotovki specialistov, 1992. – 142 s.
3. *Tyuxtin V.S.* Problema svyazej i otnoshenij v materialisticheskoj dialektike / V.S. Tyuxtin, G.D. Levin, I.G. Gerasimov i dr. – M.: Nauka, 1990. – 174 s.

*V.I. Yudin*

**SIMULATION OF THE TASKS OF SUBJECT CONTENTS  
IN THE SYSTEM OF THE PROFESSIONAL ORIENTATION**

The article describes particularities of the ability to overcome informational uncertainty and its prognostic value as a matter of pedagogical diagnostics. The article considers new approaches to design of tests, which gives the possibility to conduct diagnostics in a dialogue mode with the test system, which is not previously covered in the literature.

*Key words:* professional orientation of students; information uncertainty; prognostic value; pedagogical diagnostics.

## ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ

**К.Т. Алдияров,  
Е.Ы. Бидайбеков**

### **Дидактические принципы личностно ориентированного обучения в условиях использования информационных и телекоммуникационных технологий**

В статье рассмотрены возможные дидактические принципы личностноориентированного обучения в условиях использования средств информационных и телекоммуникационных технологий, которые могут способствовать организации эффективного обучения информатике.

*Ключевые слова:* информационные и телекоммуникационные технологии; процесс обучения; методика обучения; информатизация образования.

**И**спользование средств информационных и коммуникационных технологий в системе профессионального образования приводит к повышению эффективности обучения за счёт изменения уровня его индивидуализации и дифференциации, использования дополнительных мотивационных рычагов.

Во многих случаях использование современных средств информационных и телекоммуникационных технологий даёт возможность дифференциации процесса обучения учащихся за счёт использования средств и технологий выбора заданий разного уровня, организации самостоятельного продвижения по темам курса успевающим обучающимся и возврату к недостаточно изученному материалу отстающим обучающимся.

Учитывая возможные факторы индивидуализации и дифференциации обучения, средства информационных и телекоммуникационных технологий, обоснованно применённые в системе среднего профессионального образования, могут способствовать организации личностно ориентированного обучения [1].

Одно из центральных мест в теории личностно ориентированного обучения занимает понятие «личность». Согласно определению, *личность* является индивидуум, достигший высокого уровня духовного развития и вы-

сокого уровня интеллекта, обладающий развитым мышлением; это творчески действующий человек, способный использовать логику своего мышления для созидания знания, способный, отвечая за последствия, управлять собой и внешними обстоятельствами. Конкретная личность рассматривается как совокупность стабильных, длительно существующих характеристик.

Личностно ориентированное образование рассматривает обучающегося как основную ценность всего образовательного процесса; способствует созданию условий для формирования и проявления личностных качеств обучающихся, развития их мышления, становления творческой, активной, инициативной личности, удовлетворения познавательных и духовных потребностей обучающихся, развития их интеллекта, социальных и коммуникативных способностей, навыков самообразования, саморазвития; ориентировано на потребность общества в специалистах, способных самостоятельно приобретать знания, способных к переквалификации и адаптации в новых социальных условиях.

Основной целью личностно ориентированного образования является создание условий, обеспечивающих:

- мотивацию к образованию и развитию личности обучающегося, её интеллектуального и духовного начала;
- гуманное отношение к обучающемуся.

Дидактическими принципами личностно ориентированного обучения в условиях использования средств информационных и телекоммуникационных технологий в системе профессионального образования являются следующие:

- принцип самоценности индивидуума;
- принцип определённости обучающегося как активного субъекта познания;
- принцип социализации обучающегося;
- принцип опоры на субъективный опыт обучающегося;
- принцип ориентации на саморазвитие, самообучение, самообразование обучающегося;
- принцип учёта индивидуальных психофизиологических особенностей обучающегося;
- принцип развития коммуникативных способностей личности.

*Принцип самоценности индивидуума* основан на гуманном отношении к обучающемуся, на признании самоценности индивидуума в качестве носителя субъективного опыта, на развитии и сохранении его самобытности, индивидуальной свободы, на раскрытии его творческих способностей, общественно полезных, уникальных личностных и интеллектуальных способностей.

*Принцип определённости обучающегося* как активного субъекта познания означает, что в процессе обучения педагогическое воздействие и выбор конкретного средства информационных и телекоммуникационных технологий определяется собственной активностью каждого обучающегося, самостоятельным выбором целей, темпа и траектории обучения.

*Принцип социализации обучающегося* направлен на развитие социальных способностей личности.

*Принцип опоры на субъективный опыт обучающегося* предполагает учёт субъективного опыта обучающегося, что позволяет максимально индиви-

дуализировать и дифференцировать обучение за счёт выбора необходимых для конкретного индивидуума педагогических воздействий и средств информационных и телекоммуникационных технологий.

*Принцип ориентации на саморазвитие, самообучение, самообразование обучающегося* означает, что основным приоритетом личностно ориентированного образования является создание условий для самостоятельной учебной деятельности обучающегося, способствующих его самопознанию, саморазвитию, самосовершенствованию и самообучению.

*Принцип учёта индивидуальных психофизиологических особенностей обучающегося* направлен на всесторонний учёт способностей, желаний, мотивов, интересов и предпочтений обучающихся.

Реализация средств информационных и телекоммуникационных технологий для среднего профессионального образования должна быть основана на максимальном учёте следующих индивидуальных психофизиологических особенностей обучающегося, его индивидуальных личностных свойств:

- темперамент и волевые качества,
- особенности мышления,
- особенности восприятия, памяти, внимания,
- мотивация,
- самооценка,
- уровни притязаний.

*Принцип развития коммуникативных способностей личности* предполагает формирование умений ценить и уважать окружающих, относиться гуманно к другим людям, умений общаться, отстаивать свою позицию, принимая во внимание мнение партнёров.

Практическая реализация принципов личностно ориентированного обучения в системе среднего профессионального образования, осуществляемого в условиях использования средств информационных и телекоммуникационных технологий, основана на следующих требованиях:

- требование гуманного отношения к обучающемуся, признания его самоценности;
- требование индивидуализации и дифференциации обучения;
- требование создания условий, обеспечивающих возникновение собственной активности обучающихся;
- требование обеспечения условий, способствующих самопознанию, саморазвитию, самосовершенствованию и самообучению обучающегося;
- требование учёта субъективного опыта каждого обучающегося;
- требование организации коммуникативной и социальной деятельности обучающегося;
- требование обеспечения объективности контроля и измерения результатов обучения;
- требование целесообразности использования возможностей средств информационных и телекоммуникационных технологий в обучении;
- требование комплексного использования возможностей средств информационных и телекоммуникационных технологий при проведении разных уроков, в ходе выполнения разнообразной учебной деятельности.

*Методы проведения телекоммуникационных проектов и телеконференций* [2, 3].

Межличностное общение обучающихся между собой и их общение с педагогом может осуществляться с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий. Основное общение с использованием таких средств и технологий должно происходить в режиме самостоятельной индивидуальной деятельности каждого обучающегося. Наиболее яркими и значимыми формами межличностного общения обучающихся, демонстрирующими преимущества использования средств информационных и телекоммуникационных технологий в таком общении, являются учебные телекоммуникационные проекты и организуемые в их рамках учебные телеконференции. Рассмотрим их более подробно.

*Учебная телеконференция* — эффективная активная форма учебной деятельности. Она позволяет учащимся самостоятельно формировать свой взгляд на происходящие события, осознавать многие явления и исследовать их с различных точек зрения, решать поставленные проблемы совместными усилиями, задавать друг другу самые разные вопросы, делиться своими идеями, коллективно участвовать в проектной и исследовательской деятельности.

Основным элементом любой телеконференции является процесс обсуждения определённого вопроса и выработка определённого суждения. Отличительная черта телеконференции — использование информационных, и особенно телекоммуникационных, технологий для организации связи удалённых друг от друга участников обсуждения. Учебной же телеконференцию можно назвать в том случае, если в её рамках осознанно формируется учебная задача, которая определяет все принимаемые технические, технологические и организационные решения [4].

Учебная телеконференция, в отличие от обычной конференции, предполагающей личное присутствие участников, существенно расширяет образовательные возможности, предлагая обучающимся и педагогам специфические формы общения.

Отсутствие жёстких временных и пространственных рамок позволяет выступить всем желающим без ограничения в любой момент времени проведения телеконференции. У участников такой конференции появляется возможность подготовить более взвешенное, продуманное сообщение по конкретному вопросу, аргументированно обосновать своё мнение и оформить его в наиболее лаконичном виде. Таким образом, развивается рефлексивная культура человека, его критическое мышление. Участники начинают критически и конструктивно оценивать свои успехи и затруднения. Происходит развитие самосознания и творчества, столь важных для обучения и воспитания обучающихся [5].

Для проведения телеконференций в условиях колледжа могут быть использованы разновидности электронной почты и специализированные сервисы сети Интернет.

*Традиционная электронная почта* (один к одному) не только позволяет двум пользователям быстро обмениваться личными сообщениями, но и пре-

доставляет доступ к обширным информационным ресурсам Сети, позволяя получить почти весь сервис посредством электронной почты.

*Почтовые списки* (один ко многим) — каждое сообщение рассылается по нескольким адресам, занесённым в список рассылки.

*Телеконференции* (многие ко многим) реализуют возможность организации виртуальной группы участников, где каждый может присоединиться в любой момент и принять участие в обсуждении, добавляя свои реплики по рассматриваемой теме.

Отметим, что в обычном смысле слова конференция — это процесс обсуждения некоторых проблем несколькими участниками. Телеконференция — конференция, проводимая между удалёнными участниками с помощью телекоммуникационных технологий.

Существуют несколько способов организации телеконференций (дискуссий) с помощью различных телекоммуникационных технологий:

- собственно технология телеконференций, созданная в виде отдельного сервиса сети Интернет;
- технология проведения телеконференций с использованием списков рассылки. Списки рассылки — проверенные средства для доставки информации, однако они не предназначены для организации обратной связи (обсуждения отправляемых сообщений);
- технология проведения телеконференций с использованием так называемых «чатов».

Выделим основные дидактические функции телеконференции как средства обучения.

Любой участник учебной телеконференции, будь то обучающийся или преподаватель, может:

- послать своё сообщение, высказав в нем своё мнение по поводу обсуждаемого предмета. После размещения его на сайте, где транслируется конференция (или в специальной области сообщений), оно сразу же попадает в поле зрения всех участников и, возможно, вызовет их ответные сообщения;
- задать свои вопросы участникам телеконференции — обучающимся или преподавателю. Но так как телеконференция имеет строго учебную направленность, то, соответственно, эти требования переносятся и на вопросы (и прочие сообщения) участников;
- ответить на вопросы других участников и модератора, высказывая своё мнение или делаясь информацией с другими;
- читать сообщения других. Каждый участник учебной телеконференции может читать все пришедшие и размещённые к данному моменту сообщения или выборочно, по одному из тематических направлений;
- участвовать в дискуссии. При этом важно, не упуская предмет обсуждения из виду, лаконично, понятно и достаточно аргументированно выразить свою мысль. Сообщение должно быть корректным и предполагать возможность дальнейшего обсуждения;
- развивать свои познавательные возможности, приобретать новые знания. Исходя из своей специфики, учебная телеконференция содержит та-



кой объём информации по определённой теме, который может быть использован в целях образования и развития обучающихся;

- отсылать свои сообщения в адрес обучающихся или преподавателя в любое время в рамках телеконференции. Это позволяет предварительно хорошо продумать содержание своего сообщения и написать его в спокойной обстановке;

- одновременно участвовать в обсуждении сразу нескольких тематических направлений;

- заявить о себе, о своих идеях, и не только узкому кругу лиц.

Учебные телеконференции, размещённые на сайтах сети Интернет или в специальных областях сообщений других телекоммуникационных сетей, может посещать большое количество заинтересованных пользователей, не являющихся непосредственными участниками телеконференции.

К характерным особенностям использования этого метода в обучении с применением информационных и телекоммуникационных технологий следует отнести деление всей группы на неформальные подгруппы в 2–3–5 обучающихся. В такой подгруппе обучающийся, как член неформального объединения, оказывается приближенным к социальной микросфере, которая сильнее воздействует на личность, чем среда академической группы. Малая группа более предметно требует от каждого обучающегося активного индивидуального участия, независимо от его особенностей. Интересным, обладающим большими методическими возможностями является взаимодействие обучающихся в виртуальной среде, где каждая подгруппа скрыта под своим виртуальным именем. Это позволяет увеличить раскрепощённость участников телеконференции, так как они «видят» друг друга только через сообщения.

При групповой деятельности малыми коллективами наиболее существенным становится не успех отдельного обучающегося, а успех, который достигается вследствие группового стиля деятельности и взаимопомощи. Одновременно это побуждает к активному участию каждого обучающегося в работе малой группы.

