

*В. Ю. Мокрый*

**РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ  
НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕТОДЫ, АЛГОРИТМЫ И ТЕХНОЛОГИИ СЖАТИЯ ИНФОРМАЦИИ»**

В статье рассматривается развитие информационно-технологической компетентности как ведущей составляющей в развитии профессиональной компетентности будущего учителя информатики на примере изучения будущими учителями информатики дисциплины по выбору «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации». Выявлено место разработанной дисциплины в двухуровневой системе подготовки будущих учителей информатики, описан подход к отбору содержания и приведены результаты теоретического и экспериментального исследования, посвященного методике обучения будущих учителей информатики в магистратуре.

*Ключевые слова:* ФГОС ВПО, компетентностный подход, компетенции, методы, алгоритмы и технологии сжатия информации.

*V. Mokriy*

**Development of information and technological  
competence of pre-service teachers of informatics based  
on the example of Course  
«Methods, algorithms and technologies of compression of information»**

The development of information and technological competence as a leading component of professional competence of pre-service teachers of informatics is described based on the example of the elective course «Methods, algorithms and technologies of compression of information». The approach to the selection of the contents is described and the results of the theoretical and experimental research carried out are highlighted.

*Keywords:* competency approach, professional competencies, information technology competence, methods, algorithms and technologies of information.

В связи с переходом на новые ФГОС ВПО основной целью подготовки магистров направления «Педагогическое образование» становится развитие профессиональных компетенций будущего учителя информатики. В ФГОС ВПО магистров направления «Педагогическое образование» выделены профессиональные компетенции, формирующиеся у магистранта в процессе изучения дисциплин информационно-технологического цикла, в областях научно-исследовательской, проектной и методической деятельности.

Под компетенцией понимается «способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области» [3, с. 18]. Кроме развития профессиональных компетенций в нашем исследовании изучается развитие профессиональной компетентности будущего учителя информатики.

Следуя за изложенным в работе [4, с. 8], под профессиональной компетентностью учителя будем понимать «интегральную характеристику, определяющую способность решать профессиональные проблемы и ти-

пичные профессиональные задачи, возникающие в реальных ситуациях профессиональной педагогической деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей».

В статье рассматривается развитие информационно-технологической компетентности как ведущей составляющей в развитии профессиональной компетентности будущего учителя информатики (ИТ-компетентность).

Теоретический анализ исследований по проблеме развития ИТ-компетентности позволяет принять следующее определение понятия «ИТ-компетентность»: готовность учителя к решению профессиональных задач с использованием средств информационных технологий (задачи, связанные с учебно-методической и организационно-педагогической деятельностью учителя) [1].

Существенным фактором развития ИТ-компетентности будущего учителя информатики является возможность вариативного обучения и построения индивидуального образовательного маршрута.

Вариативность обучения определяется как «возможность расширения и (или) углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности и (или) обучения в аспирантуре».

Вариативность в подготовке магистров реализуется за счет модульной технологии обучения. В ФГОС ВПО модуль определяется как дисциплина базового или вариативного общенаучного или профессионального цикла и обеспечивает междисциплинарные связи учебного процесса (Г. А. Бордовский, Н. Ф. Радионова, Е. В. Пискунова).

Анализ научных работ по модульной технологии обучения позволяет выделить основные способы ее реализации:

- вариативный модуль, который можно встраивать в разные образовательные программы подготовки магистров;
- дисциплина по выбору, которую можно изучать в соответствующих разделах образовательной программы;
- учебный модуль как фрагмент содержания дисциплины.

В нашем исследовании обоснована целесообразность разработки дисциплины по выбору «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации» и разработаны методы, средства и формы обучения магистрантов направления «Педагогическое образование» будущих учителей информатики [7].

В дисциплине «Методы, алгоритмы и технологии сжатия данных» изучается теория и практика использования средств информационных технологий, применяющих алгоритмы и методы сжатия информации: архиваторы, графические редакторы, кодеки, программы резервного копирования, системы компьютерной математики.

Сжатие и обработка информации изучаются как в отечественных, так и в зарубежных технических вузах и университетах. В некоторых странах изучение алгоритмов сжатия и обработки информации поддерживается на правительственном уровне.

