

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий
институт
Межинститутская базовая кафедра
«Прикладная физика и космические технологии»
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.Е. Косенко
_____ инициалы, фамилия
подпись
« ___ » _____ 20__ г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

«Разработка автоматизированной методики надпредметной оценки
уровня развития компетентностей по дисциплинам ИТ-профиля»

тема

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

код и наименование направления

09.04.01.03 «Информационные системы

космических аппаратов и центров управления полетами»

код и наименование магистерской программы

Научный руководитель	_____	доцент МБК ПФиКТ, канд. техн. наук	В.А. Углев
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		А.Д. Пронин
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Рецензент	_____	начальник сектора, отдел 102 АО «ИСС» имени академика М.Ф. Решетнева», канд. техн. наук	Е.В. Ислентьев
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	профессор МБК ПФиКТ, д-р техн. наук, доцент	В.Е. Чеботарев
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия

Красноярск 2021

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

институт

Межинститутская базовая кафедра

«Прикладная физика и космические технологии»

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.Е. Косенко

подпись

инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме магистерской диссертации

Студенту: Пронину Артему Дмитриевичу.

Группа: КИ19-01-03М.

Направление (специальность): 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка автоматизированной методики надпредметной оценки уровня развития компетентностей по дисциплинам ИТ-профиля».

Утверждена приказом по университету № 6233/с от 13.05.2021.

Руководитель ВКР: Углев Виктор Александрович, доцент, канд. техн. наук, МБК «Прикладная физика и космические технологии».

Исходные данные для ВКР: банки тестовых заданий; оценки экспертов значимости ответов; результаты тестирования студентов.

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР): обзор предметной области; существующие подходы к оценке компетенций; методика оценки уровня развития компетентностей; развитие методики оценки уровня развития компетентностей до надпредметной; подготовка к эксперименту; анализ полученных результатов.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей состоит из 18 слайдов.

Руководитель ВКР

подпись

канд. техн. наук. В.А. Углев

Задание принял к исполнению

подпись

А.Д. Пронин

« ___ » _____ 20 ___ г.

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Разработка автоматизированной методики надпредметной оценки уровня развития компетентностей по дисциплинам ИТ-профиля» содержит 69 страниц текстового документа, 13 иллюстраций, 5 таблиц, 4 формулы и 39 использованных источников.

Целью текущего исследования заключается в разработке методики автоматизированной надпредметной оценки уровня развития компетентностей по дисциплинам подготовки ИТ-профиля.

Основными задачами являются:

- 1) осуществить обзор и произвести сравнительный анализ существующих подходов оценки компетентностей обучающихся и выявить недостатки их применения в качестве надпредметного измерения успеваемости студентов;
- 2) предложить методику надпредметной оценки уровня развития компетентностей обучающихся;
- 3) провести экспериментальную проверку предложенной методики при подготовке магистрантов.

Обоснованием научной новизны текущего исследования является предложения методики автоматизированной надпредметной оценки уровня развития ИТ компетентностей обучающихся по ответам на тестовые задания с использованием методики уровня развития компетентностей (УРК).

Под практической значимостью принято считать, что использование развиваемой методики надпредметной оценки УРК повысит качество подготовки выпускников направления «Информатика и вычислительная техника», которая готовит специалистов для предприятия АО «ИСС» (Информационные спутниковые системы) имени академика М.Ф. Решетнева.

В данной диссертационной работе произведено исследование надпредметной оценки развития компетентностей у учащихся высшей школы профессиональной подготовки. Полученные результаты в ходе оценки УРК сту-

дентов в период обучения позволили подтвердить основную цель исследования, которая заключалась в разработке методики автоматизированной надпредметной оценки уровня развития компетентностей по дисциплинам подготовки ИТ-профиля. Модифицированная методика оказалась на 45% эффективнее при сравнении с среднеарифметическим расчетом внутрипредметных оценок по каждому студенту в группе. Исследуемая гипотеза исследования подтвердилась и считается успешной в применении в качестве надпредметной оценки как индивидуально, так и при групповых оценках.

По итогам диссертационного исследования стоит отметить и опубликованные две научные статьи [28, 29].

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	8
1 Предметная область и постановка задачи	11
1.1 Проблемы измерения профессиональных компетенций	11
1.2 Современные средства измерения компетентностей.....	19
1.2.1 Опросы с закрытым типом вопросов.....	21
1.2.2 Тесты с использованием балловых шкал	22
1.2.3 Многофакторные опросники	24
1.2.4 Методика оценки уровня развития компетентностей.....	27
1.2.5 Сравнительный анализ выявленных методик.....	29
1.3 Современные проблемы оценки компетентностей	31
1.4 Постановка задачи	35
1.5 Выводы по главе	36
2 Методика надпредметной оценки уровня развития компетентностей.....	38
2.1 Модель данных для организации надпредметной оценки уровня развития компетентностей	38
2.1.1 Концептуальное описание задачи надпредметной оценки	38
2.1.2 Параметрическая модель сущностей для методики оценки	41
2.2 Методика надпредметной оценки уровня развития компетентностей.....	46
2.2.1 Функциональная схема процесса надпредметной оценки уровня развития компетентностей.....	46
2.2.2 Описание этапов методики надпредметной оценки уровня развития компетентностей.....	49
2.3 Визуализация компетентностного профиля.....	51
2.4 Выводы по главе	53
3 Экспериментальная проверка методики.....	55
3.1 Средства проведения эксперимента.....	55
3.2 Планирование эксперимента	56
3.2.1 Обзор учебного плана.....	57
3.2.2 Подготовка банка тестовых заданий.....	59
3.3 Результаты и анализ эксперимента	63

3.4 Выводы по главе	68
Заключение	70
Список сокращений	72
Список использованных источников	73

ВВЕДЕНИЕ

Вопрос о качестве образования выступает важнейшей ценностью граждан, нацеленных на получение высшего профессионального образования. Только качественное образование дает возможность подготовить будущего компетентного специалиста, готового к саморазвитию и совершенствованию в период своей профессиональной деятельности. От готовности выпускника к самостоятельной образовательной деятельности будет зависеть способность адаптивности к быстрой современной изменчивости социума, как неизменный рост и появление новых технологий, так и появление нового экономического поведения. При этом современная система образования меняет вектор с подготовки узкоспециализированного специалиста на подготовку специалиста, способного к самостоятельному приобретению знаний и умений, способность проявлять творческую активность и инициативность, демонстрации эрудиции и готовность принятия решений. Проявлению таких качеств у будущего специалиста способствует высокий уровень учебно-профессиональной деятельности студентов, сформированной за период получения профессионального образования.

Немало важную роль играет разработка и введение за последнее десятилетие в российском образовании ряд новых Федеральных Государственных Образовательных Стандартов общего образования (ФГОС ОО) и высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) на основе компетентного подхода, которые в первую очередь затронули методы подготовки будущих специалистов в высших школах. При этом стандарты не описывают подходы к проведению промежуточной и итоговой аттестации и методы к проведению контрольно-измерительных мероприятий, чья задача полностью легла на преподавателей в образовательных вузах.

При этом современные контрольно-измерительные материалы (КИМ), обычно направлены на расчет знаниевой оценки ученика, которая отображается в виде суммарной количественной оценки относительно выбранных от-

ветов по пройденному тесту. Такой грубый расчет не рассчитан на определение компетентностного развития и степени владения навыками учеником в разрезе или в результате полного освоения учебной подготовки. Хорошо проработанный экспертом КИМ, который направлен на оценку группы компетентностей, развиваемых за определенный период обучения по одной дисциплине или нескольких дисциплин в совокупности, дает возможность оценки уровня развития компетентностей (УРК) учащегося за выбранный период времени обучения и наблюдать тенденцию роста компетентностной развитости или ее отсутствие.

В данном диссертационном исследовании будет рассмотрен подход к оценке междисциплинарного развития компетентностей с дальнейшей визуализацией полученных данных, который будет являться развитием методики оценки УРК по результатам прохождения одного набора заданий из банка заданий (БТЗ). Для этого будет спроектирована и разработана система, позволяющая проводить контрольно-измерительные испытания, собирать и хранить данные полученные по результатам прохождения набора тестовых заданий (ТЗ) и проводить анализ полученных результатов. Также будет осуществлена апробация работы системы в условиях реального учебного процесса по дисциплинам профиля подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» филиала СФУ в городе Железногорск.

Пояснительная записка состоит из введения, трех глав и заключения.

В первой главе текущей пояснительной записки представлена предметная область: даны определения понятиям «компетенция» и «компетентность», представлен обзор современным методам оценки компетентностей и произведен их сравнительный анализ, описаны современные проблемы, которые касаются самой оценки компетентностей.

Во второй главе представлена концептуальная модель задачи надпредметной оценки и параметрическая модель необходимых сущностей, входящих в состав базы данных для разрабатываемой системы. Разобраны шаги подготовки к проведению контрольно-измерительных мероприятий в словес-

ной описательной форме и с использованием нотации потоков данных. Описаны этапы модифицированной надпредметной оценки уровня развития компетентностей.

В третьей главе описаны результаты проведения эксперимента и апробации модифицированной методики уровня развития компетентностей. Приведён обзор средств проведения эксперимента. Дан подробный обзор учебного плана, на базе которого будет проводиться эксперимент, и обзор подготовки банка тестовых заданий в разработанной системе. По итогу главы проиллюстрированы результаты эксперимента с его подробным анализом полученных данных.

Целью дипломного проекта является разработка методики автоматизированной надпредметной оценки уровня развития компетентностей по дисциплинам с профилем подготовки информационных технологий.

Основными задачами являются: выявить недостатки современных подходов оценки компетентностей обучающихся и провести их сравнительный анализ; предложить методику автоматизированной надпредметной оценки уровня развития компетентностей обучающихся; провести экспериментальную проверку предложенной методики при подготовке специалистов высшей категории в области информационных технологий.