В процессе проведения учебной телеконференции на базе использования коммуникационных технологий в ней создается специфическая учебно-познавательная среда [6, 7]. Её основные характеристики:

- *интерактивность*, определяемая как активное взаимодействие всех участников обучения друг с другом и с сетевыми информационными ресурсами, поддерживаемое как на техническом, так и на методическом уровне;

- *информативность* — насыщенность среды информацией, организованность и удобство пользования данной информационной средой посредством специальных технологических приёмов и средств информационных и телекоммуникационных технологий;

- *открытость* — данная учебно-познавательная среда является открытой с точки зрения доступа к информационным сообщениям и общения с другими участниками конференции;

- *оперативность*, обеспеченная высокой скоростью обмена информацией, возможностью контролировать процесс обучения, поддерживать обрат-

ную связь с обучающимися и преподавателями, регулярно обновлять информацию о ходе конференции, быстро корректировать её при необходимости и осуществлять к ней доступ пользователей в любое удобное для них время;

– *интегативность*, предусматривающая возможность интеграции данной среды с системой среднего профессионального образования как на уровне содержания, так и на уровне организации.

### *Литература*

1. *Панюкова С.В.* Теоретические основы разработки и использования средств информационных и коммуникационных технологий в личноно ориентированном обучении (на примере общепрофессиональных дисциплин технических вузов): автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С.В. Панюкова. – М., 1998. – 43 с.
2. *Пятибратов А.П.* Вычислительные сети и телекоммуникации / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 270 с.
3. *Нанс Б.* Компьютерные сети / Б. Нанс. – М.: Восточная Книжная Компания, 1996. – 432 с.
4. *Бидайбеков Е.Ы.* Средства телекоммуникаций в вузовском преподавании информатики / Е.Ы. Бидайбеков, В.В. Гриншкун, Г.К. Изтлеуова // Вестник АГУ. Физико-математическая серия. – Алматы: АГУ им. Абая, 2000, – № 1. – С. 20–23.
5. *Каракозов С.Д.* Введение в компьютерные сети / С.Д. Каракозов // Библиотека методиста региональной образовательной компьютерной сети. – Вып. 1. – Барнаул: БГПУ, 1996. – 173 с.
6. *Алдияров К.Т.* Влияние информационных и телекоммуникационных технологий на эффективность обучения информатике в системе среднего профессионального образования / К.Т. Алдияров // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2011. – № 1 (21). – С. 96–99.
7. *Алдияров К.Т.* Комплексный подход к использованию средств информационных и телекоммуникационных технологий в процессе обучения в системе среднего профессионального образования / К.Т. Алдияров // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2011. – № 2. – С. 90–92.

### *Literatura*

1. *Panyukova S.V.* Teoreticheskie osnovy' razrabotki i ispol'zovaniya sredstv informacionny'x i kommunikacionny'x tehnologij v lichnostno orientirovannom obuchenii (na primere obshheprofessional'ny'x disciplin texnicheskix vuzov): avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk / S.V. Panyukova. – M., 1998. – 43 s.
2. *Pyatibratov A.P.* Vy'chislitel'ny'e seti i telekommunikacii / A.P. Pyatibratov, L.P. Gudy'no, A.A. Kirichenko. – M.: Finansy' i statistika, 1998. – 270 s.
3. *Nans B.* Komp'yuterny'e seti / B. Nans. – M.: Vostochnaya Knizhnaya Kompaniya, 1996. – 432 s.
4. *Bidajbekov E.Y'.* Sredstva telekommunikacij v vuzovskom prepodavanii informatiki / E.Y'. Bidajbekov, V.V. Grinshkun, G.K. Iztleuova // Vestnik AGU. Fiziko-matematicheskaya seriya. – Almaty': AGU im. Abaya, 2000, – № 1. – S. 20–23.
5. *Karakozov S.D.* Vvedenie v komp'yuterny'e seti / S.D. Karakozov // Biblioteka metodista regional'noj obrazovatel'noj komp'yuternoj seti. – Vy'p. 1. – Barnaul: BGPU, 1996. – 173 s.

6. *Aldiyarov K.T.* Vliyanie informacionny'x i telekommunikacionny'x texnologij na e'ffektivnost' obucheniya informatike v sisteme srednego professional'nogo obrazovaniya / K.T. Aldiyarov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». – 2011. – № 1 (21). – S. 96–99.

7. *Aldiyarov K.T.* Kompleksny'j podxod k ispol'zovaniyu sredstv informacionny'x i telekommunikacionny'x texnologij v processe obucheniya v sisteme srednego professional'nogo obrazovaniya / K.T. Aldiyarov // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2011. – № 2. – S. 90–92.

*K.T. Aldiyarov,  
E.Y. Bidajbekov*

#### **DIDACTIC PRINCIPLES OF PERSONALITY-ORIENTED LEARNING IN THE CONDITIONS OF USE OF INFORMATION AND TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES**

The article considers the possible didactic principles of personality-oriented learning in the conditions of the use of information and telecommunications technologies that can promote the organization of effective learning of computer science.

*Key words:* information and telecommunications technologies; learning process; methodology of training; computerization of education.

Т.Л. Анисова

## Использование программы «Microsoft Power Point» при изучении математики

В статье излагается метод визуализации обобщающих схем, используемых в курсе математики.

*Ключевые слова:* Microsoft Power Point; информационные технологии; интегрирование; математика; математическая статистика.

**П**оявление информационных технологий оказывает заметное влияние на содержание, формы и методы обучения, существенно усиливает возможность управления учебным процессом. Феномен внедрения информационных технологий в преподавательскую деятельность является предметом пристального внимания и обсуждения учёных, методистов, педагогов-практиков. Интенсификация обучения достигается за счёт создания новых способов обучения, возможности хранить, пополнять, систематизировать и оперативно использовать банки информации за счёт более высокой, чем при традиционных методах обучения, степени наглядности, возможностей широкого тиражирования опыта лучших преподавателей, отражённого в программных продуктах.

Современные программные средства обладают большими возможностями в отображении информации, значительно отличающимися от привычных, — позволяют просматривать теоретический материал в виде текстовых и графических экранов, мультипликационных вставок, видеоклипов, демонстрационно-иллюстрирующих программ, превратить наглядность из статической в динамическую. Таким образом, в процесс восприятия учебной информации вовлечены большинство чувственных компонентов обучающегося, что оказывает непосредственное влияние на скорость и эффективность восприятия материала.

При проведении практических занятий по математике в вузе и организации самостоятельной работы студентов особое внимание необходимо уделить включению механизмов активизации умственной деятельности учащихся через проведение обучения обобщениями и схемами. Не следует предлагать готовые решения, важно сделать своих слушателей участниками процесса поиска плана решения, формулируя дополнительные вопросы и обсуждая вслух каждый этап решения задачи. При таком способе подачи информации преподаватель имеет возможность не только представить необходимый материал, но и передать своё отношение к нему, формальное восприятие заменить творческим процессом и вовлечь в этот процесс студентов.

Основной принцип при совместном решении задачи и построении схемы решения состоит в том, что сложная мысль разделяется на элементарные звенья, выделяются основные этапы развития представлений. После записи условия задачи преподавателя интересует ряд вопросов. Как учащийся воспринимает условие? Что он делает дальше? О чём и как он думает? Каковы дальнейшие этапы его мысли на пути решения задачи?

При ответе на эти вопросы и возникают соответствующие элементы схемы. Следует акцентировать внимание на процессах мышления, кажущихся на первый взгляд элементарными, само собой разумеющимися, но которые на самом деле требуют большой работы мысли учащихся.

В качестве примера приведём схему, используемую при вычислении неопределённого интеграла (рис. 1). Схема анимирована в программе «Microsoft Power Point». Последовательное появление отдельных элементов схемы и высвечивание связей между ними позволяет проследить во всех подробностях поиск плана решения и его поэтапную реализацию от обнаружения сложной функции и формирования дифференциала её промежуточного аргумента до выхода на табличный интеграл. Применение различных визуальных эффектов позволяет на всех этапах акцентировать внимание слушателей на возникающих проблемах и способах их решения. Предложенная схема может быть использована в дальнейшей работе как алгоритм для вычисления интегралов методом «непосредственного интегрирования».

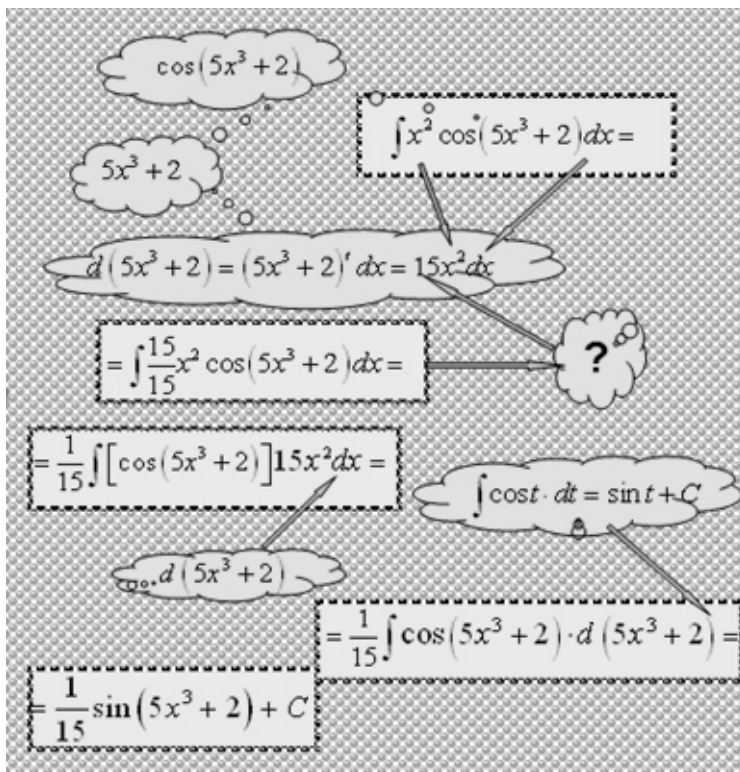
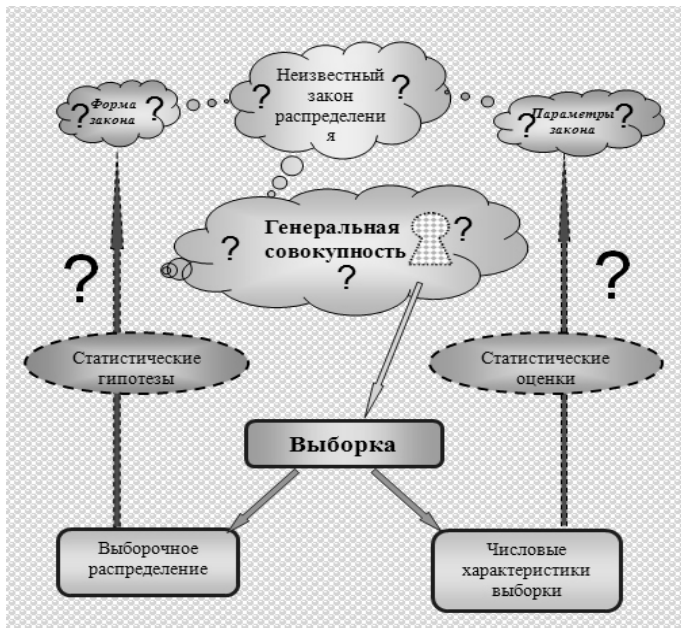


Рис. 1. Визуализация алгоритма вычисления интегралов методом «непосредственного интегрирования».

Изложение теоретического материала в курсе математики требует доказательства множества утверждений, что усложняет восприятие слушателями излагаемого материала. Необходимо использовать такие формы обучения, которые на начальной стадии изучения темы позволят акцентировать внимание на ключевых моментах, отслеживать развитие идей и формирование связей между фрагментами излагаемого материала. Для достижения этой цели применяются различные схемы с подробными описаниями взаимосвязей между их элементами [1]. Такой подход приводит к созданию достаточно чётко оформленного силуэта изучаемого раздела до того, как при детальном рассмотрении отдельных вопросов громоздкие математические преобразования начнут заслонять основную нить изложения. Дальнейшее детальное изучение отдельных вопросов идёт в форме наполнения предложенной схемы, которая по мере заполнения приобретает всё более отчетливые очертания, в конечном итоге формируя законченный образ изучаемого раздела.

Рисунок 2 показывает взаимосвязи между ключевыми элементами математической статистики. Введение в круг задач математической статистики предназначено для того, чтобы сформировать у слушателей эскизную структурную схему предмета уже на начальном этапе его изучения.