Анализ подходов к определению понятия «информация» позволяет принять *определение* информации как некоторой измеримой величины или меры неопределенности (К. Шеннон). Термин «информация» как известие или руководство к действию превращается в сообщение, которое должно быть передано (М. Вернер). Сообщения или сигналы, содержащие абстрактную информацию, оцифровываются (данные, дискретная информация), а затем передаются по каналам связи (Д. С. Ватолин, В. И. Шулгин). Так как информация передается от источника по каналу связи к приемнику информации, то обязательно используются операции кодирования/декодирования информации.

Под кодированием информации понимается преобразование дискретной информации (данных) одним из следующих способов: шифрование, сжатие, защита от шума. Соответственно под декодированием понимается операция восстановления информации на терминале получателя. Мы будем использовать сочетание «сжатие данных», понимая под этим процессом преобразование дискретной информации с целью уменьшения объема данных.

Метод — совокупность действий (Д. С. Ватолин), а алгоритм — точное предписание, которое задает вычислительный процесс, начинающийся из некоторой совокупности возможных для данного алгоритма исходных данных и направленный на получение полностью определенного этим исходным данным результата [6].

Под методом сжатия, следуя за авторами работы [8], будем понимать «некоторое количество алгоритмов, объединенных методикой обработки определенного вида информации». С другой стороны, алгоритм сжатия — конкретная последовательность действий, определяющая процесс сжатия данных и реализованная в виде программы на одном из языков программирования.

Методы и алгоритмы сжатия информации являются основой технологий сжатия информации. Под информационной технологией понимается человеко-машинная технология сбора, обработки и передачи информации, основанной на использовании вычислительной техники (В. М. Глушков). Под технологией сжатия данных можно понимать стандарт сжатия данных (С. Уэстлид), в котором описаны принципы работы и возможности практического применения системы сжатия информации. Следовательно, кроме методов и алгоритмов необходимо рассмотреть технологии сжатия информации.

Мы рассматриваем методику обучения будущих учителей информатики методам и алгоритмам сжатия данных.

Анализ программ подготовки магистров направления «Педагогическое образование»

показал, что в педагогических вузах в процессе подготовки будущих учителей информатики методы, алгоритмы и технологии сжатия информации изучаются недостаточно.

В научных исследованиях изучаются вопросы преподавания фрагментов дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации» в педагогических вузах и условия организации внеаудиторной самостоятельной работы будущих учителей информатики средствами информационных технологий (Е. Ф. Алутина, Е. В. Баранова, В. Г. Маняхина, Т. Ю. Ильина, И. А. Румянцев, Е. Н. Самойлик, И. В. Симонова).

Формирование представлений будущих учителей информатики о методах, алгоритмах и технологиях сжатия информации позволит осуществлять подготовку школьников к ЕГЭ по информатике, так как в контрольно-измерительные материалы ЕГЭ по информатике включены задания, позволяющие проверить уровень усвоения учащимися ключевых понятий информатики: единицы измерения информации, принципы кодирования, системы счисления, моделирование.

Анализ научных работ (А. И. Гурьев, С. И. Змеев, С. И. Калинин, И. П. Подласый и др.), позволил выделить ведущие принципы отбора содержания дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации»:

- *научность* — в содержание дисциплины необходимо включить изучение «магистральных» направлений в области сжатия информации, а именно рассмотреть распространенные стандарты сжатия изображений (JPEG и JPEG2000) и перспективные технологии сжатия информации (вейвлет-сжатие). Содержание обучения должно соответствовать уровню подготовки магистрантов, поэтому сначала изучаются методы (метод Хаффмана) и алгоритмы сжатия текстовых данных (алгоритмы арифметического и словарного сжатия), а затем — технологии сжатия изображений (стандарт JPEG,

технологии фрактального сжатия и вейвлет-сжатия изображений);

- *фундаментализация высшего педагогического образования* — предполагает снижение доли репродуктивных подходов в обучении магистрантов, их знакомство с современными исследованиями, целью которых являются оптимизация и разработка технологий сжатия информации для использования в различных устройствах и программном обеспечении. Кроме того, фундаментализация высшего педагогического образования заключается в организации научно-исследовательской и методической деятельности магистрантов;

- *доступность и наглядность* — при изучении методов, алгоритмов и технологий сжатия данных необходимо использовать схемы, поясняющие этапы сжатия, имитационные модели и доступное программное обеспечение; объяснение темы необходимо сопровождать демонстрацией слайдов презентации с основными положениями изучаемой темы и использовать раздаточные материалы;