1 Предметная область и постановка задачи

1.1 Проблемы измерения профессиональных компетенций

Готовность будущего специалиста в собственной профессиональной сфере деятельности характеризуется способностью самостоятельно решать задачи в ситуациях требующих компетентностного подхода. Отсюда формирование общекультурных и профессиональных компетенций у выпускников школ высшего обучения, обозначенных в разработанных и внедренных в российском образовании новых стандартов ФГОС ОО и ФГОС ВПО, точно отражает смещение акцентов и целей современного профессионального образования на учет опыта компетентностного подхода в концепции универсальных учебных действий. В контексте обоих этих стандартов, а так же с учетом авторов многочисленных публикаций и педагогической литературе по этой проблеме, используя понятия «компетентность» и «компетенция», можно встретить разночтение в интерпретации этих понятий, что затрудняет их понимание. Целью этого подраздела является обоснование концептуальных отличий между этими ведущими понятиями и выделение важности определения содержания и структуры профессиональных компетенций.

Сперва обратимся к определениям в выпущенных стандартах ФГОС ОО и ФГОС ВПО [1, 2]. Основное внимание в концепции ФГОС ОО можно обратить на важность выделяемых личностных и коммуникативных качеств личности как основных результатов обучения и воспитания, которые обеспечивают широкие возможности «для овладения учащимися знаниями, умениями, компетентностями личности, самообразованию и саморазвитию». То есть не компетенция, а компетентность выступает наряду с другими понятиями качеств личности. Так же авторы в рамках профессиональной мобильности определяют личностное развитие как «компетенция уметь учиться» с дальнейшим формированием общих связей между целями обучения и формированием «умения учиться как компетенции, обеспечивающий овладение

новыми компетенциями». При это определение «формирование компетентности» далее по тексту входит в понятие коммуникативного развития обучающегося.

Неоднозначная картина, затрудняющая понимание основной структуры понятий «компетенция» и «компетентность», наблюдается и в ФГОС ВПО. В настоящем стандарте раздела 2 «Термины, определения, обозначения, сокращения» для уровней подготовки бакалавр, магистр и специалист используются термины и определения в соответствии с Законом РФ «Об образовании», Федеральным Законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» и с международными документами в сфере высшего образования. В этом разделе приведены термины, которым авторы стандарта предлагают собственную интерпретацию. Первый термин, на который стоит обратить внимание, это результат обучения, который определяется как «усвоенные знания, умения и освоенные компетенции». В определении термина стоит компетенция как результат обретенного навыка в результате прохождения учебного процесса. В этом же разделе предлагается пояснение к термину компетенция как «способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области». Из данного определения можно сделать выводы, что для всех трех уровней подготовки студентами должны быть освоены личностные качества наряду со знаниями и умениями как способности их применения в определенной области.

Приведенные стандарты ФГОС ОО и ФГОС ВПО оставляют неопределенность и неоднозначность в использовании понятия «компетенция», хотя и ставится наряду с традиционной устоявшейся триадой обучения: знания, умения и навыки (ЗУН), а не дополняет их как результат. В то же время подмечается путаница в использовании терминов «компетенция» и «компетентность», которые порой используются и ставятся рядом как синонимы. По этой причине предлагается отступить от предлагаемых стандартов и обратиться к справочной и педагогической литературе.

К примеру, если обратиться к Толковому словарю [3], то эти два понятия сильно отличаются. Компетентность выступает как «авторитетность, осведомленность». В свою очередь под компетенцией подразумевается «круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, познанием опытом». Согласно трактовке Большому энциклопедическому словарю [4] компетенция включается в состав компетентности и определяется как «характеристикой функции, действия», когда компетентность выступает «характеристикой человека». Опираясь на данную точку зрения можно сделать вывод, что формируемая и развиваемая компетентность больше схожа с личностным качеством, которое проявляется в результате сформированности определенной группы компетенций.

Авторы монографии [5] делают большой теоретический анализ понятия компетентность и приходят к выводу, что данный термин в первую очередь употреблялся как «определение успешности людей в связи с персональными качествами» и не привязывают его с набором знаний, не всегда обеспечивающие гарантию качества успешности специалиста. Авторы так же отмечают синонимичность понятий «компетенция» и «компетентность» в большинстве зарубежных исследованиях (выделяя при этом таких авторов как Колер Ю., Скала К. и других). При этом авторы издания больше склоняются к позиции отечественных исследователей-педагогов (приводя в качестве примера работы каких авторов как Байденко В.И., Болотова В.А., Соколова О.В. и других), которые разделяют между собой понятия компетентность и компетенция.

Особый акцент в [5] делается на раскрытии понятия профессиональной компетенции и авторы приводят ключевые позиции, раскрывающие его содержание. Так, к примеру, к профессиональной компетенции специалиста относят промежуточный результат, характеризующий его состояние или его способность применять научные и практические знания, обладая общей и специальной эрудицией, в своей профессиональной деятельности. К содержанию профессиональной компетенции относят индивидуальный стиль и способы самоутверждения специалиста, наряду с его психологическим со-

стоянием, которые позволяют действовать ответственно и самостоятельно, с постоянным стремлением к повышению собственной научно-профессиональной подготовки, демонстрируя наряду с этим способности ставить и решать новые профессиональные задачи и проявляя высокую степень адаптации.

В издании приводится большой теоретический анализ современной педагогической литературы, делая упор на структуру профессиональной компетенции. Но обосновывая, что компетентности реализуются в компетентностях, приходят к заключению, что эти две дефиниции должны включать общие характеристики. В качестве подтверждения своих изысканий и в результате проведения теоретического анализа, авторы выделяют в структуре профессиональной компетенции, следующие структурные компоненты профессиональной компетентности:

- *мотивационно-ценностный*, которое отражает личностное отношение специалиста к будущей профессиональной деятельности, мотивацию, личные цели и интересы;
- *когнитивный*, как знания и компетенции, связанных с другими компонентами своей будущей профессиональной деятельности;
- *деятельностный*, отражающий уровень сформированных умений и навыков у будущих специалистов как общепрофессиональных и специальных, так и наличие способностей эффективного применения приобретенных умений и навыков с готовностью дальнейшего их развития и совершенствования;
- *личностный*, отражающийся в совокупности индивидуально-психологических особенностей, который влияет на собственный стиль, темп и форму обучения, так и характер отношений и взаимодействия с другими студентами и преподавателями;
- *рефлексивный*, как способности самоанализа, самооценки обучения и развития, самоконтроля и эффективности формирования профессиональной компетенции.

В другой публикации [6] Зимняя И.А. так же соглашается о правомерности самостоятельного существования термина «компетентность». При этом автор опирается на «феноменологически разные данности» между определениями компетентность и компетенция и аргументирует свою точку зрения исходя из развития самого компетентностного подхода, как задачи повышения качества высшего профессионального образования. Отмечается, что в Европе в результате модификации структуры и оценочных процедур высшего профессионального образования в конце XX и начале XXI века была затронута и результативно-целевая основа, определявшееся по итогу как компетенция. При этом изначально под компетенцией понималось до сорока различных деятельностных характеристик человека (самостоятельность, мотивация, ответственность и другие). Впоследствии понятие компетенция подверглось расширению и, помимо общих факторов влияющих на результат обучения (психологических, знаниевых и других), позволило включить в себя наряду с личностными качествами знания, умения самого субъекта обучения. Далее эти понятия подразделяются на другие подгруппы компетенций как универсальные, общепрофессиональные и специальные, которые можно рассматривать как аналоги традиционным «знать», «владеть», «уметь». По итогу в контексте компетентностного подхода произошла унификация понятия «компетенция», которое стало определяться как основополагающий результат развития и формирования разного уровня компетенций.

Зимняя И.А. приводит подробный анализ [6] состояния толкования самого понятия компетенция и выделяет три их основных вида.

Первая выделяемая трактовка *педагогическая*, в которой компетенция определяется как подлежащее освоению и задаваемое содержание обучения. Эта позиция в российском общем образовании принадлежит одному из первых разработчиков компетентностного подхода Хуторскому А.В., который в качестве разделения индивидуального и общего образования предлагает различать часто синонимически используемые понятия компетенция и компетентность. Хуторской А.В. определяется компетенцию как совокупность вза-

имосвязанных качеств личности, таких как знания, умения и навыки, которые задаются к определенному кругу предметов необходимых для качественной продуктивной деятельности. Так же он дает собственное понятие компетенции – «заданное социальное требование к образовательной подготовке ученика, необходимое для его качественной деятельности в определенной сфере». То есть понятие компетентность можно определить, как личностное качество.

Педагогическую трактовку можно рассмотреть как совокупность компетенций, которые должны быть освоены как заранее отбираемая, структурированная и объективная данность.

Вторым выделяемым толкованием является *психологическое*. Этот термин определяет личностные и психологические качества личности, которые сопровождают процесс обучения и дальнейшую деятельность человека. Особое внимание уделяется анализу работы Дж. Равенна «Компетентность в современном обществе. Модели максимальной эффективности работы», в которой определены тридцать семь компонентов компетенции, обеспечивающие успешную деятельность будущего специалиста. К этим компонентам можно отнести уверенность, самоконтроль, критичность мышления, использование обратной связи, способность принимать решения, настойчивость, способность слушать и принимать во внимание то, что говорят другие и многое другое. Под «компонентами компетентности» Дж. Равен отмечает «характеристики и способности людей, которые позволяют им достигать личностно значимых целей».

Как дополнительное показательное исследование для это направления трактовки (в статье Зимней И.А.) выделяется основные три группы компетенций необходимых для эффективной работы в конкретной сфере. В эти группы входят знания, навыки, способности и звучат они следующим образом:

– инструментальные компетенции, которым относят базовые понятия в различных областях, способность к планированию, организации, коммуни-

кации на родном и иностранном языках, работа с компьютером и навыки работы с информацией, анализа и синтеза;

- межличностные компетенции, другими словами это способность работы в команде и общения с другими специалистами, наличие самокритики и этических ценностей;

- системные компетенции, которые характеризуются как способность адаптации к ситуациям, применения знаний на практике, наличие новых идей, стремление к успеху, самоконтроля и понимание культуры других стран.

Другими словами автором подчеркивается важность психологических условий в раскрытии содержания компетенций. То есть другими словами психологическая трактовка компетенции является интеллектуальным и психофизическим качеством субъекта, отражающееся на факторе успешности усвоения заданного материала.