**Рис. 2.** Взаимосвязи между ключевыми элементами математической статистики.

На рисунке 2 представлена схема, анимированная в программе «Microsoft Power Point». Обсуждаются основная задача математической статистики, вытекающие из нее вспомогательные задачи и подход к поиску их решения. Необходимость применения выборочного метода ставит на повестку дня создание специальных методов решения поставленных вопросов — статистических гипотез и статистических оценок. На приведённой схеме отражены маршруты

переходов от полученных в выборке результатов наблюдений к неизвестному закону распределения случайной величины и к оценкам всех неизвестных параметров этого закона. Сплошные стрелки свидетельствуют о возможности вычисления указанных величин на базе выборочных данных, пунктирные стрелки подчёркивают вероятностный характер связей.

Все понятия, присутствующие на итоговой схеме, а также показанные стрелками связи между ними, в дальнейшем подробно рассматриваются в отдельных параграфах раздела. Подчеркнём, что на начальном этапе внимание акцентируется исключительно на предназначении используемых характеристик и основных чертах их взаимоотношений, а при подробной проработке материала рекомендуется периодически возвращаться к данной схеме, отслеживая процесс накопления информации и определяя её место в схеме. Таким образом, в целом предложенная схема представляет собой замкнутую систему вспомогательных задач с чётко обозначенными логическими связями между ними. Это позволяет при дальнейшем более подробном изложении материала наглядно иллюстрировать процесс наполнения информацией такой схемы и комментировать этапы этого процесса, акцентируя внимание на причинах, которые вызывают необходимость поиска новых числовых характеристик и формулировку новых задач.

Такой подход в конечном итоге способствует формированию у слушателей законченного образа математической статистики и позволяет при дальнейшем подробном рассмотрении отдельных вопросов более осознанно подходить к решаемым задачам, на новом уровне высвечивая логические связи раздела.

В статье продемонстрированы возможности применения современных приёмов презентации излагаемого материала для повышения эффективности и качества усвоения материала студентами как при проведении практических занятий, так и при изложении теоретического материала в лекционных курсах. Автор выражает надежду, что предложенные приёмы будут полезны преподавателям и студентам при изучении различных разделов математики.

### *Литература*

1. Марков В.К. Эконометрика: учеб.-метод. пособие / В.К. Марков, Л.В. Устинова. – М.: МГВМИ, 2010. – 64 с.

### *Literatura*

1. Markov V.K. E'konometrika: ucheb.-metod. posobie / V.K. Markov, L.V. Ustinova. – M.: MGVMI, 2010. – 64 s.

*T.L Anisova*

### **USE OF THE SOFTWARE MICROSOFT POWER POINT IN THE STUDY OF MATHEMATICS**

The article describes a method of visualization of generalizing schemes used in course of mathematics.

*Key words:* Microsoft Power Point; information technologies; integration; mathematics; mathematical statistics.

А.А. Гаспарян

### **Проблемы и перспективы использования систем управления знаниями в контексте задач организации дистанционного обучения**

В статье рассматривается подход по организации дистанционного обучения на основе систем управления знаниями (СУЗ), а также проблемы и перспективы использования СУЗ в контексте задач организации дистанционного обучения. Проведена классификация уровней модели обучающей системы управления знаниями. Разработан пример модели архитектуры системы управления знаниями.

*Ключевые слова:* дистанционное обучение; программное обеспечение; система управления знаниями; учебный процесс.

**П**оявление и активное распространение дистанционных форм обучения является откликом систем образования многих стран на происходящие в мире процессы интеграции, движение к информационному обществу. В России и многих других странах дистанционные формы обучения до недавнего времени не применялись в широком масштабе из-за ряда объективных причин, связанных в основном с недостаточным развитием и широким распространением технических средств новых информационных технологий. В настоящее время созданы технические предпосылки для широкого использования дистанционного обучения (ДО) в образовании. Более того, наметилось отставание реализации идей ДО от возможностей, предоставляемых техническими средствами.

В объектном представлении знаний каждый учебный объект — законченный семантический фрагмент знаний, имеющий самостоятельное значение. Из отдельных объектов могут конфигурироваться конкретные учебные последовательности, соответствующие особенностям обучающихся с учётом региональных и отраслевых потребностей обучения. Система управления знаниями (СУЗ) основывается на понятии «знание». В этом её отличие от системы управления информацией (Content Management System) или поисковых систем. Знание — это продукт деятельности интеллекта человека,



который получается в результате познания человеком закономерностей окружающего мира и их систематизации. Получая и применяя знания, человек может приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям окружающей его среды.

Считается, что знания неотделимы от человека. То есть они существуют как некоторый феномен в его голове. При передаче знаний от человека (источника) к человеку (приёмнику) они проходят через цепочку преобразований «знание» – информация – знание». Информация, в отличие от знаний, не содержит всего контекста, в котором она существует в голове человека. Знания целостны, а информация — отрывки знаний. Знания могут быть успешно переданы от источника к приёмнику посредством информации, если информация достаточно хорошо описывает контекст, в рамках которого существует передаваемое знание, и если приёмник готов к интерпретации контекста и знаний [1].

В терминах управления знаниями информацию, представленную в виде, удобном для хранения (текст, звук, видео), называют «явными знаниями».

А знания в голове человека принято называть «неявными знаниями», потому что они не выражены ни одним из способов, пригодных для их хранения и передачи. Знания могут быть явными (формализованными) и / или скрытыми (неформализованными), индивидуальными и / или коллективными» [2].

То есть знания размещаются в головах людей, в различных физических объектах, например таких, как печатные материалы, аудио-, видеоматериалы, мультимедиаинструменты, а также в различных объектах информационной системы, например, в программах, электронных документах, мультимедиафайлах, базах данных. Все эти элементы являются объектами знаний, т.е. конкретными порциями информации, которые взаимосвязаны друг с другом и при правильном применении помогают решать поставленные задачи.

Управление знаниями в системе дистанционного обучения основывается на понимании знания как результата индивидуальной деятельности, в результате которой мы имеем явные и неявные знания.

Дистанционный учебный процесс включает:

- трансляцию явного знания (разработку и размещение информационных ресурсов учебного назначения, то есть автор курса выставляет в сети документированную и формализованную информацию, которая потенциально способна стать знанием);
- публикацию неявного знания (методические рекомендации, советы, анализ ошибок).

Если система дистанционного обучения претендует быть эффективной, в ней должны быть представлены не только формализованные (явные), но и неформализованные (неявные) знания. Причем неявные знания имеют в конечном счёте бóльшую ценность, чем явные. Но оформить неявные знания труднее, чем явные: преподавателю легче продемонстрировать на практике (на занятии, во время консультации) свою интуицию, индивидуальный алгоритм действий, чем описать их. Можно десятки раз показать, как надо решать задачу, но трудно объяснить, как это получается.

Все объекты знаний располагаются в специальных хранилищах — репозиториях и собираются в учебный материал курса в момент исполнения учебного процесса конкретного обучающегося. Таким образом, реализуется компонентная методология создания обучающих последовательностей учебных курсов на основе интегрированного пространства знаний [3].

Для интеграции знаний в едином пространстве и последующего выделения учебных курсов и их компонентов (учебных объектов) требуется единое концептуальное описание знаний с помощью онтологий [2]. Для организации интегрированного пространства знаний создаются: предметная онтология, отражающая виды деятельности независимо от того, кому и как они преподаются, и онтология обучения, формализующая структуру процесса обучения под углом зрения конкретных специальностей и форм обучения, а также репозиторий учебных объектов. Очевидно, что онтология занимает центральное место в аспекте управления знаниями. Представляя собой не что иное, как единую модель знаний, она способствует интеграции разнородных ресурсов в рамках управления знаниями на концептуальном уровне, обеспечивая единый подход к описанию их семантики. Модель знаний используется для составления описаний объектов СУЗ и построения поисковых запросов с учётом смысла понятий. Кроме того, она играет важную роль в формировании профессионального языка общения специалистов, помогает ориентироваться в предметной области при обучении.

Общая модель обучения студентов в дистанционной форме на основе использования систем управления знаниями требует организации архитектуры интегрированной памяти обучающей системы на трёх взаимодействующих уровнях:

- синтаксический (объектный) уровень — организация хранения разнородных источников знаний: текстов, данных, экспертных правил с метаописанием источников в общем репозитории. Для интеграции источников знаний в общую систему управления знаниями проводится аннотация в категориях общей предметной онтологии;
- семантический (понятийный) уровень — определение рубрикации знаний, общей для всех источников знаний, то есть разработка онтологии знаний, под которой будем понимать таксономию основных категорий знаний и правил интерпретации их семантики;
- прагматический уровень (уровень приложений) — определение информационных потребностей пользователей и профилей их знаний. Данный уровень в ДО относится к интеллектуальным задачам, которые решаются на основе знаний, встраиваются в общий процесс, определяющий контекст для обработки, анализа и принятия решений.

К основным интеллектуальным задачам, которые решаются с помощью системы управления знаниями в ДО, относятся:

- поиск учебного материала в виртуальном образовательном пространстве;
- генерация и автоматизированная проверка контрольных тестов;
- генерация электронных курсов;
- проведение консультаций, коллективное обучение и разработка проектов.

Проектирование технологии обучения в ДО предполагает применение стратегий и методов, получаемых из поведенческих, когнитивных и конструктивистских теорий (онтологий) к решению задачи обучения. Этот процесс включает следующие подпроцессы:

- анализ ситуации, целей, характеристик обучающихся, контекста и ограничений;
- проектирование применения стратегий обучения;
- проектирование применения учебного материала;
- оценку эффективности процесса и полученного результата.

Для управления знаниями в дистанционном обучении должна быть создана технологическая инфраструктура — информационно-программная СУЗ. Основанная на Интернете / Интранете и веб-технологиях (портал СУЗ), она позволяет преодолевать коммуникационные барьеры на пути совместного использования знаний (рис. 1). Преимущество веб-среды в том, что она обеспечивает удобный доступ к разнородным информационным ресурсам всей сети Интернет.

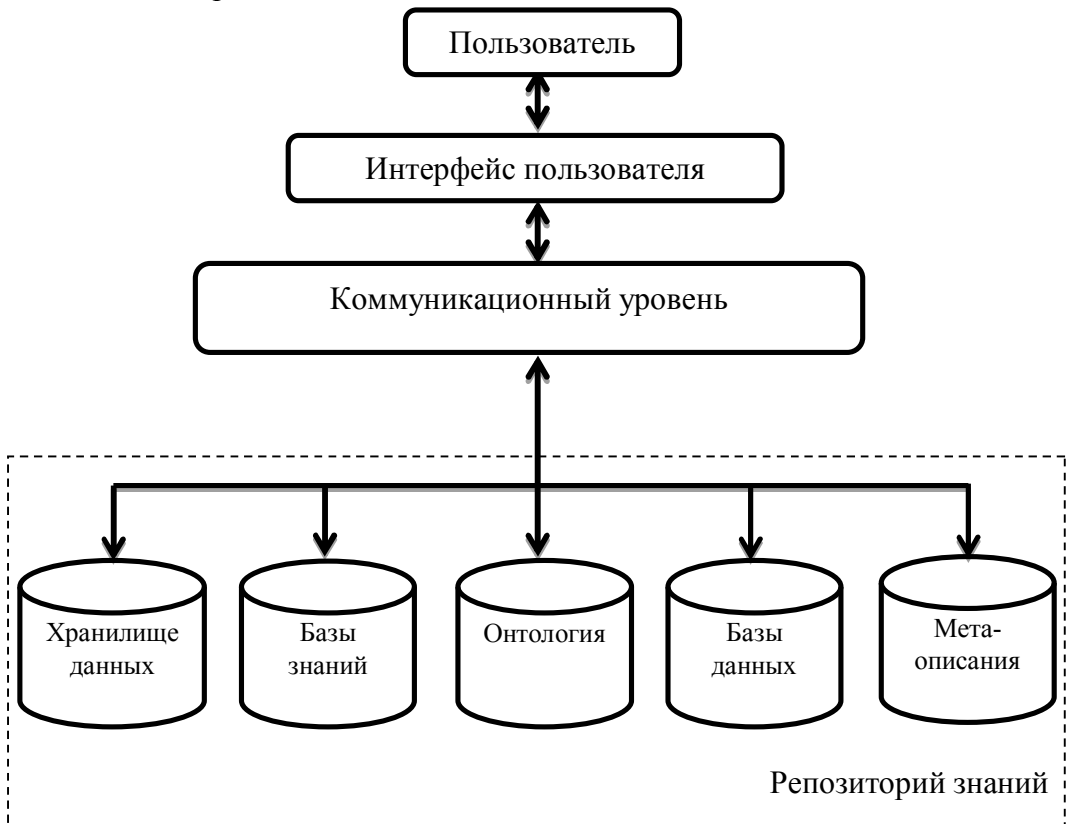


Рис. 1. Архитектура СУЗ.