- *систематичность и последовательность изложения* — в структуре содержания дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия данных» выделены вариативные (технологии фрактального сжатия) и инвариантные блоки (сжатие текстовой информации, стандарт JPEG, технологии вейвлет-сжатия изображений), определена последовательность изучения тем дисциплины (сначала изучаются методы и алгоритмы сжатия текстовой информации, основы работы в системе MATLAB, стандарт JPEG, затем технологии фрактального сжатия и вейвлет-сжатия изображений). Содержание дисциплины можно представить в виде блоков, относительно друг от друга не зависимых, которые можно интегрировать в содержание других дисциплин информационно-технологического цикла (модульная структура дисциплины);

- *приоритет самостоятельной деятельности, опора на опыт магистрантов и ин-*

*дивидуализация обучения* — так как ключевые позиции занимают научно-исследовательская и методическая деятельность студента, то в процессе обучения ведущую позицию занимает внеаудиторная самостоятельная работа (задания на моделирование, подготовка докладов к семинарским занятиям по выбранной теме, решение кейсов и экскурсия в музей связи);

- *межпредметные связи* — дисциплина «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации» является междисциплинарной. В процессе отбора содержания дисциплины учитывались связи с фундаментальными разделами информатики (теория информации, теория кодирования, теория цвета, теория обработки сигналов) и математики (математический анализ, теория множеств, геометрия, математическое моделирование). В программу дисциплины необходимо включить задания на актуализацию у магистрантов межпредметных связей (например, составление кластеров, выделение ключевых слов, анализ текстов);

- *связи теории с практикой* — при изучении методов, алгоритмов и технологий сжатия данных необходимо приводить примеры из жизни (демонстрируются в процессе решения кейсов и выполнения проектов), показывая, что разработка изучаемого алгоритма сжатия данных была продиктована потребностями практики. Например, при изучении стандарта JPEG2000 необходимо объяснить, что разработка этого стандарта связана с экспоненциальным ростом количества передаваемой информации по сетям связи, с увеличением требований к качеству передаваемых изображений, к росту количества приложений и устройств, поддерживающих большое количество форматов файлов.

Анализ рекомендаций по преподаванию информатики в университетах Computing Curricula 2001, требований ФГОС ВПО магистров направления «Педагогическое образование», ООП «Информационные технологии в физико-математическом образова-