Третья предлагаемое направление звучит как *лингво-психологическое* толкование компетенции, основанное на развиваемых работах Хомского Н. (1965), которая трактуется путем внутреннего психического образования. Согласно Хомскому Н. трактовку компетенция можно изложить как знание своего языка (слушающим или говорящим) и употреблением, то есть использованием языка в определенных ситуациях.

Раскрытие лингво-психологической трактовки немного шире, чем оно раскрыто здесь, но по итогу можно сказать, что данная трактовка проявляется как психическое образование осваиваемого и уже освоенного содержания знаний, программ, способов и алгоритмов действий.

Не стоит упускать из внимание важную характеристику понятия компетенции, которая определяет формирование компетенции в процессе обучения. В исследовании профессиональной деятельности российского специалиста педагогической и дифференциальной психологии Шадрикова В.Д. [7] доказывается, что «процесс овладения профессиональной деятельностью не является аддитивным в том смысле, что сначала формируются одни ее состав-

ляющие, а затем - другие». Согласно указанной работе профессиональная деятельность (компетентность) развивается вся целиком, но при этом при развитии одного из составляющих компонентов непосредственно происходит развитие других в целом. Концепция Шадрикова В.Д. говорит о том, что формирование профессиональной компетенции не является аддитивным, то есть не формируется на отдельной взятой дисциплине, а совершенствуется на всех дисциплинах в процессе образования с учетом их межпредметных связей. Отталкиваясь от данного подхода, в работе [5] выделяют этапы формирования и развития профессиональных компетенций, которые заключаются в следующем.

Первый этап *диагностический*, который начинается с определения уровня сформированности общеучебных навыков или входного контроля (учитывая личные мотивы, ценности, цели и индивидуальные особенности ученика). Вторым этапом является *мотивационно-ценностный*, развивающий мотивации и ценностно-смысловое отношение к будущей профессии. На третьем этапе *формируются теоретические* знания и умения, обеспечивающие эффективность профессиональной компетенции. Четвертым этапом является *практический*, на котором производится применение знаний, умений и практических действий в нестандартных учебных ситуациях. Окончательный пятый *контрольно-аналитический* этап заключается в контроле и оценке сформированности профессиональных компетенций.

Стоит обратить внимание на первый и последний этапы, на которых происходят контрольно-измерительные процедуры как имеющихся, так уже и приобретенных навыков. Проблема отсутствия единого критериального подхода и механизма оценивания уровня сформированности компетенции в целом будут раскрыты в последующих частях текущей главы.

В заключении предлагается привести примеры определений понятий компетентность и компетенция Зеером Э.Ф. [8] в статье «Компетентностный подход к образованию», которые можно назвать наиболее упрощенными. По мнению Зеера Э.Ф. компетентностью является «целостная и систематизиро-

ванная совокупность обобщенных знаний», в то время как компетенция – «это способности человека реализовать на практике свою компетентность».

1.2 Современные средства измерения компетентностей

Во всех современных учебных заведениях как высшего, так и среднего профессионального образования при начальных их организациях на первое место выдвигается вопрос реализации эффективных путей оценочных методов осваиваемых материалов учеником. Ранее введенная и существующая до сих пор система контроля знаний постепенно начала выступать в противоречие с современными требованиями к подготовке компетентностных специалистов. Это привело к постепенному внедрению во многие учебные заведения балльно-рейтинговой системы оценки результатов обучения.

Начать стоит с этапа введения в советской школе пяти балльной системы оценки успеваемости в середине прошлого столетия, которая используется и сегодня [9] и в то же время, являющейся четырехбалльной системой оценки. Она же определяется как дифференцированная словесная оценка («плохо», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»), которая в свою очередь подвергается критики со стороны педагогов современных школ образования, аргументируя это тем, что отразить индивидуальные особенности успеваемости для каждого ученика невозможно.

Так, к примеру, в статье [10] доцент Алтайского краевого института Ушаков А.В. говорит о том, что ситуация относительно пяти балльной оценки изменилась за последние 10-17 лет реформы образования после попытки систематизировать балловый порог поступления в вузы при окончании среднего образования. Так же как и отбор лучших, например, математиков страны на поступление в престижные факультеты известного вуза по итоговой оценке «отлично» невозможен по наличию таких же результатов по всей стране в большом количестве. Проблема решалась при помощи вступительных экзаменов в вузе, где со специально подобранными заданиями и субъек-

тивного мнения экзаменационной комиссии отбирались именно те, кому удостоится возможность получить высшее образование на этом факультете.

Однако, как отмечает Ушаков А.В., системы была «достаточно непрозрачной и неочевидной», из-за чего и введен механизм ЕГЭ, которую он в частности поддерживает. Но при этом отмечает, что это приводит к несоответствию пятибалльной системы условиям задачи по причине наличия 100-балловой шкалы на итоговой аттестации, полученной по результатам обучения. Как итог Ушаков А.В. сомневается в том, что участникам образовательного процесса дана ясная картина своей реальной успеваемости относительно стобалльной шкалы единого экзамена и как результат невозможность реальной оценки своих шансов на поступление в нацеленный вуз.

В статье Ушаков А.В. раскрывает особенности использования другой системы оценивания 10-балльной шкалы и предлагает идею 12-балльной шкалы, развернутую поверх придуманных дополнительных знаков «плюс» и «минус» в пятибалльной. Предложением собственных балловых систем и исследованиями влияния стиля обучения педагогов на воспитание учеников в среднем профессиональном образовании занималось множество других исследователей (Блум Б.С., Рубинштейн С.Л., Амонашвили Ш.А., Ушинский К.Д., Липкин А.И. и другие). Итоговой проблемой является отсутствие какой-либо конструктивной информации для ученика о собственных освоенных навыках и дальнейшей перспективе профессионального развития. Другой стороной проблематики является то, что оценивается только конечный результат обучения, иногда даже без контрольно-вступительных испытаний, а не процессуальное развитие ученика в течение всего курса обучения.

В высших учебных заведениях к основным задачам модернизации системы отечественного образования относится подготовка специалиста, способного не только решать сложные поставленные задачи, но и выдвигать проблемы и находить принципиально новые творческие подходы к их решению. Специалиста, который по итогу будет готов к осуществлению собственной профессиональной деятельности на самом высоком интеллектуаль-

ном и творческом уровне. При этом больше внимание уделяется исследованиям разработки и стандартизации методик оценки компетентности студентов в ходе образовательного процесса. Предлагается рассмотреть основные методики, которые применяются для выявления сформированности компетентностей.

1.2.1 Опросы с закрытым типом вопросов

Методика «Изучение мотивации к успеху», предложенная Элерсом Т. [11], предназначена для диагностики мотивационной направленности личности на достижение успеха. Тестовый материал для выявления уровня качества успеха содержит сорок один вопрос, на каждый из которых является закрытым и предлагает два варианта ответа «да» или «нет».

Для выявления мотивации к успеху при диагностике личности Элерс Т. исходил из положения, что личность, с преобладающей мотивацией к успеху, присуще предпочтение и свойство избегать средний и низкий уровни риска. При наличии сильной мотивации к успеху, субъекты намного больше стремятся и работают для ее достижения.

Проблематика мотивации стала развиваться еще в 30-х гг. XX в. Благодаря работам Левина К., Зейгарника Б.В., а начиная с 50-х – Аткинсоном Дж., Хекхаузеном Х. и другими [12]. Последние продемонстрировали, что существуют три основных принципиальных мотивационных вектора, определяющие характер взаимозависимости деятельностной мотивации и активности: индивидуально-субъективные представления о личностном успехе и сложности предстоящей задачи; уровень значимости этой задачи для субъекта и как результат стремление повышения своей самооценки; наличие адекватных способностей личности присваивания как себе, так и другим людям ответственности за успех или неудачу. Как итог адекватная мотивация может формироваться в результате позитивного одобрения за успехи и разграничение от унижений в случае неудачи.

Другой методикой схожей с предыдущей является оценки «Мотивации обучения в вузе», предложенная Ильиной Т.И. [13], которая содержит пятьдесят вопросов и сорок шесть из которых являются альтернативными закрытыми вопросами с возможностью выбора только одного из двух предлагаемых вариантов ответа. Остальные четыре прямых вопроса являются нейтральными вопросами и в итоговую обработку не включаются. Однако эти четыре вопроса требуют от студента наличие критического отношения к себе и возможности оценки личностных негативных качеств, из-за чего опросник является полностью анонимным и результаты можно считать более объективными и надежными.

Тест Ильиной Т.И. содержит три оценочных шкалы. Первая шкала «Приобретение знаний», которая оценивает наличие любознательности и стремления к приобретению знаний. Вторая это «Овладение профессией», описывающая стремление к формированию профессионально важных качеств и овладения профессиональными знаниями. Третья «Получение диплома» как стремление к приобретению диплома по успешному усвоению знаний и стремление к поиску альтернативных путей сдачи зачетов и экзаменов. Преобладание результативных оценочных баллов по первым двум шкалам отображают адекватный выбор будущей профессиональной деятельности студентом.

1.2.2 Тесты с использованием балловых шкал

К немаловажным для рассмотрения шкаловым методикам можно отнести Опросник креативности Джонсона К. [14] и методику оценки «Психодиагностики тревожности у старших подростков и юношей» от автора Сбилбергера Ч.Д. [15], которые в основном направлены на выявление уровня развитости только одного из качеств личности.

Опросник креативности, в свою очередь, основан на двух подходах к данной проблеме. Первый, по Торренсу Е.П., который предполагает, что кре-

ативность проявляется при дефиците знаний, в процессе идентификации недостающей информации, во время процесса поиска новых решений и в процессе сообщения результатов. Второй, по Джонсону К. (1973), который утверждает, что креативность проявляется как неожиданный исход или событие, совершаемое индивидом спонтанно в определенной обстановке. При этом оппор происходит на собственные возможности и знания. Опросник креативности состоит всего из восьми пунктов, разработанные для идентификации проявления креативности, которые предлагается оценить по шкале из пяти градаций (1 – никогда; 2 – редко; 3 – иногда; 4 – часто; 5 – постоянно). Немаловажным фактом является то, что оценкой занимается сторонний наблюдатель или эксперт, который оценивает взаимодействия интересующего лица в той или иной среде, будь то учебный класс, собрания и другие.