Модель знаний используется для составления описаний объектов СУЗ и построения поисковых запросов с учётом смысла понятий. Кроме того, она играет важную роль в формировании профессионального языка общения специалистов, помогает ориентироваться в предметной области при обучении.

Как правило, в пространстве знаний можно выделить несколько подобластей, которые используются специалистами (рис. 2). Для каждой из подобластей знаний может быть разработана собственная онтология. Ограничение масштабов модели рамками конкретной подобласти приводит к упрощению модели, позволяет задействовать экспертов узкой специализации. Таким образом, может быть существенно снижена трудоёмкость разработки. Согласование этих относительно небольших онтологий может быть обеспечено разработкой онтологии верхнего уровня и программных средств для её сопровождения [8].

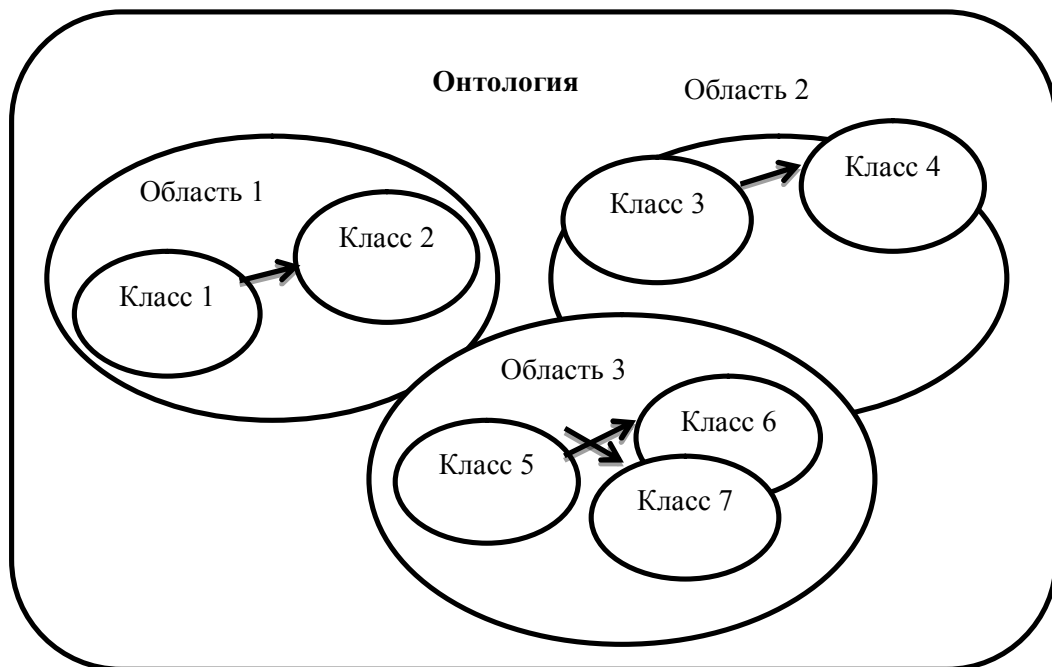


Рис. 2. Подобласти онтологии.

Использование онтологической базы знаний позволяет создать набор подсистем, выполняющих семантическую обработку информации и знаний. В частности, подсистема поиска знаний позволяет выполнять контекстные и контентные поисковые запросы к базе знаний, обрабатывать метаданные объектов знаний и отбирать те из них, которые удовлетворяют запросу пользователя. Возможности подсистемы поиска знаний используются другими функциональными подсистемами портала СУЗ, которые предоставляют пользователям различные сервисы, например такие, как навигация по метаданным объектов знаний и хранилищу данных [5].

На данный момент Консорциумом Всемирной паутины (W3C) [6] разработано две базовые модели для представления знаний в «Semantic Web — Resource Description Framework» (RDF) [2] и «Ontology Web Language» (OWL) [7]. Модель RDF является аналогом семантической сети и включает также в себя XML-формат для хранения RDF-данных. Базовыми понятиями RDF являются ресурсы, отношения между ресурсами, также называемые

предикатами и свойствами, и утверждения, представляющие собой триаду «ресурс-субъект – отношение – ресурс-объект». И ресурсы, и отношения идентифицируются с помощью унифицированного идентификатора ресурса URI. OWL — это модель на базе RDF в виде набора выделенных терминов. Её основные понятия — класс, свойство и экземпляр класса — в терминах инженерии знаний обобщённо называют фреймами [4]. OWL позволяет вводить необходимые для предметной области классы (понятия), определять их свойства и отношения, а также описывать их (классов, свойств, отношений) характеристики. Языки RDF и OWL сейчас больше позиционируются как языки для описания веб-страниц, для обработки их поисковыми системами и прочими программными агентами. Предлагается использовать OWL онтологии также для адекватного представления предметной области различного рода информационных веб-ресурсов.

Для разработки системы управления знаниями в дистанционном обучении предлагается использовать онтологии на языке OWL, выполнять запросы на языке SPARQL к RDF нотации этой онтологии. Для возможности использования компонентов сторонних разработчиков необходимо, чтобы они удовлетворяли нескольким требованиям: обладать API для работы с OWL онтологией, иметь возможность выполнять SPARQL запросы, иметь парсер для работы с онтологией, а также использовать для хранения и работы с онтологией СУБД.

Для эффективной автоматизации работы с разнородными ресурсами информации и знаний необходимо выполнять смысловое описание (семантики) их содержания. Описание семантики информационных ресурсов и опыта, накопленного сотрудниками организации (семантических метаданных), возможно только на основе достаточно выразительных онтологических моделей знаний организации и использования современных языков моделирования, таких как RDF / RDFS и OWL. Применение семантических метаданных позволяет эффективно решать набор таких стандартных задач работы с информацией и знаниями, как поиск и категоризация. Таким образом, использование технологий управления знаниями при создании интеллектуальных информационных обучающих сред позволяет существенно повысить эффективность и качество обучения за счёт обеспечения индивидуальных траекторий приобретения знаний для каждого обучающегося.

### *Литература*

1. Вебер А.В. Knowledge-технологии / А.В. Вебер, А.Д. Данилов, С.И. Шифрин. – СПб: Наука и техника, 2003. – 201 с.
2. Зайцева Л.В. Некоторые аспекты контроля знаний в дистанционном обучении / Л.В. Зайцева // Образование и виртуальность: сб. научн. тр. международной конференции. – Харьков; Севастополь: УАДО, 2000. – С. 126–131.
3. Соловов А.В. Организационные аспекты электронного дистанционного обучения / А.В. Соловов // Высшее образование в России. – 2007. – № 12. – С. 89–94.
4. Тузовский А.Ф. Системы управления знаниями (методы и технологии) / А.Ф. Тузовский, С.В. Чириков, В.З. Ямпольский. – Томск: НТЛ, 2005. – 260 с.

5. Тузовский А.Ф. Использование онтологий в системах управления знаниями организаций / А.Ф. Тузовский, С.В. Козлов, С.В. Чириков, В.З. Ямпольский // Известия Томского политехнического университета. – 2006. – Т. 309. – № 3. – С. 180–184.
6. W3C, «RDF/XML Syntax Specification (Revised)» // URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar>.
7. Web Ontology Language. Overview // URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features>.
8. Protégé is an ontology editor and a knowledge-based editor // URL: <http://protege.stanford.edu>.

### *Literatura*

1. Veber A.V. Knowledge-technologii / A.V. Veber, A.D. Danilov, S.I. Shifrin. – SPb: Nauka i tekhnika, 2003. – 201 s.
2. Zajceva L.V. Nekotory'e aspekty' kontrolya znaniy v distancionnom obuchenii / L.V. Zajceva // Obrazovanie i virtual'nost': sb. nauchn. tr. mezhdunarodnoj konferencii. – Har'kov; Sevastopol': UADO, 2000. – S. 126–131.
3. Solovov A.V. Organizacionny'e aspekty' e'lektronogo distancionnogo obucheniya / A.V. Solovov // Vy'sshee obrazovanie v Rossii. – 2007. – № 12. – S. 89–94.
4. Tuzovskij A.F. Sistemy' upravleniya znaniyami (metody' i tehnologii) / A.F. Tuzovskij, S.V. Chirikov, V.Z. Yampol'skij. – Tomsk: NTL, 2005.–260 s.
5. Tuzovskij A.F. Ispol'zovanie ontologij v sistemax upravleniya znaniyami organizacij / A.F. Tuzovskij, S.V. Kozlov, S.V. Chirikov, V.Z. Yampol'skij // Izvestiya Tomskogo politexnicheskogo universiteta. – 2006. – Т. 309. – № 3. – С. 180–184.
6. W3C, «RDF/XML Syntax Specification (Revised)» // URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar>.
7. Web Ontology Language. Overview // URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features>.
8. Protégé is an ontology editor and a knowledge-based editor // URL: <http://protege.stanford.edu>.

### *A.A. Gasparyan*

#### **PROBLEMS AND PROSPECTS OF USING SYSTEMS OF KNOWLEDGE MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF TASKS OF DISTANCE LEARNING**

The article considers the organization of distance learning based on knowledge management systems (KMS), and the problems and prospects of using KMS in the context of the tasks of distance learning. The classification of levels of a model learning system for knowledge management is carried out. An example of a model architecture of system of knowledge is developed.

*Key words:* distance learning; software; knowledge management system; learning process.

**Е.Д. Димов**

## **Гуманитарные аспекты защиты информации и обучения ей**

В статье отмечаются гуманитарные аспекты обучения студентов вузов информационной защите сайтов и порталов сети Интернет в процессе обучения информатике.

*Ключевые слова:* информационные технологии; защита информации; обучение; гуманитаризация образования.

**В** настоящее время повсеместное распространение и использование сети Интернет, в том числе и в системе образования, а также появление внушительного количества интернет-сайтов и порталов, содержащих во многих случаях важную информацию, инициирует необходимость обеспечения их информационной защиты (см., например, [1, 2, 6, 7]). Важность этой проблематики объясняется не только ценностью накопленной информации, но и критической зависимостью от информационных технологий. На сегодняшний день безопасность необходима любому серверу, независимо от важности информации, размещённой на нём. Несмотря на трудоёмкость и достаточно большие финансовые затраты на создание, поддержку, контроль, обновление, по данным статистики она себя с лихвой окупает. Отмеченная проблема не может быть успешно решена без подготовки кадров в области информационной безопасности и защиты информации.

Неслучайно в настоящее время ряд российских вузов осуществляет подготовку специалистов в области информационной безопасности. Среди таких вузов: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Московский инженерно-физический институт, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Таганрогский государственный радиотехнический университет, Институт криптографии, связи и информатики (г. Москва) и другие вузы.

Научное направление, связанное с информационной безопасностью и защитой информации, развивается в трудах российских учёных, среди которых: Е.Б. Белов, М.И. Бочаров, Р.В. Воронов, О.В. Гусев, А.А. Грушко, Н.Н. Дмитриевский, В.В. Кульба, Г.Ю. Маклаков, А.Г. Мамиконов, В.В. Мельников, Б.А. Погорелов, В.И. Ярочкин, А.П. Першин, С.П. Расторгуев, Е.Е. Тимонина, А.Б. Шелков и другие. Методическая система обучения студентов вузов информационной безопасности, в том числе и информационной защите сайтов и порталов сети Интернет, находит своё развитие в диссертационных исследованиях М.А. Абиссовой, А.А. Алтуфьевой, Е.Н. Боярова, В.П. Полякова, И.В. Слостениной, Э.В. Тановой и других.

Одним из направлений реформирования системы российского образования в настоящее время является гуманитаризация образования, которая, согласно

педагогическому энциклопедическому словарю, есть система мер, направленных на приоритетное развитие общекультурных компонентов в содержании образования и, таким образом, на формирование личностной зрелости обучающихся [5].

Исследование проблемы гуманизации и гуманитаризации образования находит своё развитие в научных работах специалистов различных научных областей. Среди них: М.Н. Берулава, З. Гельман, Б.С. Гершунский, Л.Я. Зорина, С.Э. Зуев, М.С. Каган, А.А. Касьян, А.С. Кравец, В.В. Краевский, Э.А. Красновский, В.И. Купцов, В.С. Леднев, И.Я. Лернер, В.В. Мирский, А.Г. Мордкович, В.А. Разумный, Ю.В. Сенько, Л.В. Тодоров и другие. Этим авторов объединяет подход к гуманитаризации образования как к составной части и средству процесса гуманизации, направленного на приобщение обучающихся к гуманитарной культуре как целостному социальному феномену, развивающему глубокие и действенные знания, мыслительные операции, опыт творческой деятельности.