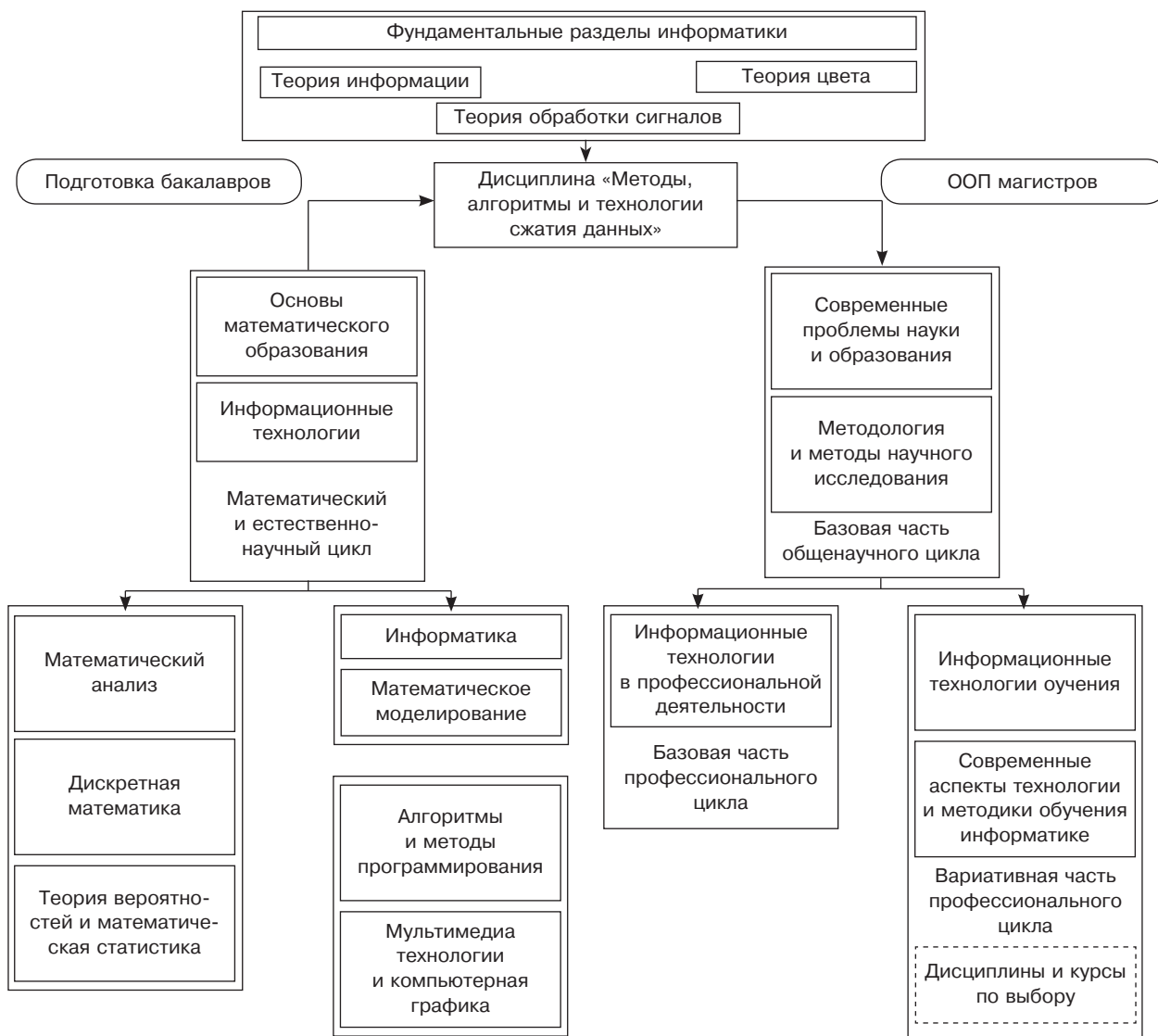


Рис. 1. Связи дисциплин в двухуровневой системе подготовки будущих учителей информатики

нии» позволил выявить связи дисциплин в двухуровневой системе подготовки будущих учителей информатики.

К ключевым понятиям разработанной дисциплины относятся «информация», «алгоритм», «информационный процесс», имеющие высший уровень абстракции, поэтому для успешного усвоения студентами этих понятий необходимо использовать аппарат таких разделов, как теория информации и кодирования, компьютерная графика, теория обработки сигналов. Кроме того, используются следующие разделы математи-

ки: геометрия, математический анализ, математическое моделирование, теория множеств.

Анализ требований ФГОС ВПО, образовательных программ подготовки магистров направления «Педагогическое образование» и обобщение материалов по методам, алгоритмам и технологиям сжатия данных позволил сформулировать основные результаты обучения магистрантов.

**Знать:**

- терминологический аппарат теории сжатия данных;

- способы оценки производительности сжатия (коэффициент, фактор сжатия, оценка PSNR (пиковое соотношение сигнал — шум, альтернативные метрики и способы их использования для исследования производительности сжатия данных));

- методы и алгоритмы сжатия данных (Хаффмана, арифметического и словарного сжатия) и изображений (стандарт JPEG, фрактальное сжатие и алгоритмы сжатия, использующие вейвлет-преобразование: стандарт JPEG2000, алгоритмы сжатия изображений Льюиса — Ноулеса, EZW и SPIHT).

**Уметь:**

- писать небольшие программы и разрабатывать интерфейсы средствами среды MATLAB;

- кодировать сообщения вручную с помощью алгоритмов сжатия Хаффмана, арифметического и словарного кодирования; для алгоритма сжатия Хаффмана определять показатели энтропии, средней длины кодового слова, избыточности;

- определять показатель эффективности сжатия для изученных алгоритмов сжатия данных;

- выполнять основные операции алгоритма JPEG для матриц небольших размеров, определять оценки производительности сжатия, использовать команды среды MATLAB для реализации этапов алгоритма JPEG, объяснять принципы работы алгоритмов фрактального сжатия изображений и алгоритмов, использующих вейвлет-преобразование, исследовать производительность алгоритмов сжатия с помощью пакета MATLAB Wavelet Toolbox;

- применять детерминистический и вероятностный алгоритмы построения фракталов, моделировать простые ландшафты с помощью программы Terragen 2 Free Edition;

- применять сервисы Google и возможности системы MOODLE для организации взаимодействия со школьниками или студентами в процессе преподавания своего предмета.