Методика «Диагностики тревожности» Спилбергера Ч.Д., содержит в себе сорок предложений, которые предлагаются оценить по четырехбалльной шкале от одного до четырех. Важность измерения уровня тревожности свойства личности важно, как свойство, обуславливающее поведение субъекта, отражающее естественную и обязательную особенность активной деятельности личности. Оценка своего оптимального или желательного уровня тревожности (полезной тревожности) является для человека существенным компонентом самовоспитания и самоконтроля.

Устойчивая индивидуальная характеристика как личностная тревожности отражает предрасположенность субъекта к тревоги и оценивается как предрасположенность, активизирующееся при восприятии определенных стимулов, воспринимаемыми человеком как угроза для самооценки. Если результаты теста выражают высокий показатель личностной тревожности, то это может послужить основанием предполагать появления у испытуемого состояние тревожности при оценках его компетенции.

1.2.3 Многофакторные опросники

Многофакторные личностные опросники позволяют измерить одновременно несколько параметров личности испытуемого. К одним из наиболее популярных можно выделить пятифакторный личностный опросник МакКрэ-Коста [16, 17] и 16-факторный личностный опросник Кеттелла (16 PF) [18]. Во второй методике Кеттелл Р.Б. в результате исследований выделил 16 независимых факторов, наиболее детально раскрывающих основные характеристики личности. Впоследствии многие другие психологи утверждали, что 16-факторный опросник избыточен и слишком подробен для составления личностной характеристики человека и для этого можно использовать меньшее число факторов, что не отменят его популярность применения сегодня. И все же, более подробно предлагается рассмотреть первую методику МакКрэ-Коста.

Пятифакторный личностный опросник МакКрэ-Коста [16] производит классификацию личности, основанную на оценке пяти универсальных черт характеристик человека, известна в современной психологической науке как «Пятифакторная модель личности» или «Большая пятерка», на основе которой психологи МакКрэ Р. и Коста П. разработали личностный опросник NE-ORI (название можно расшифровать как «нейротизм», «экстраверсия», «открытость»). Опросник представляет собой тестовый набор из семидесяти пяти парных, противоположных по своему значению высказываний, которые характеризуют поведение человека в типичных жизненных ситуациях, в которых проявляются его наиболее ярко выраженные личностные черты. Пять фундаментальных характеристик, лежащие в основе опросника МакКрэ-Коста, которые по мнению большинства ученых в той или иной степени представлены в каждой личности, были ранее описаны Норманом Уореном, в процессе исследования лингвистических описаний личности в 1963 году. Это экстраверсия, конформность, сознательность, эмоциональная стабильность и открытость новому опыту.

В результате пятидесятилетних научных поисков учеными всего мира обозначить пять фундаментальных черт, вторичных факторов [17], составляющих структуру личности: нейротизм (neuroticism, N), экстраверсия (extraversion, E), открытость опыту (opennesstoexperience, O), согласие (agreeableness, A) и сознательность (conscientiousness, C), между психологами все еще остаются разногласии в их обозначении.

Наиболее удачной интерпретацией считается японское исследование личности Хийджиро Тсуйи [17], который, адаптируя американскую пятифакторную методику для японской популяции, предложил использование биполярности для каждого выделенного фактора в опроснике: эмоциональность – эмоциональная сдержанность, экстраверсия – интроверсия, экспрессивность – практичность, привязанность – отделенность, контролирование – естественность, что по мнению Тсуйи позволяет более полно охарактеризовать личность, так как отражает своеобразие каждого полюса черты.

Хийджиро Тсуйи, согласно собственному подходу к пятифакторной структуре личности, дает следующую характеристику обобщенные черты-факторы и их первичные компоненты.

Первый фактор эмоциональность содержит характеристики аффективной сферы личности. Эмоциональность проявляется у человека в повышенной чувствительности к воздействиям среды, особенно это проявляется в стрессовых ситуациях, что предрасполагает такую личность к тревогам и депрессии. В то время как эмоциональная сдержанность характеризует человека как склонного к проявлению неторопливости, уживчивости и самодостаточности. К компонентам этого фактора можно отнести: самокритичность – самодостаточность, депрессивность – эмоциональная комфортность, напряженность – расслабленность, тревожность – беззаботность, эмоциональная лабильность – эмоциональная стабильность.

Второй фактор экстраверсия – интроверсия рассматривается традиционно, но японский исследователь учитывает значения полюсов этого фактора, в отличие от интерпретации, которую предложил Норман У., первичные

компоненты которого звучат как: активность – пассивность, общительность – замкнутость, доминирование – подчиненность, поиск нового – избегание новых впечатлений.

Третий фактор, который звучит как экспрессивность, описывает сеть «игры», которая дает возможность человеку совершать плавные «переходы» из мира реального в нереальный, уметь воспринимать необычные образы, чувства, мысли, символику искусства и быть способным к самовыражению и наслаждению. Практичность же, с другой стороны, та черта, которая проявляется у личности в попытке соответствовать реальности, что в крайних своих проявлениях ведет к конформизму, авторитаризму и жестокости. Первичными компонентами фактора являются: мечтательность – реалистичность, любопытство – консерватизм, пластичность – ригидность, артистичность – неартистичность.

Фактор привязанность – отделенность несет в себе суть взаимодействия с людьми. Привязанность включает в себя личностные диспозиции, как дружеское расположение, сотрудничество, доверчивость, зависимость и также принятие индивиде группой. Противоположным этому фактору полюс – отделенность, который помимо признаков дистанцирования и соперничества содержит в себе и независимость. Компонентами этого фактора выделяются: теплота – равнодушие, доверчивость – подозрительность, сотрудничество – соперничество, уважение других – самоуважение, понимание – непонимание.

Последний пятый фактор контролирование – естественность. Суть этого фактора, по мнению Тсуйи, заключается в волевом регулировании поведения. Индивид, способный к контролированию себя, проявляет целеустремленность, методичность, добросовестность и настойчивость. Человек с естественным поведением, напротив, стремится к сооружению гармоничных отношений с природой. В японской интерпретации пятифакторного личностного опросника пятый фактор содержит следующие первичные компоненты: аккуратность – неаккуратность, ответственность – безответственность, предусмотрительность – беспечность, самоконтроль – импульсивность.

1.2.4 Методика оценки уровня развития компетентностей

Не мало важным для рассмотрения подходом, вокруг которого построится основное развитие текущего диссертационного исследования, является методика оценки УРК, рассматриваемая Углевым В.А. [19, 20]. Предложенная методика, по словам автора, помимо преимуществ научной обоснованности, скорости проведения аккредитации и перспективы в автоматизированных средах обучения, выделяется более качественная и объективная картина об уровне развитости компетентностей как у отдельно выбранного учащегося, так и относительно целой группы студентов. В статьях подробно приводятся этапы подготовки и планирования оценочных мероприятий и рассматриваются этапы оценки УРК, которые предлагается разобрать более подробно.

При планировании мероприятий по измерению УРК [19], требуется определиться с набором компетенций, на которые будет направлена проверка. Для ориентированных дисциплин требуется выделить профильные темы, в которых эксперт достаточно квалифицирован и определиться с числом заданий, учитывая трудоемкость и время на их решение. Так же для используемых при организации измерений УРК КИМы выделяется несколько особенностей для формирования ответов и самих заданий.

В основном объеме заданий от 30 до 70% выдвигается требование наличия проективной формы или спрашивать мнение студента относительно набора предметных дисциплин, входящих в учебный план (УП). При этом каждое задание необходимо формулировать таким образом, чтобы оно одновременно раскрывало уровень развитости одной или нескольких компетентностей, в зависимости от самого ответа ученика.

К форме ответов на конкретное задание выдвигаются другие требования. Автор допускает наличие количественной и качественной формы ответов, но при этом ограничивает количество обрабатываемых полей к одному из 4-6

вариантов ответов. Помимо этого, в предъявляемом учащемуся наборе ответов, желательным является наличие поля для свободной формы собственного ответа, а так же варианты типа «Затрудняют ответить». Дополнительно предлагается включать в каждую форму ответа априорное или балловое значение, отражающее его степень верности, которое необходимо для подсчета итоговой количественной балл за пройденный тест, который характеризует знаниевую составляющую измерений.

По итогу, имея априорное множество вариантов ответов студента, эксперту необходимо соотнести их с проверяемыми компетенциями. Для составления этого соотношения составляется матрица смежности, в которой выставляются коэффициенты уверенности достоверности той или иной гипотезы. Это является первым выделяемым этапом применения методики и оценки УРК, рассматриваемым в [20] авторами Угловым В.А. и Добронец Б.С. Авторы для каждой связи (дистрактор – компетенция) предлагают использовать значения от 0 до 1, где 0,5 является показателем неопределенности. Термин дистрактор в данном случае и впоследствии этого отчета будем понимать не только как неверный правдоподобный вариант ответа в ТЗ, но и сам верный ответ к этому же вопросу.

Вторым этапом оценки УРК является осуществление баллового измерения за пройденный набор ТЗ, за счет оценки каждого ответа в интервале значений от 0 до 1, с дальнейшим фиксированием результата.

Заключительным этапом выделяется переход от первичных данных к оценкам самого компетентностного профиля. Более подробное описание сбора, расчета и итоговой визуализации отобранных результатов (с развитием методики до надпредметной составляющей) будет рассмотрено во второй главе текущего отчета.

1.2.5 Сравнительный анализ выявленных методик

Приведенный выше набор описания методик оценки тех или иных компетентностей является лишь малой частью всех подходов по выявлению развитости определенных навыков у испытуемых. Несомненно, каждый из приведенных подходов обладает собственными уникальными преимуществами и возможностями. При должной подготовке к испытаниям и использовании конкретного способа оценки появляется возможность выявления многих как психологических особенностей, так и знанивевых способностей испытуемого. В то же время, каждый из описанных подходов тестирования обладает собственным набором ограничений и недостатков, что может сыграть значительную роль при выборе соответствующего способа тестирования и контроля выделенного набора навыков.