В частности, М.С. Каган трактует гуманитарное знание как человекознание, преодолевающее одностороннее изучение человека как природного, биологического, социального существа. Оно призвано рассматривать личностный аспект человеческого бытия, «сущностные силы человека», творческий потенциал, человеческое общение, общественные отношения, возвышение человеческого духа. В то же время гуманитарное знание, по М.С. Кагану, предполагает и познание человеком самого себя — своей уникальной человеческой сущности, своей истории, своей психологии, закономерностей формирования своей личности, познание человеком отношений между людьми, целей и средств человеческого общения в многообразии его форм [3]. А.А. Касьян считает, что гуманитаризировать образование — значит сделать его личностно ориентированным, значимым для каждого данного человека, выявить человеческое «измерение» изучаемой науки [4].

Гуманитарный подход призван сформировать творческую учебную деятельность обучающихся. Как отмечает Ю.В. Сенько [8], в реальном педагогическом процессе взаимодействуют не учитель и ученик, не преподаватель и студент, а живые люди, которых смыслы образования свели друг с другом, и в этом контексте учебный предмет — не цель, но повод и условие взаимодействия непосредственных участников педагогического процесса.

Вышесказанное во многом имеет отношение к процессу обучения студентов вузов информационной защите сайтов и порталов сети Интернет в учебных курсах информатики.

Общеизвестно, что в педагогике большое внимание уделяется проблеме межпредметных связей, выражающих всевозможные объективно существующие связи между содержанием различных учебных дисциплин. Межпредметным связям уделяли внимание Ф. Герbart, А. Дистервег, Я.А. Коменский, Д. Локк, В.Ф. Одоевский, И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинский и другие. Определённый вклад в исследование проблемы межпредметных связей информатики внесли С.А. Бешенков, Т.А. Бороненко, Я.А. Ваграменко, С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун, О.Ю. Заславская, Т.Б. Захарова, А.А. Куз-



нецов, М.П. Лапчик, И.В. Левченко, А.С. Лесневский, В.В. Лукин, Н.В. Макарова, А.Я. Фридланд и другие.

В процессе обучения студентов защите информации межпредметные связи раскрываются на уровне знаний. Привлекаются знания таких дисциплин, как «Теоретические основы информатики», «Основы искусственного интеллекта», «Программирование», «Программное обеспечение ЭВМ», «Информационные системы», «Компьютерные сети, Интернет и мультимедиа-технологии», и других. Профессиональная направленность обучения студентов защите информации способствует развитию их логической культуры мышления. При решении учебных задач в процессе обучения защите информации студент может воспользоваться различными подходами к её решению. При решении задачи студент стремится выбрать эффективный алгоритм, что способствует развитию алгоритмической культуры мышления.

В процессе обучения защите информации студенты овладевают современными информационными и телекоммуникационными технологиями, позволяющими реализовать алгоритмы решения разнообразных учебных задач; развивают навыки их программной реализации при помощи компьютерных средств; осознают гуманитарную ценность защиты информации, роль информационных технологий в развитии человеческого общества и т.д. Это способствует расширению мировоззрения студентов.

В процессе обучения студентов защите информации реализуются такие функции в учебно-воспитательном процессе, как мотивационная, познавательная, развивающая, воспитывающая, контрольно-оценочная и другие.

### *Литература*

1. *Абиссова М.А.* Сервисы обучения информационной безопасности в теории и методике обучения информатике студентов гуманитарных и социально-экономических специальностей: дис. ... канд. пед. наук / М.А. Абиссова. – СПб., 2006. – 214 с.
2. *Завгородний В.И.* Комплексная защита информации в компьютерных системах: учеб. пособие / В.И. Завгородний. – М.: Логос, 2001. – 263 с.
3. *Каган М.С.* Гуманитарные науки и гуманитаризация образования / М.С. Каган // Возрождение культуры России: гуманитарные знания и образование сегодня. – СПб., 1994. – С.25–36.
4. *Касьян А.А.* Контекст образования: наука и мировоззрение: монография / А.А. Касьян. – Нижний Новгород, 1996. – 184 с.
5. Педагогический энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 527 с.
6. *Поляков В.П.* Методическая система обучения информационной безопасности студентов вузов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В.П. Поляков. – Н. Новгород, 2006. – 47 с.
7. *Родичев Ю.А.* Информационная безопасность: нормативно-правовые аспекты: учеб. пособие / Ю.А. Родичев. – СПб.: Питер, 2008. – 272 с.
8. *Сенько Ю.В.* Учебный процесс: сотворчество педагога и учащегося / Ю.В. Сенько // Педагогика. – 1997. – № 3. – С.40–45.

*Literatura*

1. *Abissova M.A.* Servisy' obucheniya informacionnoj bezopasnosti v teorii i metode obucheniya informatike studentov gumanitarny'x i social'no-e'konomicheskix special'nostej: dis. ... kand. ped. nauk / M.A. Abissova. – SPb., 2006. – 214 s.
2. *Zavgorodnij V.I.* Kompleksnaya zashhita informacii v komp'yuterny'x sistemax: ucheb. posobie / V.I. Zavgorodnij. – M.: Logos, 2001. – 263 s.
3. *Kagan M.S.* Gumanitarny'e nauki i gumanitarizaciya obrazovaniya / M.S. Kagan // Vozrozhdenie kul'tury' Rossii: gumanitarny'e znaniya i obrazovanie segodnya. – SPb., 1994. – S.25–36.
4. *Kas'yan A.A.* Kontekst obrazovaniya: nauka i mirovozzrenie: monografiya / A.A. Kas'yan. – Nizhnij Novgorod, 1996. – 184 s.
5. *Pedagogicheskij e'nciklopedicheskij slovar'*. – M.: Bol'shaya Rossijskaya e'nciklopediya, 2003. – 527 s.
6. *Polyakov V.P.* Metodicheskaya sistema obucheniya informacionnoj bezopasnosti studentov vuzov: avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk / V.P. Polyakov. – N. Novgorod, 2006. – 47 s.
7. *Rodichev Yu.A.* Informacionnaya bezopasnost': normativno-pravovy'e aspekty': ucheb. posobie / Yu.A. Rodichev. – SPb.: Piter, 2008. – 272 s.
8. *Sen'ko Yu.V.* Uchebny'j process: sotvorchestvo pedagoga i uchashhegos'a / Yu.V. Sen'ko // Pedagogika. – 1997. – № 3. – S.40–45.

***E.D. Dimov***

**HUMANITARIAN ASPECTS OF INFORMATION  
SECURITY AND WAYS OF TEACHING IT**

The article points out humanitarian aspects of teaching information security of Internet websites to students in Computer Science class.

*Key words:* information technologies; information security; teaching; humanisation of education.

**А.А. Заславский**

## **Особенности дифференциации обучения информатике в системе среднего профессионального образования**

Статья посвящена особенностям среднего профессионального образования, раскрывает некоторые общие подходы к дифференциации обучения, демонстрирует характерные особенности студентов средних профессиональных учебных заведений и выявляет некоторые методы работы с ними.

*Ключевые слова:* дифференциация; среднее профессиональное образование; теория и методика обучения информатике, студент.

**С**истема среднего профессионального образования страны является одним из важнейших ресурсов сохранения её места в ряду таких стран мира, которые обладают высоким уровнем культуры, науки. В современном обществе требуются современно образованные, высококвалифицированные, быстро обучаемые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в сложных и стрессовых ситуациях, привыкшие работать в команде, мобильные и динамичные.

Одной из первых попыток оценить возможность использования информационных и телекоммуникационных технологий в системе среднего профессионального образования, а также выявить возникающие проблемы при обучении информатике студентов колледжей и наметить пути их решения, стала созданная в 1988 г. под руководством Е.П. Велихова [4] и А.П. Ершова Концепция компьютеризации образования [5]. В то же время В.В. Шапкиным [12] была разработана концепция применения средств электронной вычислительной техники в процессе профессионально-технической подготовки [11]. В 1990 г. группой авторов под руководством В.В. Рубцова была создана уточнённая концепция информатизации образования, в основу которой было положено понятие «новые информационные технологии обучения» (НИТО).

Современный уровень развития информационных и телекоммуникационных технологий, образования и возможности информатизации процессов обучения повлекли за собой изменение глобальных целей, которые нашли своё отражение в документах по реформированию среднего профессионального образования. С изменением целей образования возникает социальный заказ на новый тип образования — индивидуальный, в котором информационные технологии призваны сыграть системообразующую и интегрирующую роль. Внедрение информационных и телекоммуникационных технологий в среднее профессиональное образование требует, чтобы содержание базовых дисциплин, определяющих профессионально-предметную подготовку, соответствова-

ло возможностям использования в их преподавании вычислительной техники. Поэтому педагогу при обучении информатике в системе среднего профессионального образования необходимо более чётко продумывать содержание специальных дисциплин на основе информатики и осуществлять выбор оптимальной технологии обучения.

Еще одной тенденцией современного среднего профессионального образования является его дифференциация. Ведущее место в формировании теоретических основ дифференциации обучения занимают психолого-педагогические исследования таких ученых, как Б.Г. Ананьев [1], А.Н. Леонтьев [6], Б.Ф. Ломов [8], Г.И. Щукина [14] и других. По проблемам дифференциации обучающихся по характеру мотивации большую работу проделали А.А. Бодалев [3], А.Н. Леонтьев [7].

В педагогической и психологической литературе даётся несколько определений понятия «дифференциация обучения», отражающих различные её аспекты. В трудах Ю.К. Бабанского [2], Н.М. Шахмаева [13], И.О. Якиманской [15] дифференциация трактуется в основном как определённая форма организации обучения, при которой учитываются типологические индивидуально-психологические особенности студентов и осуществляется особая организации коммуникации преподаватель – студент. Дифференциация связывается с такой организацией учебного процесса, которая характеризуется вариативностью содержания, методов и интенсивности. Другие учёные, такие как И. Унт [10], рассматривают дифференциацию обучения как процесс, направленный на развитие способностей, интересов студентов, на выявление их творческих возможностей.

Мы будем рассматривать дифференциацию как средство осуществления профильного обучения (М.В. Рыжаков [9]).

В условиях классно-урочной системы без введения дифференциации процесс обучения организуется одинаково для всех студентов и оказывается по-разному эффективен для них.

Общие интеллектуальные способности студентов разные, разная у них и обучаемость: кто-то может очень быстро усвоить новый материал, кому-то нужно гораздо больше времени, большее число повторений для закрепления его, для кого-то предпочтительнее слуховое восприятие новой информации, для кого-то — зрительное.

Дифференциация обучения позволяет организовать обучение информатике на основе учёта индивидуальных особенностей личности обучающихся, обеспечить усвоение содержания по информатике в рамках профессионального курса, которое может быть различным для разных студентов, но с обязательным для всех выделением инвариантной части. Дифференциация характеризуется созданием групп студентов, в которых элементы дидактической системы (цели, содержание, методы, формы, результаты) различаются. При этом каждая группа студентов, имеющая сходные индивидуальные особенности, осуществляет обучение по собственной траектории. Процесс обучения в условиях дифференциации становится максимально приближенным к их познавательным потребностям с учётом индивидуальных особенностей.

С дидактической точки зрения целью дифференциации является решение проблем путём создания такой дидактической системы дифференцированного обучения студентов, которая основана на принципиально новой мотивационной основе.

Таким образом, цель дифференциации обучения информатике в средних профессиональных учебных заведениях — обеспечить каждому студенту условия для максимального развития его способностей, склонностей, удовлетворения познавательных потребностей и интересов в процессе усвоения им содержания курса по информатике.

Одной из особенностей обучения студентов является возраст. С этим периодом связано возникновение у молодого человека физического ощущения собственной взрослости. В такой период ощущение ответственности и собственного выбора у студентов обостряется.

В этом свете преподаватели могут использовать различные способы включения дифференцированных заданий в учебный процесс, которые можно объединить в две группы:

- преподаватель может дать задание каждому студенту;
- студенты могут сами выбрать задание.

К самостоятельному выбору задания студентов надо готовить. На первом этапе преподаватель рассказывает о сложности каждого задания, советует студенту, какое задание выбрать; на втором этапе — рассказывает о сложности заданий, но выбирают конкретное задание сами студенты. Преподаватель может помочь скорректировать их выбор. На заключительном этапе студенты сами определяют сложность задания и сами осуществляют выбор. Такая работа способствует формированию адекватной самооценки соответствующего уровня притязаний студентов. Среди дифференцированных заданий широко распространены задания различной направленности: задания, устраняющие пробелы в знаниях, и задания, учитывающие существующие у студентов предварительные знания по теме.

Еще одной формой дифференциации обучения информатике является дозирование помощи преподавателя студентам, которая включает временное упрощение заданий (разбивка текста или фрагментирование на самостоятельные части), задания с письменной инструкцией (например, с указанием последовательности действий), работы с подготовительными упражнениями (каждое подготовительное упражнение представляет собой этап выполнения основного), работы с наглядным подкреплением рисунком, чертежом.