**Владеть:**

- изученными алгоритмами сжатия данных для их применения на практике (при архивации данных и сохранении результатов редактирования изображений в графических редакторах для сокращения объема данных, для выбора оптимального формата для хранения и кодирования данных);

- возможностями среды MATLAB для реализации собственных функций, моделирования этапов сжатия информации (использование графического интерфейса пользователя) и основных приемов обработки изображений;

- программными средствами, использованными для обучения алгоритмам сжатия данных.

**Использовать** возможности среды MATLAB для обработки данных и разработки собственных приложений, архиваторы и кодеки для сжатия и воспроизведения сигналов различных типов, сервисы Google для организации процесса обучения.

Разработанная дисциплина «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации» состоит из следующих разделов: основы работы в среде MATLAB, методы и алгоритмы сжатия текстовых данных и технологии сжатия изображений (стандарт JPEG, фрактальное сжатие и вейвлет-сжатие). Приведем более подробную структуру содержания разработанной дисциплины.

В ФГОС ВПО магистров направления «Педагогическое образование» указано, что не менее 40% аудиторных занятий должно проводиться с использованием интерактивных педагогических технологий и не более 20% аудиторных занятий должно быть организовано с использованием традиционных методов обучения (лекции, практические работы, семинарские занятия).

Анализ научных работ (Н. П. Колесник, Е. С. Полат, Н. Ф. Радионова, Н. С. Седова) показывает, что развитию профессиональной компетентности будущих учителей информатики будет способствовать использование сочетания традиционных методов

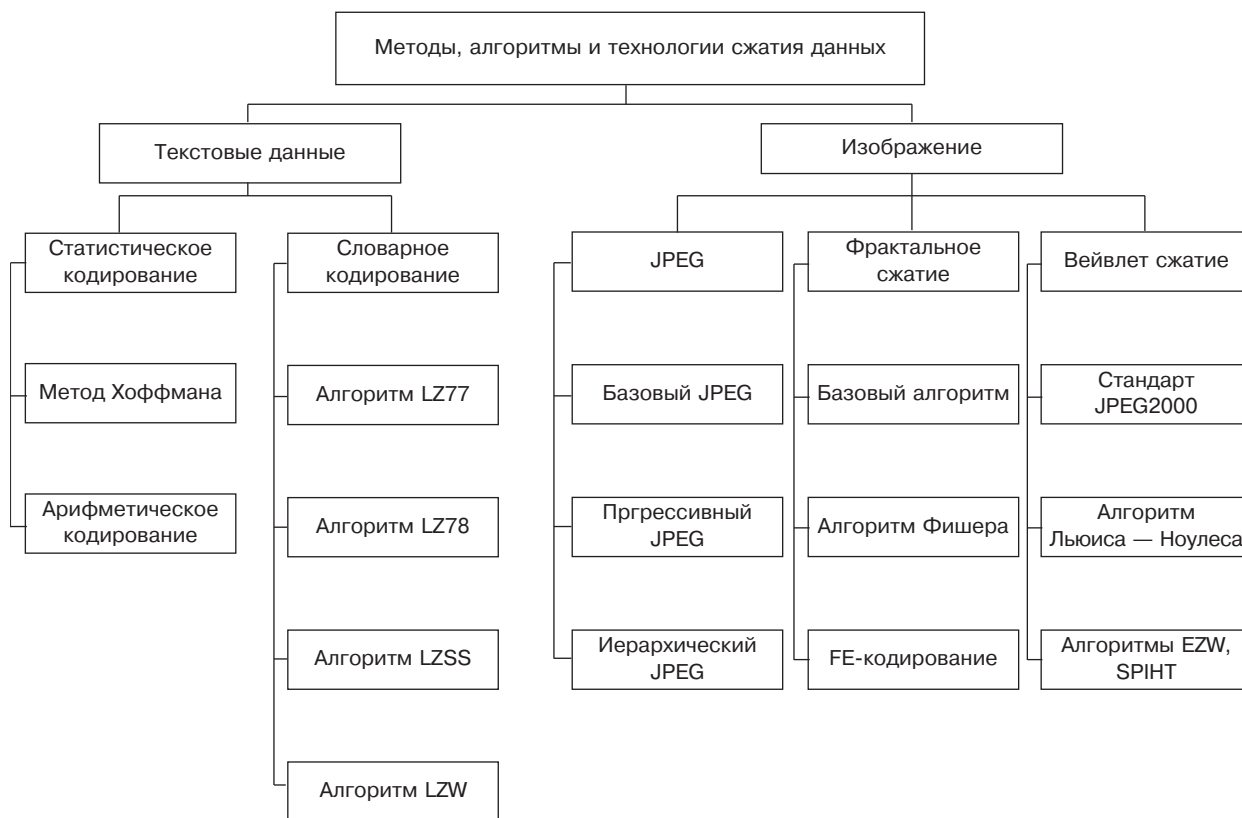


Рис. 2. Структура содержания дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации»

обучения (лекции, практические работы, семинары, метод демонстрационных примеров (В. В. Лаптев, М. В. Швецкий)) и интерактивных педагогических технологий.