Как уже отмечалось, множество приведенных примеров оценки являются психологическими и позволяют выявить узкие поведенческие особенности испытуемого в различных сферах его деятельности. Из представленного списка выделяется методика оценки УРК, которая помимо того, что нацелена на выявление целой группы компетентностей, так же является легко масштабируемой в размере и типах тестовых заданий под абсолютно любую интересующую дисциплину. Тем не менее, методика оценки УРК, как покажет дальнейший сравнительный анализ, не имеет ориентацию на междисциплинарный подход или на групповую оценку развитости компетентностей в разрезе.

По итогу решено произвести сравнительный анализ между всеми описанными подходами, которые представлены в таблице 1.1, включая и методику оценки УРК, для более наглядного выявления их недостатков и недостаточного соответствия для применения в текущем исследовании. В качестве основных критериев для сравнительного анализа отобран следующий набор интересующих нас свойств того или иного подхода:

- тип вопроса (ТВ):

- а) вариативный ответ «да» или «нет»;
- б) выбор ответа в ограниченном диапазоне;
- с) множество ответов закрытого типа;
- вариативность формулировок (В);
- влияние вопроса на несколько компетенций (МК);
- надпредметность методики (Н).

Таблица 1.1 – Сравнительный анализ выявленных методик

	Методика	Критерии оценки			
		ТВ	МК	В	Н
1	Изучение мотивации к успеху, Элерс Т.	а	–	–	–
2	Мотивация обучения в вузе, Ильина Т.И.	а	–	–	–
3	Диагностика тревожности, Спилбергер Ч.Д.	б	–	–	–
4	Пятифакторная модель личности, МакКрэ Р. и Коста П.	б	+	–	–
5	16-факторный личностный опросник, Кеттелл Р.Б.	б	+	–	–
6	Оценка уровня развития компетентностей, Углев В.А.	а, б, в	+	+	–

Исходя из результатов анализа методик оценки компетентностей, можно сделать несколько выводов. Во-первых, можно точно сказать, что ни один из подходов (исключая оценку УРК) не имеет гибкой возможности изменения формулировок тестовых заданий, что дает нам понять строгую направленность и сформулированность вопросов для конкретной области подготовки обучения. Во-вторых, это влияние одного вопроса на несколько компетентностей, критерию которому удовлетворяет только один подход – уровень развития компетентностей Углева В.А. Решающим видимым выводом явля-

ется отсутствие надпредметности оценки компетентностей у каждого из подходов, что является значительным недостатком

1.3 Современные проблемы оценки компетентностей

Современный этап развития общества трудно представить без использования и внедрения информационных технологий в разные сферы человеческой деятельности (технологической, экономической, образовательной и других), которые повышают эффективность использования информационного обеспечения в процессах управления и принятий решений. Правильное применение информационных технологий широко определяют степень информатизации общества и степень интеллектуальности информационных систем, выстроенных на них. Немало важную роль информационных технологий принимают в сфере образования по причине не формального интеллектуального процесса обучения, «сценарий» обучения и его развития который априорно не известен. Он строится и развивается непосредственно в процессе обучения и полностью зависит от начальных интеллектуальных способностей ученика, уровня его базисной подготовки, имеющихся в нем психологических заложенных основ, условий обучения и предполагает полный спектр действий над информацией: получение, преобразование, хранение, использование и передачу.

Дальнейшее развитие процесса обучения как в средних, так и в высших профессиональных учебных заведениях базируется на формировании среды, ориентированной с упором на информационные технологии, которые в широком плане позволит реализовать использование автоматизированных обучающих систем (АОС), направленных на все учебные дисциплины и формы обучения.

Использование АОС позволяет повысить эффективность обучения не только в системах высшего профессионального образования, но и в системах повышения квалификации и получения навыков новых видов деятельности,

дополнительного профессионального образования и в системах дистанционного типа обучения. В обучении АОС позволяет освоить дополнительный материал студентам с высокой успеваемостью и прорабатывать трудно усваиваемые материалы, изучаемых разделов, отстающим студентам необходимое количество раз.

Однако многогранность и все преимущества использования АОС как средства удобного обучения будущих специалистов не является основной стороной для рассмотрения в данном разделе. Предлагается актуализировать и рассмотреть основные проблемы средств диагностики качества уровня подготовки студентов. Одной из наиболее важных проблем является контроль и оценка сформированности профессиональных и общекультурных компетенций обучающихся. При этом преподаватели на данном участке процесса испытывают значительные затруднения в понимании способов, средств оценки и контроля знаний, из-за имеющейся несогласованности в представлении понятия сущности компетенция.

В исследовании социального опроса преподавателей [23] к отношению внедрения ФГОС ВПО в образовательный процесс по результатам опроса можно сделать выводы, что преподавателей удручает обильное количество компетенций и их некорректная формулировка во многих местах. Попытки удержать в памяти большой список компетенций представляется невыполнимой задачей, особенно если круг работы преподавателя со студентами нацелен на несколько специальностей. Так же у 65% опрошенных преподавателями отмечается не решенная на сегодня проблема, связанная с отсутствием простых и надежных методик оценки компетенций студентов, которые бы массово использовались в педагогической деятельности.

Так же преподаватели, которые приняли участие в опросе, указывают и на другие проблемы, с которыми они столкнулись при использовании ФГОС ВПО на практике. Одной из проблем является произвольное соотношение между дисциплинами и количеством относящихся к ним компетенциям. Другой проблемой является частое несоответствие, встречающееся между ком-

петенциями с дисциплинами, в рамках которых они формируются (по причине междисциплинарного характера компетенций).

Постановкой проблемы контроля и оценки сформированности профессиональных компетенций студентов отмечается и в статье [22]. Авторы высказывают собственную точку зрения относительно предмета оценки компетенций. Отмечается что в соответствии с нормативными требованиями результаты образования включают две планируемые группы:

- основные, требуемые ФГОС компетенции обучающихся, они же и дополнительные, устанавливаемые организацией, являются результатом освоения образовательной программы;

- знания, умения, навыки (опыт деятельности) характеризуют этапы формирования компетенций по результатам обучения по каждой дисциплине или модулю, которые обеспечивают достижение планируемых результатов прохождения образовательной подготовки

Это позволяет четко разделить знания, умения и навыки, с одной стороны от компетенций – с другой. Компетенции по результатам освоения всей образовательной программы формируются в совокупности структурных элементов этой программы. Результатами обучения по каждой дисциплине, которыми должен уметь владеть и получить каждый обучающийся после освоения конкретного модуля, представляются как измеряемые и вполне ожидаемые составляющие компетенций (знания, умения, навыки). Осваиваемые в процессе изучения той или иной дисциплины ЗУН, выполняет, в свою очередь, по отношению к компетенциям обеспечивающую функцию.

Из этого авторами статьи [22] делается вывод, что обязательной оценке и диагностике являются следующие группы результатов:

- результаты по результатам каждой дисциплине или модулю, которые сводятся к соответствующим ЗУНам;

- результаты по каждому направлению подготовки, совокупностью которых являются общекультурные и профессиональные компетенции, представленные в ФГОС ВО

При этом сложность возникает во время попытки решения задачи оценки компетенций. Одной из проблем (как уже отмечалось в начале этой части) может служить то, что в формировании отдельно взятой компетенций участвуют несколько дисциплин всего учебного плана. Это, к примеру, может быть сочетание теоретических и практических дисциплин из одного или нескольких блоков. По причине участия в формировании компетенций нескольких элементов, выделяется несколько задач, которые стоят перед каждым преподавателем.

К первой задаче относится определение способа или с использованием каких дидактических средств, методов и средств можно в процессе изучения студентом дисциплины способствовать формированию компетенций, указанных в основной образовательной программе (ООП) ВПО. То есть определить темы, при изучении которых формируются та или иная компетенция. Для обоснованного правильного решения этой задачи преподавателю необходимо иметь четкое представление о структуре и содержании конкретной компетенции, что позволит ему четко определить какие ЗУН и личностные свойства необходимы для формирования этой компетенции в целом.

Второй задачей выделяется обнаружение механизмов согласования преподавательской деятельности различных дисциплин. Целью является организация примерно одинакового общего представления о содержании и структуре конкретных компетенций и появлению возможности согласованной деятельности их формирования в процессе изучения собственных дисциплин каждого преподавателя. Обратной нейтральной стороной будет ситуация, в которой каждый преподаватель формирует собственные ЗУН по собственной дисциплине, а соответствующая компетенция или их набор формируются у обучающегося как бы автоматически, в силу изучения этой дисциплины.

Под третьей самой важной задачей, по мнению ученых, задается вопрос о том, кто и когда должен осуществлять анализ и диагностику сформированности определенного набора компетенций в соответствии с требовани-

ями ФГОС ВО. Так как не все компетенции, заложенные в ФГОС и ООП, выносятся на итоговую государственную аттестацию, то предлагается распределить все компетенции по годам обучения и формам промежуточных и итоговых аттестаций. Это даст возможность четкого выделения этапов подготовки, на которых следует больше контролировать уровень компетентностной сформированности.

В заключении, стоит отметить, что трудности поиска и введения новых форм и методов оценки и контроля развития обучающихся заключается в том, что в современной практике сохраняются традиционные (относительно ФГОС ВПО) экзамены и зачеты для промежуточной аттестации студентов и выпускной квалификационной работы и итогового государственного экзамена как итоговой оценки. Экзамены и зачета как методы предполагающие устные или письменные ответы на задания и вопросы, можно сказать направлены на оценку и проверку памяти и предметных знаний (умений и навыков в последнюю очередь), а не степени подготовки студентов к дальнейшей профессиональной деятельности. Точно также можно говорить и про выпускные квалификационные работы, зачастую не отражающие значимые проблемы для будущей проблемы и не носящих исследовательского и поискового характера.

1.4 Постановка задачи

Исходя из проведенного анализа и выявленных проблем и недостатков, связанных с поиском решений оценки и контроля развития компетенций студентов, сформируем следующие цели и задачи текущего диссертационного исследования.