Проведённый анализ показывает важность и значимость дифференциации обучения информатике в системе среднего профессионального образования, его специфику и освещает возрастные особенности студентов.

### *Литература*

1. *Ананьев Б.Г.* Человек как предмет познания / Б.Г. Ананьев. – М.: Педагогика, 1980. – 334 с.
2. *Бабанский Ю.К.* Оптимизация учебно-воспитательного процесса: Метод, основы / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 1982. – 192 с.

3. *Бодалев А.А.* Психология общения / А.А. Бодалев. – М.: Ин-т психологии, 1996. – 256 с.
4. *Велихов Е.П.* Новая информационная технология в школе / Е.П. Велихов // Информатика и образование. – 1986. – № 1. – С. 21.
5. *Ершов А.П.* Концепция информатизации образования / А.П. Ершов // Информатика и образование. – 1988. – № 2. – С.3–31.
6. *Леонтьев А.Н.* Автоматизация и человек. Психологические исследования / А.Н. Леонтьев. – Вып. 2. – М., 1970. — С. 3–12.
7. *Леонтьев А.Н.* Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1975. – 304 с.
8. *Ломов Б.Ф.* ЭВМ и развитие человека / Б.Ф. Ломов // Вестник высшей школы. – 1985. – № 12. – С. 29–33.
9. *Рыжаков М.В.* Модульно-рейтинговая система в условиях сетевого взаимодействия образовательных учреждений / М.В. Рыжаков // Профильная школа. – 2007. – № 1 (22). – С. 5–13.
10. *Унт И.Э.* Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – М.: Педагогика, 1990. – 310 с.
11. *Шапкин В.В.* Концепция применения средств электронно-вычислительной техники в процессе профессионально-технической подготовки. Дидактические основы отбора информации и применения / В.В. Шапкин // ЭВМ в учебном процессе средних профтехучилищ. – 1988. – С. 7–18.
12. *Шапкин В.В.* Техническое творчество как основа профессиональной подготовки учащихся профтехучилищ / В.В. Шапкин, В.Л. Худяков. – М.: Высшая школа, 1989. – 131 с.
13. *Шахмаев Н.М.* Дидактические проблемы применения технических средств обучения в средней школе / Н.М. Шахмаев. – М.: Просвещение, 1973. – 268 с.
14. *Щукина Г.И.* Активизация познавательной деятельности обучающихся в учебном процессе / Г.И. Щукина. – М.: Просвещение, 1979. – 352 с.
15. *Якиманская И.С.* Педагогическая психология (основные проблемы) / И.С. Якиманская. – М.: МПСИ МОДЭК, 2008. – 648 с.

### *Literatura*

1. *Anan'ev B.G.* Chelovek kak predmet poznaniya / B.G. Anan'ev. – М.: Pedagogika, 1980. – 334 s.
2. *Babanskij Yu.K.* Optimizaciya uchebno-vospitatel'nogo processa: Metod, osnovy' / Yu.K. Babanskij. – М.: Prosveshhenie, 1982. – 192 s.
3. *Bodalev A.A.* Psixologiya obshheniya / A.A. Bodalev. – М.: In-t psixologii, 1996. – 256 s.
4. *Velixov E.P.* Novaya informacionnaya tehnologiya v shkole / E.P. Velixov // Informatika i obrazovanie. – 1986. – № 1. – S. 21.
5. *Ershov A.P.* Konceptsiya informatizacii obrazovaniya / A.P. Ershov // Informatika i obrazovanie. – 1988. – № 2. – S.3–31.
6. *Leont'ev A.N.* Avtomatizaciya i chelovek. Psixologicheskije issledovaniya / A.N. Leont'ev. – Vy'p. 2. – М., 1970. — S. 3–12.
7. *Leont'ev A.N.* Deyatel'nost'. Soznanie. Lichnost' / A.N. Leont'ev. – М.: Politizdat, 1975. – 304 s.
8. *Lomov B.F.* E'VM i razvitie cheloveka / B.F. Lomov // Vestnik vy'sshej shkoly'. – 1985. – № 12. – S. 29–33.

9. *Ry'zhakov M.V.* Modul'no-rejtingovaya sistema v usloviyax setevogo vzaimodejstviya obrazovatel'ny'x uchrezhdenij / M.V. Ry'zhakov // Profil'naya shkola. – 2007. – № 1 (22). – S. 5–13.
10. *Unt I.E'.* Individualizatsiya i differentsiatsiya obucheniya / I.E'. Unt. – M.: Pedagogika, 1990. – 310 s.
11. *Shapkin V.V.* Konceptsiya primeneniya sredstv e'lektronno-vy'chislitel'noj texniki v processe professional'no-texnicheskoj podgotovki. Didakticheskie osnovy' otbora informacii i primeneniya / V.V. Shapkin // E'VM v uchebnom processe srednix proftextuchilishh. – 1988. – S. 7–18.
12. *Shapkin V.V.* Texnicheskoe tvorchestvo kak osnova professional'noj podgotovki uchashhixsya proftextuchilishh / V.V. Shapkin, V.L. Xudyakov. – M.: Vy'sshaya shkola, 1989. – 131 s.
13. *Shaxmaev N.M.* Didakticheskie problemy' primeneniya texnicheskix sredstv obucheniya v srednej shkole / N.M. Shaxmaev. – M.: Prosveshhenie, 1973. – 268 s.
14. *Shhukina G.I.* Aktivizatsiya poznavatel'noj deyatel'nosti obuchayushhixsya v uchebном processe / G.I. Shhukina. – M.: Prosveshhenie, 1979. – 352 s.
15. *Yakimanskaya I.S.* Pedagogicheskaya psixologiya (osnovny'e problemy') / I.S. Yakimanskaya. – M.: MPSI MODE'K, 2008. – 648 s.

*A.A. Zaslavskij*

#### **PARTICULARITIES OF DIFFERENTIATED METHOD IN TEACHING COMPUTER SCIENCE IN SECONDARY VOCATIONAL INSTITUTIONS**

The article is devoted to studying particularities of secondary vocational education, it presents new approaches of differentiated teaching, demonstrates features characteristic of students of secondary vocational institutions and points out methods used in work with them.

*Key words:* differentiation; secondary vocational education; theory and methods of teaching computer science, student.

А.С. Литов

## Информационно-коммуникативные технологии как средство развития творческой активности школьников

В статье рассматривается сущность развития творческой активности школьников с использованием информационно-коммуникативных технологий (ИКТ); приводится краткая характеристика информационных технологий, применяемых в школе; выявлен ряд качеств личности обучающихся, развиваемых при использовании ИКТ; определены формы и методы развития творческой активности школьников при работе с компьютером; разработаны уровни развития творческой активности школьников при использовании ИКТ.

*Ключевые слова:* творческая активность; информационно-коммуникативные технологии; уровни развития творческой активности школьников при использовании ИКТ; качества творческой личности.

**М**одернизация системы отечественного образования приводит к необходимости поиска новых подходов к организации учебного процесса. Уровень развития и подготовки учащихся должен отвечать не только текущему состоянию общественных и производственных отношений, но и обеспечивать их способность адаптироваться в процессе обновления и изменения социальной, экономической и производственной сфер страны, находить решения в нестандартных ситуациях, самостоятельно и творчески мыслить.

Сегодняшнее мировое цивилизованное сообщество во многом базируется на информационных технологиях. Под влиянием процесса информатизации складывается новая структура — информационное общество. Информационная культура становится частью повседневной жизни.

В современных отечественных педагогических трудах вопросам развития методологии, теории и практики информатизации образования в условиях массовой коммуникации и глобализации современного общества посвящены исследования Я.А. Ваграменко, С.Г. Григорьева, О.А. Козлова, К.К. Колина, А.Ю. Кравцовой, А.А. Кузнецова, М.П. Лапчика, Л.П. Мартиросян, С.В. Панюковой, И.В. Роберт, И.В. Соколовой и других.

В современной психологии отмечается значительное влияние изучения информатики и использования компьютеров в обучении на развитие у школьников теоретического, творческого мышления, а также формирование нового типа мышления, так называемого операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений. Прогрессивным обществом всегда были востребованы люди, которые не только в полном объеме овладевали системой знаний, умений и навыков школы, вуза, но и обладали ши-



ротой взглядов, нестандартностью мышления, способностью выдвигать и осуществлять творческие идеи.

Анализ литературных источников, философских, психологических и педагогических исследований, посвящённых творчеству, показывает, что интерес к проблемам, связанным с пониманием сущности творческого акта, разработкой структуры и содержания творческой деятельности, процесса передачи опыта творческой деятельности от поколения к поколению, не ослабевает на протяжении столетий. Это объясняется тем, что вся общественная и частная жизнь основываются на творческих достижениях.

Разгадать сущность и природу творчества пытались многие поколения философов и психологов. Творчество — категория философии и культуры, выражающая собой важнейший смысл человеческой деятельности, состоящий в увеличении многообразия человеческого мира в процессе культурной миграции. Творчество — присущее индивиду иерархически структурированное единство способностей, которые определяют уровень и качество мыслительных процессов, направленных на приспособление к изменяющимся и известным условиям в сенсомоторных, наглядных, оперативно-деятельностных и логико-теоретических формах [4].

Наиболее активно проблемами творчества, развития творческих способностей в наше время занимались: Х. Айзенк, Д.Б. Богоявленская, В.Н. Дружинин, Т. Любарт, Я.А. Пономарёв, В.Н. Пушкин, Р. Стернберг, В.Д. Шадриков, М.А. Холодная, А.В. Хуторской, В.С. Юркевич и другие.

В педагогических науках исследования творческих способностей детей, их одарённости начинаются с раннего детского возраста и продолжают в общеобразовательных школах, высших учебных заведениях. Таким образом, это направление охватывает подрастающее поколение всех возрастов.

Вопрос творческого развития личности сложен и многогранен. Он входит в сферу интересов философов, психологов, педагогов, социологов разных стран. Люди, обладающие высоким творческим потенциалом, творческой активностью востребованы в любом прогрессивном государстве. Принцип активности был выделен в качестве самостоятельного Т.И. Шамоной, которая считает, что активность обучающихся может иметь репродуктивный или творческий характер [5]. В первом случае она направлена на запоминание и воспроизведение изучаемого материала, следование побуждающим указаниям учителя, выполнение учебных заданий по образцам и алгоритмам. При творческой активности учащихся в их деятельности появляется стремление сделать какое-либо открытие, пусть пока субъективное.

Творческая активность являет собой высший уровень, поскольку и сама задача может ставиться школьником, а пути её решения избираются новые, нешаблонные, оригинальные [6]. При этом творчество (в тех или иных его проявлениях), с одной стороны, выступает условием проявления творческой активности, а с другой — творческая активность находит своё отражение в личностных качествах человека.

Проблема развития творческой активности человека — одна из важнейших в системе наук о человеке. Понятие творческая активность до недавнего вре-

мени рассматривалось главным образом в философии и психологии. В последнее десятилетие оно стало предметом специального изучения педагогики, аксиологии, акмеологии, андрагогики и других новых отраслей знаний.

«**Творческая активность** — это такое качество человека, которое объединяет признаки, свойственные активности к творчеству. Она характеризует более высокую ступень развития личности. Это сложное отношение человека к действительности, комплекс его свойств, где в единстве выступают интеллектуальные, волевые, эмоциональные и физические процессы. Творческая активность есть стремление человека к новым приёмам при решении поставленных задач, преодолению затруднений; стремление вносить элементы новизны в конструкцию изделия, в способы выполнения задания. Творческая активность — это умение человека самому определять новые задачи, способы их решения, умение активно применять знания, навыки в новой ситуации. Таким образом, творческая активность не отдельная черта характера, особенность человека, а целый комплекс признаков личности» [3: с. 26].

Чтобы рассмотреть возможности проявления и развития творческой активности учащихся при работе с ИКТ, рассмотрим краткую общую характеристику информационных технологий. В учебных заведениях успешно применяются различные программные комплексы — как относительно доступные (текстовые и графические редакторы, средства для работы с таблицами и подготовки компьютерных презентаций), так и сложные (системы программирования, системы управления базами данных и статистической обработки информации).

В настоящее время во многих учебных заведениях разрабатываются и используются как отдельные программные продукты учебного назначения, так и автоматизированные обучающие системы (АОС) по различным дисциплинам. АОС включает в себя комплекс учебно-методических материалов (демонстрационных, теоретических, практических, контролирующих) и компьютерные программы, которые управляют процессом обучения. Так, для школы особый интерес представляют программные продукты, помогающие обучению информатике и используемые при освоении других предметов. Программные продукты для учебного процесса представляют собой электронные варианты учебно-методических материалов: компьютерные презентации, электронные учебники, словари-справочники, лабораторные практикумы, программы-тренажёры, тестовые программы.