Наблюдение, анкетирование, анализ контрольных работ позволяют сделать вывод о том, что использование традиционных методов обучения на этапе введения сложного нового материала способствует формированию у магистрантов понятийного ядра и первого опыта использования изучаемых методов, алгоритмов и технологий. Для организации самостоятельной работы магистрантов используются демонстрационные примеры и задания практических работ: задания на кодирование/декодирование сообщений, подсчет характеристик производительности сжатия, задания на программирование и задания на моделирование этапов сжатия изображения. На этом этапе деятельность магистрантов направлена на воспроиз-

ведение знаний о базовых принципах изучаемых методов, алгоритмов и технологий сжатия данных, что способствует усилению теоретической составляющей подготовки магистров и развитию специальной компетентности в области теоретической информатики и информационных технологий.

Анализ исследований по использованию интерактивных методов обучения позволил выбрать метод кейсов для развития профессиональных компетенций будущих учителей информатики, в том числе ИТ-компетентности.

Анализ диссертационного исследования [5] позволил выбрать способы организации работы студентов с кейсами. Изучение работ Г. А. Бордовского, Е. В. Пискуновой, Н. Ф. Радионовой, Н. С. Седовой позволило уточнить структуру оформления кейсов.

В рамках нашего исследования обосновано, что использование кейсов эффективно

для формирования у магистрантов компетенций в области методической деятельности и разработана модель кейса «Развитие представлений о методах, алгоритмах и технологиях сжатия данных». При выполнении кейса деятельность магистрантов заключается в моделировании этапов работы изученных методов, алгоритмов и технологий сжатия данных и в изучении областей их практического применения, что способствует усилению практической и технологической составляющей подготовки магистров и формированию профессиональных компетенций в области методической деятельности.

Для организации процесса обучения магистрантов дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации» были разработаны учебно-методические материалы: тексты лекций и практических работ, задания для самостоятельной работы (задания на кодирование/декодирование сообщений, на моделирование этапов сжатия JPEG в среде MATLAB, на изучение областей применения базового алгоритма JPEG и теории фракталов). Для дистанционного сопровождения процесса обучения был разработан сайт дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия данных» <https://sites.google.com/site/szatieinformacii/>.

Экспериментальное исследование проводилось в 2007–2012 годах в рамках учебного процесса со студентами факультета математики и факультета информационных технологий (ФИТ) РГПУ имени А. И. Герцена. В экспериментальном исследовании принимали участие 150 студентов обоих факультетов (10 групп). Целью педагогического эксперимента являлась апробация разработанных материалов дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации».

Педагогический эксперимент проводился в три этапа: поисковый (2007–2009), констатирующий (2009–2010) и формирующий (2010–2012). На этапе формирующего эксперимента (2010–2012) были получены основные результаты исследования, а также

разработаны и апробированы материалы по технологиям сжатия изображений (JPEG, фрактальное сжатие и вейвлет-сжатие). Обучение студентов осуществлялось в три этапа: этап входного контроля, этап реализации и этап выходного контроля.

Для выявления индивидуальных особенностей восприятия и обработки (овладения) информации и определения когнитивного стиля (экстравертивный и интровертивный стили) студентов на этапе входного контроля проводилась диагностика Майерса — Бриггса [2].

Для студентов экстравертивного стиля [2, с. 36] нужны источники с большим количеством иллюстративного материала. При организации обучения целесообразно использовать формы обучения: практические работы, дискуссии, семинарские занятия. В этом случае необходимо использовать интерактивные методы обучения.

Обучение студентов интровертивного стиля более продуктивно, если используются печатные материалы, тексты лабораторных работ, индивидуальные творческие задания. В этом случае целесообразно использовать формы обучения, которые предусматривают возможность осмысливать предоставленный материал, таким студентам необходимо предоставлять возможность и время для обдумывания и рефлексии.