Целью диссертационного исследования является разработки методики автоматизированной надпредметной оценки уровня развития компетентностей по дисциплинам с профилем подготовки Информационных Технологий.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- предложить методику автоматизированной надпредметной оценки уровня развития компетентностей обучающихся;
- провести экспериментальную проверку предложенной методики при подготовке специалистов высшей категории в области информационных технологий.

Для решения задач в работе будут использованы существующие методы: методика оценки уровня развития компетентностей, предложенная Углевым В.А., которая будет применяться в данной диссертации как развиваемая часть исследования с расширением методики до межпредметной оценки развития компетентности как одного ученика, так и группы студентов.

В диссертационной работе приняты некоторые допущения и ограничения. В качестве допущения будет считать, что все студенты во время прохождения тестирования не обращаются за какой-либо сторонней помощью или не используют внешние источники информации. Ограничением разрабатываемого подхода принято считать наличие только закрытой формы вопросов в предоставляемых тестовых заданиях.

Обоснованием научной новизны текущего исследования является предложения методики автоматизированной надпредметной оценки уровня развития ИТ компетентностей обучающихся по ответам на тестовые задания с использованием методики УРК

Под практической значимостью принято считать, что использование развиваемой методики надпредметной оценки УРК повысит качество подготовки выпускников направления «Информатика и вычислительная техника», которая готовит специалистов для предприятия АО «ИСС».

1.5 Выводы по главе

Современная образовательная программа подготовки будущих специалистов стала все больше направлена на развитие в сторону компетентностного подхода. С внедрением в России новых образовательных стандартов

сформировался новый набор общекультурных и профессиональных компетенций, который перенес основной акцент обучения на учет опыта компетентностного подхода в концепции универсальных средств обучения. При этом остается неоднозначность трактовки основных понятий «компетентность» и «компетенция», вокруг которых строится новая образовательная база подготовки будущих специалистов.

В настоящее время существует не малое количество методов оценки успеваемости обучающихся, которые нисколько не уступают, а в некоторых моментах даже превосходят давно устоявшуюся оценочную систему контроля знаний в современных заведениях высшего профессионального образования. В то же время большинство разработанных подходов оценки больше психологические, которые мало пригодны для оценки развития компетентностей и в основном направлены на выявление одной характеристики испытуемого.

По причине отсутствия полноценного практического решения автоматизированной оценки компетентностей ученика в процессе обучения поставлена следующая задача - разработать методика автоматизированной надпредметной оценки уровня развития компетентностей по дисциплинам с профилем подготовки информационных технологий.

Для достижения поставленной в текущей работе цели основной темой будет развитие существующей методики оценки уровня развития компетентностей. Описание подхода и его развитие будет рассмотрено далее.

2 Методика надпредметной оценки уровня развития компетентностей

2.1 Модель данных для организации надпредметной оценки уровня развития компетентностей

На начальных этапах реализации оценочного модуля, подразумевающего применение методики надпредметной оценки УРК, возникают вопросы как организации и хранения используемых данных в системе, так и определение основных элементов задачи надпредметной оценки.

Прежде предлагается рассмотреть концептуальную модель надпредметной составляющей и затем перейти к описанию структуры основных сущностей необходимых для хранения данных в реализуемой системе оценки.

2.1.1 Концептуальное описание задачи надпредметной оценки

В любой разрабатываемой информационной системе необходимо изначально решить какие переменные наиболее важны, какие формы связей стоит выделить в первую очередь и какую информацию необходимо будет собирать в течение всего ее жизненного цикла. Подобные ситуации решаются наглядным описанием структуры моделируемой предметной области и связей между ее элементами. Как примером может выступать применение концептуальной (содержательной) модели, которая представляет в графической форме основные моменты системы, требующие изучения.

В связи с этим решено описать задачу надпредметной оценки с использованием концептуальной модели, которая показана на рисунке 2.1.

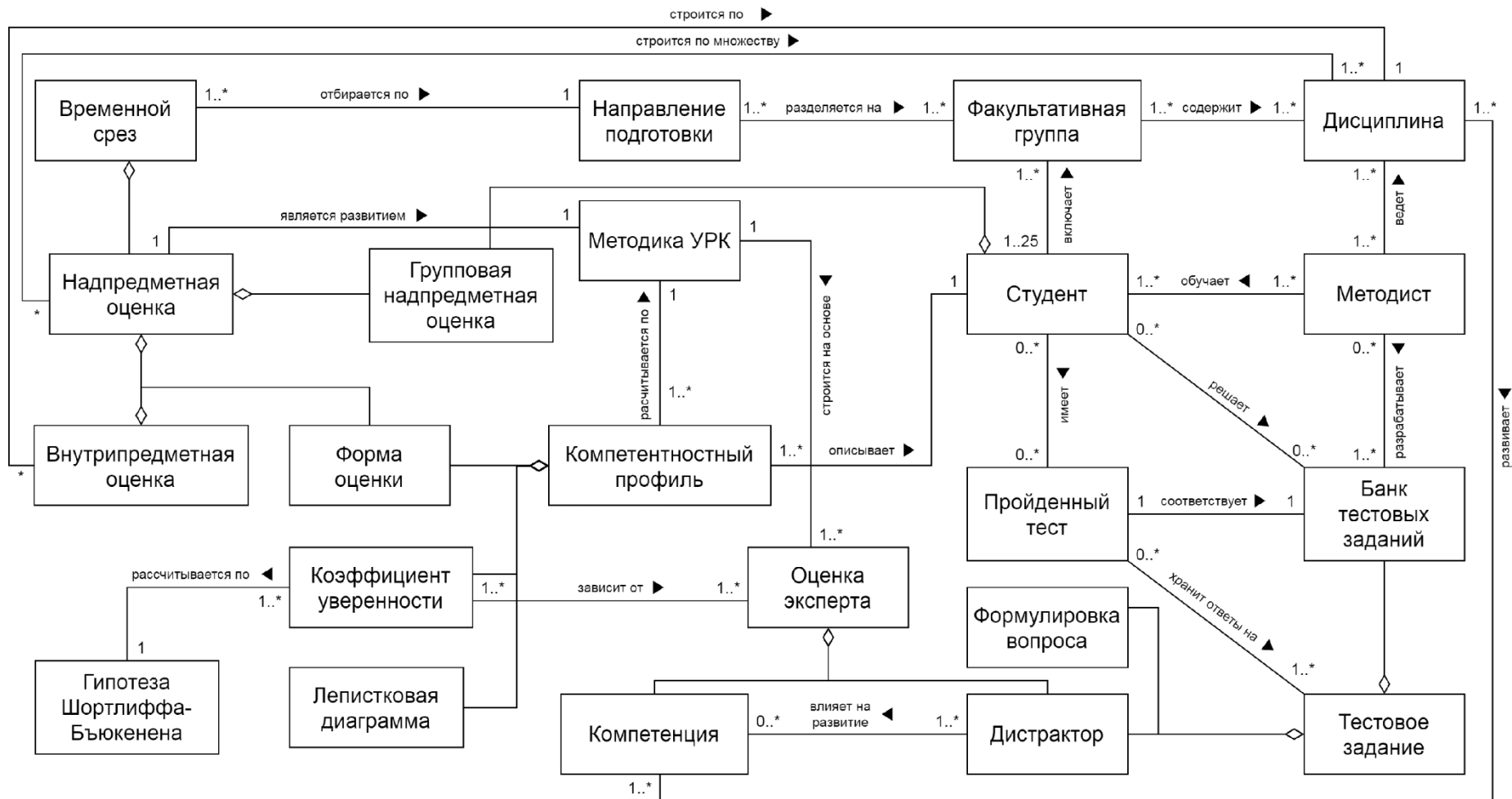


Рисунок 2.1 – Концептуальная модель данных

Как видно на представленном рисунке, модель отображает основные концепты образовательной структуры высшего учебного заведения. Основную иерархическую структуру можно отследить от направления подготовки, которая представляет разделение на группы студентов, дисциплины и БТЗ. Дальнейшее рассмотрение диаграммы рекомендуется продолжить с концепта компетентностного профиля, который определяет форму контроля успеваемости. Форма контроля, помимо внутрипредметной оценки (другими словами, оценки в рамках одной дисциплины), вводит новое определение оценки надпредметной, которая производится при объединении множества дисциплин за счет выделения общих развиваемых компетенций и отбора решенных банков тестовых заданий учеником.

Как уже отмечено, основное отличие в методологии проведения испытаний внутрипредметной от надпредметной оценки состоит преимущественно в отборе материалов, над которыми будет произведена дальнейшая оценка развитости компетентностей. В то время как для оценки компетенций для одной дисциплины достаточно произвести отбор решенных БТЗ и рассчитать компетентностный профиль по заданному набору компетенций, в надпредметной составляющей картина обстоит немного иначе.

В первую очередь в надпредметной оценке появляется временной характер, задающий диапазон, в который производились оценочные мероприятия. Например, можно произвести оценку в начале или конце семестрового учебного блока. Также появляется возможность конкретизировать список изучаемых дисциплин студентом, в который могут входить как общеобразовательные, так и профильные предметы. Дополнительно расчет надпредметного компетентностного профиля можно произвести над несколькими испытуемыми и выделить наилучшие или наихудшие показатели успеваемости среди группы.

2.1.2 Параметрическая модель сущностей для методики оценки

При реализации оценочного модуля необходимо выбрать способ организации большого количества данных. Во время сбора, обработки и хранения этих данных возникает потребность наличия их достоверности и связности между собой. Например, к подобным данным можно отнести данные о пользователях, направлениях подготовки, банках тестовых заданий, результатов прохождения испытаний, весов экспертов и многие другие их виды, которые должны быть исчерпывающие по отношению взаимосвязанности друг с другом.

Для решения подобных задач хорошо подходят структуры баз данных (БД). Согласно [24] под определением базы данных будем понимать набор данных, организованных в соответствии с концептуальной структурой, описывающей характеристики и взаимоотношения между этими данными. Любые объекты в БД, которые можно выделить из предметной области для конкретной БД, принято называть сущностями этой БД. Стоит отметить, что подобные БД управляются системами управления базами данных (СУБД), которые представляют собой комплексное программное обеспечение, позволяющая пользователям управлять данными через интерфейсы программы.