В связи с возникновением операционной системы «Windows» появилась возможность диалогового общения в интерактивных программах, широкое применение графики (рисунков, схем, диаграмм, чертежей, карт, фотографий). Это позволило на новом уровне передавать информацию и улучшить её понимание. Программные продукты, использующие графику, способствуют развитию таких важных качеств, как интуиция, образное, пространственное мышление.

Взросшая производительность персональных компьютеров сделала возможным достаточно широкое применение технологий мультимедиа, систем виртуальной реальности. Технологии мультимедиа (от англ. *multime-*

dia — многокомпонентная среда) позволяют использовать текст, графику, видео и мультимедию в интерактивном режиме и тем самым расширяют области применения компьютера в учебном процессе. Технология неконтактного информационного взаимодействия — виртуальная реальность (от англ. virtual reality — возможная реальность) реализует с помощью мультимедийной среды иллюзию непосредственного присутствия пользователя в реальном времени в стереоскопически представленном «экранном мире». Гипертекстовые обучающие системы представляют информацию так, что и сам обучающийся, следуя графическим и текстовым ссылкам, может использовать различные схемы для работы с материалом. Это создаёт условия для реализации дифференцированного подхода к обучению.

Использование в электронных изданиях различных информационных технологий (интеллектуальных обучающих систем (ИОС), мультимедиа, гипертекста) даёт хорошие дидактические преимущества электронной книге по сравнению с традиционной:

- в технологии мультимедиа создаётся обучающая среда с ярким наглядным представлением информации;
- гипертекстовая технология благодаря применению гиперссылок упрощает навигацию и предоставляет возможность выбора индивидуальной схемы изучения материала;
- технология ИОС на основе моделирования процесса обучения позволяет дополнять учебник текстами, отслеживать и направлять траекторию изучения материала, осуществляя обратную связь;
- реализуется интеграция значительных объёмов информации на едином носителе.

Новый импульс информатизации образования даёт развитие информационных телекоммуникативных сетей. Глобальная сеть Internet обеспечивает доступ к огромным объектам информации. Средства телекоммуникации, включающие электронную почту, глобальную, региональные и локальные сети связи и обмена данными, предоставляют широкие возможности для обучения. В последние годы активно развивается технология дистанционного обучения (от англ. distance education — обучение на расстоянии), которое позволяет решать задачи обучения и повышения квалификации людей, находящихся вдали от учебных центров.

Рассмотрим, как же влияет на личность обучающегося общение с такими мощными дидактическими средствами, которыми являются ИКТ? Может ли школьник работать с компьютером пассивно? Пассивное восприятие информации может происходить при лекции, рассказе учителя, даже если он использует наглядные пособия, различные дидактические средства. Ученик может воспринимать или совсем не воспринимать информацию, думая о чём-то своём, личном.

Общение с компьютером заставляет школьника активизировать своё мышление, вести диалог, отвечать на вопросы, воспринимать информацию. К тому же, внедрение компьютерных технологий само по себе уже повышает мотивацию учения. Таким образом, можно сказать, что при работе

с компьютером ученик уже активен. Если же он использует вышеназванные компьютерные программы учебного назначения, диалоговое общение в интерактивных программах, технологии мультимедиа, системы виртуальной реальности, гипертекстовые обучающие системы, глобальную сеть Internet, обеспечивающую доступ к огромным объектам информации, то быть в роли начинающего пользователя становится просто невозможно, ученик переходит к позиции активного пользователя. Выйти на уровень творческой активности при работе с компьютером может далеко не каждый школьник, являющийся активным пользователем. Для этого надо иметь творческие способности и определённые качества личности. Рассмотрим этот вопрос подробнее.

Постановка человеком сколько-нибудь значимых жизненных целей содержит в себе элементы творчества. Однако реализовать этот потенциал могут далеко не все люди. С этой точки зрения А.А. Немцов условно делит их на три категории. Первые — это те, кто склонен пассивно ждать, что значимые цели будут ему придуманы и навязаны кем-то извне. Противоположность данной группе составляют те, кто предпочитает лично значимые цели самостоятельно находить и выбирать. Между этими полюсами существует промежуточная группа, обладающая качествами и первой, и второй, но преимущественно выбирающая цели из заданного извне стандартного перечня. Правомерно было бы назвать людей, склонных пассивно ожидать навязывание им придуманных целей, стимульно-репродуктивными, а тех, кто проявляет творчество при целеполагании — креативными. Промежуточная группа в таком случае может быть обозначена как эвристики [2].

Выдающийся русский психолог XX в. А.Ф. Лазурский [1] выделяет три уровня способностей и одарённости личности: низший, средний и высший. На низшем уровне развития способностей находятся люди, подверженные влиянию внешней среды. Случайные обстоятельства полностью подчиняют себе слабую психику малоодарённого человека. Подобная личность зачастую не даёт и того немногого, что она могла бы дать, если бы имела большую степень самостоятельности по отношению к социальному окружению.

Люди, принадлежащие к среднему уровню, обладают гораздо большей способностью адаптироваться к окружающей среде, найти в ней своё место, использовать её для своих целей. Более сознательные, обладающие инициативой, выбирают род занятий, соответствующий их склонностям и задаткам. Они приносят пользу обществу, обеспечивая себе физический и духовный комфорт.

Наконец, талантливые люди обладают большим потенциалом способностей, позволяющим легко приспособливаться к окружающей среде, воспользоваться её выгодами и преимуществами и устроить себе комфортную жизнь. Часть из них этим и ограничивается, но остальные не удовлетворяются простым приспособлением к среде, а стремятся эту среду усовершенствовать, улучшить в соответствии со своими потребностями и убеждениями. Это активные творческие люди.

Резюмируя вышесказанное, предложим следующее определение. Творческая активность школьника при использовании ИКТ — это интегративное качество личности, которое проявляется в ценностном отношении к творчеству,

в способности самостоятельно создавать продукты творческой деятельности, развивается в поисково-исследовательской деятельности и находит выражение в её результатах. Оно объединяет человеческую инновацию в деятельности с использованием ИКТ и качества, свойственные творчески активной личности.

Основные из них:

- 1) устойчивый интерес к творческой деятельности с использованием ИКТ;
- 2) информационная грамотность, информационная культура;
- 3) гибкость мышления, изобретательность;
- 4) нестандартность мышления;
- 5) сообразительность;
- 6) находчивость;
- 7) зоркость в поисках проблемы;
- 8) лёгкость в генерировании идей.

При глубоком знании ИКТ и активном его использовании учащийся развивает ряд качеств личности:

- алгоритмическое, конструктивное мышление благодаря особенностям общения с компьютером;
- умения принять оптимальные решения в сложной ситуации (в ходе компьютерных деловых игр и работе с программами-тренажёрами);
- творческое мышление за счёт уменьшения доли репродуктивной деятельности;
- коммуникативные способности на основе выполнения совместных проектов;
- навыки исследовательской деятельности при работе с моделирующими программами и ИОС;
- информационную грамотность и информационную культуру, умение осуществлять обработку информации (при использовании текстовых, графических и табличных редакторов, локальных и сетевых баз данных);
- творческую активность.

На наш взгляд, творческая активность при работе с компьютером проявляется в способности воспринимать и обрабатывать информацию с помощью ИКТ, вырабатывать неординарные решения в нестандартных ситуациях, генерировать идеи.

Экспериментальные исследования позволили нам выделить четыре уровня развития творческой активности школьников в деятельности с использованием ИКТ.

*На первом уровне (алгоритмическом)* развития творческой активности школьников с использованием ИКТ учащийся не проявляет интереса к творческой деятельности, пассивен, активность проявляется только при выполнении указаний учителя, имеет низкий уровень знаний в работе с компьютером, действует в основном по алгоритму.

*На втором уровне (ситуативно-исполнительском)*, учащийся проявляет ситуативный интерес к творческой деятельности, активен только во время интересующих его ситуаций, которые могут быть инициированы учителем,

одноклассниками или им самим, в это время решает простые творческие задачи на компьютере с помощью учителя, имеет средний уровень знаний в работе с компьютером.

*На третьем уровне (исполнительско-рационализаторском)* учащийся проявляет постоянную активность при работе с компьютером, решает как поставленные учителем задачи, так и самостоятельно созданные; инициативен, обладает наблюдательностью, пространственным воображением, творческими способностями, имеет знания для деятельности с использованием ИКТ выше средних, может их полностью воспроизвести самостоятельно.

*На четвёртом уровне (эвристическом)* учащийся обладает развитым техническим мышлением, высокой творческой активностью, имеет высокие творческие способности, широкий круг знаний, которые может избирательно актуализировать и переносить в новые условия; обладает компьютерной грамотностью, умеет перенести усвоенные знания и способы деятельности в новые условия, быстро постигает принцип действия технических устройств, может создавать субъективно и объективно новые творческие продукты, имеет высокий уровень знаний в работе с ИКТ.

Вопрос творческого развития личности сложен и многогранен. Он входит в сферу интересов философов, психологов, педагогов, социологов разных стран. Люди, обладающие высоким творческим потенциалом, востребованы в любом прогрессивном государстве.

Ряд исследователей считают, что творческие способности личности несводимы к её интеллекту и могут получить становление и развитие только в специально организованной образовательной среде (Д.Б. Богоявленская, В.Н. Дружинин, А.В. Карпов, М.А. Холодная, Д. Гилфорд, Э. Торренс).

Как показывают психолого-педагогические и дидактические исследования (Я.А. Вагроменко, А.А. Кузнецов, Е.И. Машбиц, Е.С. Полат, И.В. Роберт, В.В. Рубцов, О.К. Тихомиров и др.) необходимым потенциалом в этом отношении обладают методики обучения на основе ИКТ, так как именно они способны обеспечить индивидуализацию обучения, адаптацию к творческим способностям, возможностям и интересам каждого с использованием компьютерного моделирования изучаемых процессов и объектов.

В традиционной образовательной среде потенциал индивидуализации образовательного процесса ограничен возможностями одного преподавателя, ведущего урок. Использование информационных технологий позволяет максимально индивидуализировать образовательный процесс, выстроить его с учётом особенностей конкретного обучающегося, обеспечивая его активную, деятельностьную работу по саморазвитию.

Развитие творческой активности школьников с помощью ИКТ будет более успешным, если осуществлять его в рамках специально спроектированной образовательной среды. В этом случае учителя должны быть способны применить различные формы и методы, развивающие творческую активность обучающихся при работе с ИКТ. В качестве таких форм и методов выделим: использование метода проектов, мультимедийных технологий, нетрадиционных уроков с использованием компьютера, интерактивной доски,

элективных курсов, различных игровых технологий, решение задач, использование ресурсов Интернета и др.

### *Литература*

1. Лазурский А.Ф. Классификация личностей. Психология индивидуальных различий / А.Ф. Лазурский. – М.: ЧеРо, 2000. – 776 с.
2. Немцов А.А. Целеполагание как творчество / А.А. Немцов // Педагогика. – 2002. – № 4. – С. 15–20.
3. Нечаев Н.Н. Проектное моделирование как творческая деятельность: дис. ... д-ра психол. наук / Н.Н. Нечаев. – М., 1987. – 411 с.
4. Новая философская энциклопедия: в 4-х тт. – Т. 4. – М.: Мысль, 2000. – 721 с.
5. Шамова Т.И. Активизация учения школьников / Т.И. Шамова. – М.: Знание, 1979. – 96 с.
6. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г.И. Щукина. – М.: Просвещение, 1979. – 160 с.

### *Literatura*

1. Lazurskij A.F. Klassifikaciya lichnostej. Psixologiya individual'ny'x razlichij / A.F. Lazurskij. – M.: CheRo, 2000. – 776 s.
2. Nemczov A.A. Celepolaganie kak tvorchestvo / A.A. Nemczov // Pedagogika. – 2002. – № 4. – S. 15–20.
3. Nechaev N.N. Proektnoe modelirovanie kak tvorcheskaya deyatel'nost': dis. ... d-ra psixol. nauk / N.N. Nechaev. – M., 1987. – 411 s.
4. Novaya filosofskaya e'nciklopediya: v 4-x tt. – T. 4. – M.: My'sl', 2000. – 721 s.
5. Shamova T.I. Aktivizaciya ucheniya shkol'nikov / T.I. Shamova. – M.: Znanie, 1979. – 96 s.
6. Shhukina G.I. Aktivizaciya poznavatel'noj deyatel'nosti uchashhixsya v uchebnoy processe / G.I. Shhukina. – M.: Prosveshhenie, 1979. – 160 s.

**A.S. Litov**

### **INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AS A MEANS OF CREATIVITY DEVELOPMENT IN SCHOOLCHILDREN**

The article considers the matter of schoolchildren's creativity development by means of information and communication technologies (ICT). The article gives a brief overview of information technologies used in contemporary schools; it lists a number of personality traits of students developed using ICT; presents forms and methods used to develop schoolchildren's creativity while working on a computer; gives built-up levels of students' creativity development in the use of ICT.