В соответствии с результатами диагностики студенты были разделены на микрогруппы. Анализ результатов диагностики позволил организовать обучение с учетом особенностей каждой микрогруппы студентов. В частности, было установлено, что:

- для студентов экстравертивного стиля необходимо использовать задания на изучение способов программной реализации методов, алгоритмов и технологий сжатия информации;
- для студентов интровертивного стиля целесообразно использовать задания научно-исследовательской и методической направленности, целью выполнения которых является изучение возможностей примене-



ния методов, алгоритмов и технологий сжатия информации в своей профессиональной педагогической деятельности

На этапе реализации со студентами изучались разделы дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации» (методы и алгоритмы сжатия текстовых данных и изображений (стандарт JPEG и фрактальное сжатие)). На этапе выходного контроля проводилось анкетирование студентов. В общей сложности в анкетировании приняли участие 119 студентов обоих факультетов.

Обработка результатов анкетирования методами кластерного анализа позволила выделить группы студентов по уровню сформированности ИТ-компетентности:

- низкий уровень сформированности ИТ-компетентности у студентов, изучивших дисциплину «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации», характеризуется «отсутствием положительной внутренней мотивации к обучению и к выбранной профессиональной деятельности». Для студентов этой группы характерно нежелание самостоятельно изучать теоретический материал дисциплины и используемое программное обеспечение, а также использовать их для решения учебных и профессиональных задач. У таких студентов возникали трудности при изучении принципов работы в среде MATLAB, при разработке персональных сайтов с помощью сервисов Google, при структурировании информации, собранной в результате выполнения заданий, что отражалось на качестве представленных отчетов, сайтов и презентаций. Количество студентов факультета математики этой категории снизилось с 12% на поисковом и констатирующем этапах до 1% на формирующем этапе;

- средний уровень сформированности ИТ-компетентности у студентов «проявляется в наличии выраженной потребности в знаниях», что выражается в понимании актуальности изученных методов, алгоритмов и технологий сжатия данных и в проявлении

интереса к отдельным разделам дисциплины. У таких студентов не возникает трудностей с изучением программных продуктов, однако им требуется помощь в процессе выполнения заданий на моделирование. Кроме того, студенты используют в процессе выполнения заданий информационные ресурсы в сети Интернет, они готовят доклады и презентации, но качество докладов и выступлений не очень высокое. У студентов этой группы возникают трудности с поиском, представлением и структурированием информации, вследствие чего у таких студентов снижается мотивация к изучению материалов дисциплины. Количество студентов этой категории повысилось с 22% на поисковом и констатирующем этапах до 27% на формирующем этапе;

- у студентов, имеющих высокий уровень сформированности ИТ-компетентности, наблюдается «переход внешней мотивации во внутреннюю», что проявляется в осознании важности изученного материала и в заинтересованности в изучении методов, алгоритмов и технологий сжатия данных, не рассмотренных на занятиях. Такие студенты самостоятельно изучают теоретический материал, используя дополнительные источники (кроме материалов лекций и практических работ), у них имеется большой опыт использования программного обеспечения, что проявляется в выполнении дополнительных пунктов к заданиям на моделирование. Кроме того, такие студенты выполняют все задания (в том числе и дополнительные пункты), готовят доклады и постоянно обновляют собственные сайты. Свои выступления сопровождают хорошо структурированной презентацией, а полученные результаты оформляют в виде отчета. Количество студентов факультета математики этой категории повысилось с 14% на поисковом и констатирующем этапах до 16% на формирующем этапе

Кроме того, установлено, что уровень сформированности ИТ-компетентности

сильно коррелирует со способностью студентов к осуществлению личностного и профессионального самообразования, к построению дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Таким образом, основные выводы, полученные в результате проведенного исследования, состоят в следующем:

- обоснована целесообразность изучения методов, алгоритмов и технологий сжатия информации в рамках дисциплины по выбору студентами факультета математики для развития у будущих учителей информа-

тики профессиональной компетентности и ИТ-компетентности;

- в процессе обучения студентов методам, алгоритмам и технологиям необходимо использовать как традиционные методы обучения для формирования понятийного ядра и базовых представлений о методах, алгоритмах и технологиях сжатия данных, так и интерактивные педагогические технологии для развития у будущих учителей информатики профессиональных компетенций и компетенций в области информационных технологий