На текущем этапе будущую структуру БД решено представить в табличной описательной форме, которая выделит основной необходимый набор сущностей для работы разрабатываемого модуля. Описание таблиц, их атрибутов и назначение в системе, представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание структуры базы данных

Таблица	Атрибуты	Назначение
Пользователь	ФИО Логин Пароль Email-адрес Факультативная группа	Учетные записи пользователей в лице студентов, под которыми будут сохраняться основные действия в системе, например, результаты прохождения тестирования
Специальность	Код Наименование Сокращение	Направление подготовки или список основных программ высшего образования бакалавриата и магистратуры
Факультативная группа	Наименование Специальность	Группа распределения студентов в соответствии с выбранным направлением подготовки
Группа и Дисциплина	Группа Дисциплина	Установка множественной связи между факультативной группы студентов и дисциплинами, входящих в учебный план подготовки
Дисциплина	Наименование Описание Сокращение	Учебный курс, соответствующий учебному плану подготовки учащихся в рамках конкретного учебного заведения
Дисциплина и Компетентность	Дисциплина Компетентность	Установка множественной связи между дисциплиной и развиваемыми в этой дисциплиной набором компетентностей
Компетентность	Наименование Сокращение	Определение сущности компетентности, которая развивается как в рамках направления подготовки, так и в рамках конкретной дисциплины для дальнейшего словесного сопоставления с рассчитанным профилем
Тест	Наименование Описание Дисциплина Таймер Тип теста (анкета/тест) Срок сдачи	Объединение набора формализованных тестовых заданий по определенному набору дидактических единиц в один метод оценки измерения знаний учащегося

Продолжение таблицы 2.1

Таблица	Атрибуты	Назначение
Тест и Вопрос	Тест Вопрос Позиция	Установка множественной связи между тестом и тестовыми заданиями с конкретизацией позиции порядка выдачи последних пользователю
Вопрос	Наименование Формат Рисунок	Определение составляющей единицы теста, которая состоит из формулировки задания и набора дистракторов
Тип вопроса	Номер типа Наименование Сокращение	Таблица, определяющая формат тестового задания, будь то множественный выбор ответа, свободная формулировка и др.
Вопрос и Компетентность	Вопрос Компетентность	Установка множественной связи между тестовым заданием и оцениваемым этим заданием набором компетентностей
Ответ	Наименование Позиция Вопрос Балл за ответ Минимальное и максимальное значение	Определение дистрактора, определяющего основной набор доступных к выбору ответов на соответствующее тестовое задание, на основе ответов которых рассчитывается итоговый балловый результат
Матрица весов	Ответ Компетентность Оценка эксперта	Набор оценок эксперта для составления итоговой матрицы весов соотношения множественной связи между дистрактором и компетентностью. На основе этих оценок будут производиться расчеты компетентностного профиля учащегося
Пройденный тест	Пользователь Тест Время Балловая оценка Профиль УРК Дата прохождения	Основной данные по пройденному пользователем набору тестовых заданий и рассчитанному компетентностному профилю

Окончание таблицы 2.1

Таблица	Атрибуты	Назначение
Банк ответов	Пройденный тест Вопрос Ответ Значение	Ответ пользователя в соответствии с данными о пройденном тестировании, тестовом задании и выбранным дистрактором, который хранит выбранный или введённый ответ для последующего отбора пред расчетов компетентностного профиля
Надпредметная оценка УРК	Группа Пользователь Профиль НУРК Период оценки	Результаты расчета надпредметного компетентностного профиля уровня развития компетентностей в соответствии с оцениваемой факультативной группой, пользователем, даты среза и результатах расчета коэффициентов уверенности

Каждый из вышеописанных сущностей вносит собственную определенную важность в итоговую структуру БД необходимой для хранения основных данных при реализации модуля оценки.

Модуль оценки, как следует из названия, имеет основную задачу контроля и проверки знаний испытуемых. Поэтому основное требование к составлению БД – это наличие таблиц для хранения БТЗ, набора ТЗ и дистракторов (вариантов ответов). Этому требованию удовлетворяют таблицы «Тест», «Вопрос» и «Ответ» соответственно. При этом допускается, что БТЗ могут иметь схожие между собой ТЗ, что решается четвертой нормальной формой (4НФ), под которой принимается считать отсутствие в таблицах не тривиальных многозначных зависимостей. Таблица «Тест и Вопрос» решает задачу нормализации и возможность присвоения вопросов разным тестовым банкам заданий.

Расчет компетентностного профиля опирается на матрицу оценок эксперта. Эти оценки связывают каждый дистрактор с набором компетентностей, которые нацелены на оценку конкретным вопросом из БТЗ и устанавливают коэффициент влияния на ту или иную компетентность в рамках од-

ного испытания. Понятие компетентность имеет формальную словесную значимость и описывается в таблице «Компетентность». Для составления нормализованной связи между ТЗ и компетентностью и хранения матрицы весов эксперта отвечают таблицы «Вопрос и Компетентность» и «Матрица весов» соответственно.

Фактор надпредметности производится в связке между целым набором дисциплин, для чего необходимо наличие соответствующей внутри образовательной структуры. Важными элементами такой структуры являются наличие «Факультативной группы», которая позволит производить групповую сводку результатов и объединить ряд студентов и «Дисциплина», которая позволит достичь надпредметности оценки. Стоит учесть важность таблиц «Группа и Дисциплина» и «Дисциплина и Компетентность», отвечающие как требованиям нормализации по 4НФ, так и возможностью составления смежных учебных материалов и пересекающихся развиваемых компетентностей между разными направлениями подготовки.

Без внимания не стоит оставлять то, что любые генерируемые данные в процессе прохождения БТЗ должны отмечаться под тем студентом, который это испытание и проходил. Соответственно необходимо хранить основные данные о прохождении тестирования, например, как полное время прохождения и итоговый балловый результат. Процесс регистрации и авторизации студентов производится с таблицей «Пользователи», относительно которой и будут сохраняться результаты тестирования. Для основных данных о решенном банке заданий сохраняется в таблице «Пройденный тест». Для сохранения выбранных ответов учеником создана таблица «Банк ответов», который осуществляет связку с таблицами «Пройденный тест», «Вопрос» и «Ответ», что можно считать наиболее приемлемым способом хранения результатов тестирования.

2.2 Методика надпредметной оценки уровня развития компетентностей

2.2.1 Функциональная схема процесса надпредметной оценки уровня развития компетентностей

Подробный разбор фактора надпредметности использования методики оценки УРК так четко и не определен в этой диссертации. С целью более подробного разъяснения процесса перехода от проведения измерительных испытаний, сохранения и обработки результатов, до расчета значений коэффициентов развитости набора компетентностей. Для наглядного представления надпредметности решено использовать нотацию диаграмм потоков данных (DFD, Data Flow Diagrams), которая предназначена для моделирования сложных информационных систем относительно возможного хранения, обработки и передачи данных.

Как уже сказано DFD является методологией графического структурного анализа, которая описывает хранилища и потоки данных, к которым осуществляется доступ, относительно внутренних данных информационной системы. Методология DFD как и в любая другая нотация состоит определенного ограниченного набора элементов: *процесс* или последовательность действий, которые необходимо выполнить для обработки данных; *внешние сущности* или объекты, которые не входят в систему, но при этом являются для нее источником или получателем информации во время обработки данных; *хранилище данных* является данными перед обработкой, после обработки как результат или промежуточные значения для временного хранения. Как результат, используя нотацию диаграмм потоков данных, на рисунке 2.2 представлена модель надпредметной оценки УРК.

На представленной функциональной схеме показано шесть основных этапов расчета надпредметного компетентностного профиля. Предлагается рассмотреть данную модель в следующем порядке.

На первом шаге производится решение банка тестовых заданий студентами с сохранением результатов выбранных дистракторов. Этот этап может повториться множество раз в течение всего периода обучения над всеми студентами группы.

Второй процесс проведение обработки полученных данных запускает непосредственно преподаватель. Здесь присутствуют два влияющих на итоговый расчет этапа, это выбор списка пользователей и установка срока проведения испытания. От набора пользователей, будь то группа студентов или один ученик, зависит расчет надпредметного компетентностного профиля. В первом случае это будет групповая сводка с выводом максимальных, средних и минимальных значений по группе, а во втором вывод оценок только по одному пользователю.

Третий этап заключается в формировании и контроле экспертных оценок самим экспертом, от значений весов которых будет зависеть итоговые расчётные значения.

Четвертым процессом является сам расчет коэффициентов уверенности по отобранным материалам тестирования. Стоит отметить, что расчет эталонного профиля, относительно которого будет производиться масштабирование коэффициентов учеников, производится на этом же шаге. Параллельный расчет эталонного профиля производится по причине отсутствия сформированности заранее заготовленного БТЗ. Набор ТЗ в данном случае формируется от группировки всех последних пройденных БТЗ на момент запуска методики.

На последних *пятом и шестом этапе* осуществляется масштабирование полученных значений пользователей относительно эталона и дальнейшая визуализация предпочитаемым способом.