*Key words:* creativity; information and communication technologies; levels of students' creativity development in the use of ICT; creative personality traits.

**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ»  
2011, № 2 (22)**

*Алдияров Касымбек Тулеуович* — кандидат физико-математических наук, доцент, директор Актюбинского политехнического колледжа (e-mail: akt-edu@mail.ru).

*Альменко Максим Алексеевич* — кандидат медицинских наук, сотрудник комитет здравоохранения города Курска (305016, г. Курск, ул. Щепкина, д. 12).

*Анисова Татьяна Леонидовна* — старший преподаватель общеинститутской кафедры естественно-научных дисциплин Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: bolashova1@mail.ru).

*Бидайбеков Есен Ыкласович* — доктор педагогических наук, профессор, завкафедрой информатики и информатизации образования Казахского национального педагогического университета им. Абая (e-mail: esen\_bidaibekov@mail.ru).

*Галямова Эльмира Хатимовна* — старший преподаватель кафедры математики и методики её преподавания Набережночелнинского института социально-педагогических технологий и ресурсов (423806, Республика Татарстан, Набережные Челны, Низаметдинова, д. 28).

*Гаспарян Артем Аркадьевич* — аспирант кафедры программного обеспечения и администрирования информационных систем Курского государственного университета (e-mail: crossfire-ag@mail.ru).

*Григорьев Сергей Георгиевич* — член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор, директор Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

*Гриншкун Вадим Валерьевич* — доктор педагогических наук, профессор, завкафедрой информатизации образования, замдиректора Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

*Гришаков Вадим Геннадьевич* — кандидат технических наук, старший помощник начальника отдела Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации (302034, г. Орел, ул. Приборостроительная, д. 35).



*Димов Евгений Дмитриевич* — аспирант кафедры информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

*Заславская Ольга Юрьевна* — доктор педагогических наук, замзавка кафедрой информатизации образования, профессор кафедры информатики и прикладной математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: z.ou@mail.ru).

*Заславский Алексей Андреевич* — аспирант кафедры информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

*Корнилов Виктор Семенович* — доктор педагогических наук, доцент, замзавка кафедрой информатизации образования, профессор кафедры информатики и прикладной математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: vs\_kornilov@mail.ru).

*Кузнецов Александр Андреевич* — академик РАО, доктор педагогических наук, профессор (119121, Москва, ул. Погодинская, д. 8).

*Лебедев Валерий Владимирович* — кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры управления образовательными системами Московского педагогического университета, профессор кафедры управления развитием образовательных систем Московского института открытого образования (e-mail: vdbL@yandex.ru)

*Левченко Ирина Витальевна* — доктор педагогических наук, профессор, замдиректора Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: levchenkoiv@mf.mgpru.ru).

*Литов Александр Сергеевич* — аспирант Курского государственного университета (e-mail: litov.a.s@rambler.ru)

*Логинов Илья Валентинович* — кандидат технических наук, инженер отдела АСУ Академии Федеральной службы охраны Российской Федерации (302034, г. Орел, ул. Приборостроительная, д. 35).

*Маль Галина Сергеевна* — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры клинической фармакологии Курского государственного медицинского университета (305041, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3).

*Нечаев Михаил Петрович* — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры управления развитием образовательных систем Московского института открытого образования (e-mail: mpnechaev@mail.ru).

*Сафронов Роман Геннадиевич* — врач медицинского учреждения здравоохранения г. Курска городской больницы № 6 (e-mail: mgalina@kursknet.ru).

*Сафуанов Ильдар Суфиянович* — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры алгебры, геометрии и методики их преподавания

Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

*Свиридова Татьяна Сергеевна* — аспирант кафедры информатики и прикладной математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

*Скопин Игорь Николаевич* — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры программирования Новосибирского государственного университета (e-mail: iskopin@gmail.com).

*Филатова Наталья Ивановна* — заместитель директора по информатизации школы № 1368 с углубленным изучением информационных технологий города Москвы (117042, Москва, ул. Академика Понтрягина, д.17, к. 1).

*Юдин Владимир Иванович* — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогики Самарского филиала Московского городского педагогического университета (e-mail: yudinvi@inbox.ru)

## LIST OF AUTHORS

***Aldiyarov Kasymbek Tuleovich*** — PhD in Physical and Mathematical sciences, docent, principle of Aktyubinsk polytechnic college, (e-mail: akt-edu@mail.ru)

***Alymenko Maksim Alekseevich*** — PhD in Medicine, an executive of Health Committee of Kursk (12 St. Shchepkina, Kursk, 305 016)

***Anisova Tatiyana Leonidovna*** — Senior Lecturer of the University-wide Department of Natural Sciences of the Institute of Mathematics and Computer Science of the Moscow City Pedagogical University (e-mail: bolashova1@mail.ru).

***Bidajbekov Esen Yklasovich*** — Doctor of Pedagogy, full professor, head of Computer science and the Development of Information Technology for Education Department, of Abai Kazakh National Pedagogical University (e-mail: esen\_bidaibekov@mail.ru).

***Galyamova Elmira Khatimovna*** — Senior lecturer of Mathematics and Methods of its teaching, Naberezhnye Chelny Institute of Social and teaching technologies and resources (28 Nizametdinova, Naberezhnye Chelny, Republic of Tatarstan, 423806)

***Gasparyan Artem Arkadievich*** — postgraduate, Department of software and administration of information systems, Kursk State University (e-mail: crossfire-ag@mail.ru)

***Grigoriev Sergej Georgievich*** — Corresponding Member of the RAO (Russian Academy of Education), Doctor of Technical science, professor, director of the Institute of Mathematics and Informatics, Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521).

***Grinshkun Vadim Valerievich*** — Doctor of Pedagogy, Full Professor, Deputy Director, Head of Information Technology in Education Department of Institute of Mathematics and Computer Science of Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521).

***Grishakov Vadim Gennadievich*** — PhD in Technical science, Senior Assistant to Head of Department, Academy of Federal Security Service of the Russian Federation (35 Priborostroitel'naja St., Orel, 302034)

***Dimov Evgenij Dmitrievich*** — postgraduate of Information Technology in Education Department of Institute of Mathematics and Computer Science of Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521).

***Zaslavskaya Olga Jurievna*** — Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Deputy Head of the Department of Information Technology in Education, Full Professor of the Department of Computer Science and Applied Mathematics of the Institute of Mathematics and Computer Science of the Moscow City Pedagogical University (e-mail: z.oy@mail.ru).

**Zaslavskij Aleksej Andreevich** — postgraduate of Information Technology in Education Department of Institute of Mathematics and Computer Science of Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521).

**Kornilov Viktor Semenovich** — Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Deputy Head of the Department of Information Technology in Education, Professor of the Department of Computer Science and Applied Mathematics of Institute of Mathematics and Computer Science of Moscow City Pedagogical University (e-mail: vs\_kornilov@mail.ru).

**Kuznecov Aleksandr Andreevich** — Doctor in Pedagogy, professor, academician of RAO (Russian Academy of Education), (8 Pogodinskaja St., Moscow, 119121)

**Lebedev Valerij Vladimirovich** — Ph.D in Pedagogy, Associate Professor, Professor of Management of Educational Systems Department of Moscow Pedagogical University, Professor of Management Development of Educational Systems of Moscow Institute of Open Education (e-mail: vdbL@yandex.ru)

**Levchenko Irina Vitalievna** — Doctor in Pedagogy, Professor, Deputy Head of Institute of Mathematics and Computer Science of Moscow City Pedagogical University (e-mail: levchenkoiv@mf.mgpu.ru).

**Litov Aleksandr Sergeevich** — postgraduate, Kursk State University (e-mail: litov.a.s@rambler.ru)

**Loginov Iliya Valentinovich** — PhD in Technical science, engineer of the ACU Department, Academy of Federal Security Service of the Russian Federation (35 Priborostroitel'naja St., Orel, 302034)

**Mal Galina Sergeevna** — Doctor of Medicine (M.D.), Professor, Kursk State Medical University (3 K. Marx St., Kursk, 305041)

**Nechaev Mikhail Petrovich** — PhD in Pedagogy, Docent, Associate Professor of the Department of Management of Educational Systems Development of the Moscow Institute of Open Education (e-mail: mpnechaev@mail.ru)

**Safronov Roman Gennadievich** — Doctor at the Health Institutions of Kursk City Hospital № 6 (e-mail: mgalina@kursknet.ru)

**Safuanov Ildar Sufiyanovich** — Doctor in Pedagogy, Full Professor, Professor of Algebra, Geometry, and Methods of their teaching Department, Institute of Mathematics and Computer Science of Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521).

**Sviridova Tatiyana Sergeevna** — postgraduate of Computer Science and Applied Mathematics Department, Institute of Mathematics and Computer Science of Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521).

***Skopin Igor Nikolaevich*** — Ph.D. in Physics and Mathematics, Associate Professor of programming Department, Novosibirsk State University (e-mail: iskopin@gmail.com).

***Filatova Nataliya Ivanovna*** — Deputy Director for Informatization, school № 1368 with in-depth study of information technologies of City of Moscow (17, k. 1, St. Akademika Pontryagina, Moscow, 117042).

***Yudin Vladimir Ivanovich*** — Ph.D in Pedagogy, Docent, Associate Professor of Teacher Education and Training Department, Samara Branch of the Moscow City Pedagogical University (e-mail: yudinvi@inbox.ru).

## Требования к оформлению статей

Уважаемые авторы!

В нашем журнале публикуются как оригинальные, так и обзорные статьи по информатике, информационным технологиям в образовании, а также методики преподавания информатики, разработки в области информатизации образования. Журнал адресован педагогам высших и средних специальных учебных заведений, учителям школ, аспирантам, соискателям учёной степени, студентам.

Редакция просит Вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике», руководствоваться требованиями Редакционно-издательского совета МГПУ к оформлению научной литературы.

1. Шрифт: Times New Roman, 14 кегль, межстрочный интервал — 1,5; поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объём статьи, включая список литературы и построчные сноски, не должен превышать 18–20 тыс. печатных знаков (0,4–0,5 а.л.). При использовании латинского или греческого алфавита обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать. Формулы набираются в математическом редакторе Microsoft Word. Размеры формул: обычный — 11 пт, крупный индекс — 6 пт, мелкий индекс — 5 пт, крупный символ — 18 пт, мелкий символ — 10 пт.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева, заголовок — посередине полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова и словосочетания (не более 5), разделяют их точкой с запятой.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись» на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3: с. 57] или [6: Т. 1, кн. 2, с. 89].

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведённым в ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка».

7. В конце статьи (после списка литературы) указываются название статьи, автор, аннотация (Resume) и ключевые слова (Key words) на английском языке.

8. Рукопись подаётся в редакцию журнала в установленные сроки на электронном и бумажном носителях.

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (ФИО, учёная степень, звание, должность, место работы, электронный или почтовый адрес для контактов) на русском и английском языках.

10. В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных требований автор обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для её доработки.

Более подробно о требованиях к оформлению рукописи можно узнать на сайте [www.mgri.ru](http://www.mgri.ru) в разделе «Документы» издательского отдела Научно-информационного центра МГПУ.

Плата с аспирантов за публикацию рукописи не взимается.

По вопросам публикации статей в журнале обращаться к заместителю главного редактора Корнилову Виктору Семеновичу (Москва, ул. Шереметьевская, д. 29, кафедра информатики и прикладной математики или кафедра информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета).

Телефон редакции (495) 618-40-33.

E-mail: [vs\\_kornilov@mail.ru](mailto:vs_kornilov@mail.ru)

## **Вестник МГПУ**

Журнал Московского городского педагогического университета

*Серия «Информатика и информатизация образования»*

№ 2 (22), 2011

Главный редактор:  
член-корреспондент РАО, доктор технических наук,  
профессор *С.Г. Григорьев*

*Зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации  
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.*

*Свидетельство о регистрации средства массовой информации:  
ПИ № 77-17124 от 26 декабря 2003 г.*

Сайт в Интернете: <http://mf.mgpu.ru>

Электронный адрес редакционной коллегии: [vestnikmgpu.info@mail.ru](mailto:vestnikmgpu.info@mail.ru)

Главный редактор выпуска:  
кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

*Т.П. Веденеева*

Редактор:

*М.В. Чудова*

Компьютерная верстка, макет:

*О.Г. Арефьева*

Подписано в печать: 09.12.2011 г. Формат 70 × 108 1 / 16.

Бумага офсетная.

Объем 9 усл. печ. л. Тираж 1 000 экз.

Адрес Научно-информационного издательского центра МГПУ:

129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4

Телефон: (499) 181-50-36, e-mail: [Vestnik@mgpu.ru](mailto:Vestnik@mgpu.ru)