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова Е. В., Симонова И. В. Развитие информационно-технологической компетентности студента в системе педагогического образования // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2004. № 9. С. 158–168.
2. Змеев С. И. Технология обучения взрослых: Учебное пособие для студ. высших учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2002.
3. Исследование процесса становления профессиональной компетентности будущих педагогов: Коллективная монография / Под ред. Г. А. Бордовского, Н. Ф. Радионовой, А. В. Тряпицыной. СПб.: Лема, 2011. 197 с.
4. Компетентностный подход в педагогическом образовании: Коллективная монография / Под ред. В. А. Козырева, Н. Ф. Радионовой и А. П. Тряпицыной. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2008. 392 с.
5. Колесник Н. П. Использование интерактивных форм изучения педагогики в вузе: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2006.
6. Математический энциклопедический словарь / Под ред. Ю. В. Прохорова. М.: Советская энциклопедия. 1988.
7. Мокрый В. Ю. Последовательность обучения алгоритмам сжатия графической информации на примере алгоритма JPEG // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. 2011. № 18. С. 135–139.
8. Сергеев В. С., Барин В. В. Сжатие данных, речи, звука и изображений в телекоммуникационных системах (ТКС): Учебное пособие. М.: ИП «РадиоСофт», 2009. 360 с.

### REFERENCES

1. Baranova E. V., Simonova I. V. Razvitie informatsionno-tehnologicheskoy kompetentnosti studenta v sisteme pedagogicheskogo obrazovaniya // Izvestija Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gertsena. 2004. № 9. S. 158–168.
2. Zmeev S. I. Tehnologija obuchenija vzroslyh: Uchebnoe posobie dlja stud. vysshih uchebnyh zavedenij. M.: Izdatel'skij tsentr «Akademija», 2002.
3. Issledovanie protsesssa stanovlenija professional'noj kompetentnosti budushchih pedagogov: Kollektivnaja monografija/pod red. G. A. Bordovskogo, N. F. Radionovoj, A. V. Trjapitsyna. SPb.: Lema, 2011. 197 s.

4. Kompetentnostnyj podhod v pedagogicheskom obrazovanii: Kollektivnaja monografija / Pod red. V. A. Kozyreva, N. F. Radionovoj i A. P. Trjapitsynoj. SPb.: Izd-vo RGPU imeni A. I. Gertsena, 2008. 392 s.
5. *Kolesnik N. P.* Ispol'zovanie interaktivnyh form izuchenija pedagogiki v vuze: Dis. ... kand. ped. nauk. SPb. 2006.
6. Matematicheskij entsiklopedicheskij slovar' / Pod red. Ju. V. Prohorova. M.: Sovetskaja entsiklopedija. 1988.
7. *Mokryj V. Ju.* Posledovatel'nost' obuchenija algoritmam szhatija graficheskoj informatsii na primere algoritma JPEG//Vestnik Volzhskogo universiteta im. V. N. Tishcheva. 2011. № 18. S. 135–139.
8. *Sergeenko V. S., Barinov V. V.* Szhatie dannyh, rechi, zvuka i izobrazhenij v telekommunikatsionnyh sistemah (TKS): Uchebnoe posobie. M.: IP «RadioSoft», 2009. 360 s.

*Е. В. Баранова, И. В. Симонова*

### МОДЕЛИ ИННОВАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В ВУЗЕ

В статье рассматриваются вопросы, связанные с ролью преподавателей вузов в разработке современных информационных образовательных ресурсов. Анализируется существующая ситуация, рассматриваются условия, необходимые для успешного насыщения образовательной среды высшего образования ресурсами, соответствующими современным средствам информационных технологий, приводятся примеры таких ресурсов.

*Ключевые слова:* модель информационного образовательного ресурса для высшего образования, компьютерная модель, сценарий ресурса.

*E. Baranova, I. Simonova*

### Models of educational resources for higher education

In this article the issues related to the role of teachers in the development of modern information education resources are discussed, the current situation is analyzed, and the requirements for successful saturation of higher education educational environment with the appropriate modern resources of information technology are examined, the examples of such resources are given.

*Keywords:* model of educational resource for higher education, computer model, resource script.

Развитие вузовского электронного обучения на современном этапе — одно из приоритетных направлений информатизации образования. Актуальность проблем создания информационных образовательных ре-

сурсов (ИОР) для высшего образования, как составляющих электронного обучения, определяется рядом факторов.

В Законе об образовании, ФГОС ВПО, других нормативных документах представ-