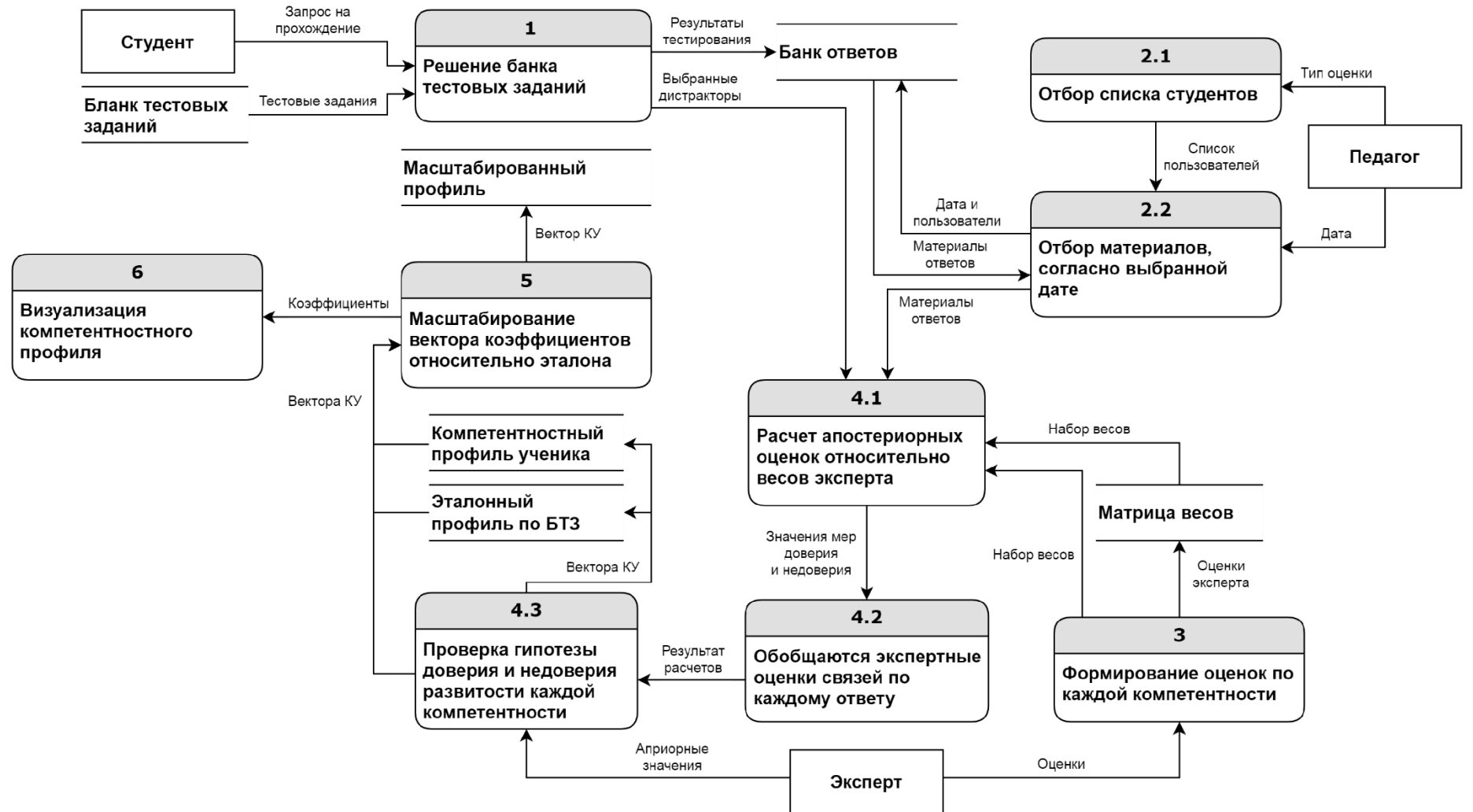


Рисунок 2.2 – Диаграмма потоков данных модели надпредметной оценки

2.2.2 Описание этапов методики надпредметной оценки уровня развития компетентностей

Программа проведения мероприятий, ориентированных на осуществление опосредованного измерения и оценки компетенций у студентов, имеет ряд специфичных моментов. Компетентность, например, как и любая другая латентная переменная проявляется через решение специальных тестов, которые подготавливаются и проводятся непосредственно самим экспертом. Кроме того, компетентность можно охарактеризовать в учебном процессе надпредметно, что определяет формирование компетентности, как принято считать, не одной дисциплиной, а целым набором базовых или общеобразовательных дисциплин. Таким образом, мы не имеем непосредственной методики оценки надпредметного УРК.

Отсюда можно выделить ряд требований к методике надпредметной оценки УРК: опосредованность измерений, независимость от материалов изучаемых дисциплин, параллельность измерения нескольких компетенций, масштабирование полученных оценок, возможность автоматизации, визуализация, возможность обобщения результатов по группе.

Опираясь на представленный краткий обзор методики оценки УРК в части 1.2.4 первой главы, опишем более подробно сущность методики автоматизированной надпредметной оценки УРК. Предлагается рассмотреть три основных этапа измерения, начиная от подготовки к измерению и проведения контрольно-измерительных мероприятий, до обработки результатов тестирования, расчета оценок развитости каждой выбранной компетентности и дальнейшей визуализации полученных значений.

Первый этап – Подготовка к измерению. Как один из важных подготовительных этапов, здесь формируются предметные КИМы, объединяющие заготовленный набор ТЗ, по пройденному дидактическому материалу дисциплины. Форма отбора дистракторов для каждого вопроса может иметь как количественный, так и качественный вид.

Далее между вариантами ответов в каждом задании и отобранном перечне компетенций устанавливаются семантические связи и производится априорная экспертная оценка значимости для каждой такой связи в интервале от 0 до 1, где 0,5 – считается показателем неопределенности.

Второй этап – Осуществление измерений. Студенты решают подготовленный тест. Затем, результаты фиксируются и для каждого ответа выставляется балл в интервале значений от 0 до 1. Рассчитывается общая итоговая оценка по каждому выбранному дистрактору, которая характеризует знаниевую составляющую измерений. Дополнительно отмечается затраченное время на прохождение тестирования с момента запуска теста до выбора и подтверждения ответа на последний вопрос.

Третий этап – Обработка результатов измерений. После получения первичных данных производится переход к оценкам надпредметного компетентностного профиля, который можно описать в следующей последовательности действий, согласно представленной диаграмме на рисунке 2.2:

1) отмечается период времени, за который производились контрольно-измерительные мероприятия (процесс 2.2);

2) выбирается факультативная группа студентов или конкретный студент, входящий в существующую группу (процесс 2.1);

3) производится отбор материалов из БТЗ и общий уникальный набор компетенций по всем изучаемым дисциплинам в группе за выбранный период, с дальнейшим формированием эталонного профиля ответов для выбранных тестов, что будет являться набором коэффициентов масштабирования дальнейших результатов (процесс 2);

4) отбираются ответы ученика по всем ближайшим к отмеченному периоду времени решенным тестам (процесс 2);

5) обобщаются оценки экспертов для связей, которым соответствуют выбранные ответы и рассчитывается коэффициент доверия для каждой имеющейся компетентности, используя формулу Байеса (2.1) (процесс 4.1 – 4.2);

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) * P(A)}{P(B)} \quad (2.1)$$

б) производится проверка гипотезы о развитости каждой компетенции по расчету значения доверия МВ и недоверия МД по формуле (2.2, 2.3), используя критерий расчета коэффициента уверенности Шортлиффа и Бьюкена (2.4) (процесс 4.3);

$$MB[a_k, x] = \frac{p(a_k / x) - p(a_k)}{1 - p(a_k)}, \quad (2.2)$$

$$MD[a_k, x] = \frac{p(a_k) - p(a_k / x)}{p(a_k)}, \quad (2.3)$$

$$Cf(a_k, q_a \wedge q_{\bar{a}}) = MB(a_k, q_a) - MD(a_k, q_{\bar{a}}). \quad (2.4)$$

7) производится масштабирование полученных коэффициентов уверенностей с использованием значений, полученным при расчете эталонного профиля ответов в П.3 (процесс 5);

8) фиксируется полученный вектор оценок УРК в виде компетентностного профиля, который впоследствии можно будет визуализировать (процесс 6).

По описанному поэтапному перечню действий расчета групповой или единичной надпредметной оценки УРК можно предположить значительное количество обрабатываемых данных, которые потребует определенного количества времени и будет трудоемко обработать, используя традиционный (безмашинный) способ.

2.3 Визуализация компетентностного профиля

Процесс визуализации хорошо известен как надежная технология создания изображений, диаграмм и анимации, предназначенный для удобного

зрительного анализа основной идеи продукта. Визуализация через графическое представление эффективно применяется для передачи как абстрактных, так и более конкретных идей в любой изучаемой области. Сегодня этот метод широко применяется в науке, образовании, инженерии и других направлениях. Из чего один из подходов данного метода наглядного представления предлагается рассмотреть в качестве визуализации полученных значений компетентностного профиля.

В качестве метода графического отображения значений коэффициентов профиля решено использовать лепестковую двумерную диаграмму, которая подходит для представления множества значений, сгруппированных по общим признакам. Данная разновидность круговой диаграммы напоминает форму многоугольного колеса с некоторым количеством осей, вдоль которых отображаются нужный набор переменных. В качестве примера предлагается разобрать проиллюстрированный на рисунке 2.3 пример визуализации значений компетентностного профиля.

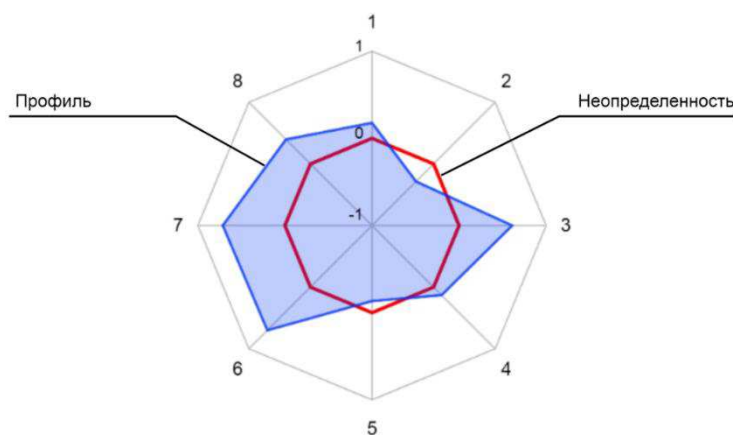


Рисунок 2.3 –Пример визуализации компетентностного профиля
в виде круговой лепестковой диаграммы

Основная композиция любой лепестковой диаграммы начинается с определения количества первичных осей, которые отображают значения компетентностного профиля. Количество осей определяется количеством

оцениваемых компетенций и, соответственно, объему вектора рассчитанных коэффициентов уверенностей. Дополнительно каждая ось подписывается порядковым номером следования компетенции (на рисунке 2.3 это номера от 1 до 8) или пишутся собственные обозначения для каждой компетенции, то есть наименования осей могут кастомизироваться.

Следом стоит отметить задание границ допустимых значений на диаграмме, которые одновременно выступают показателями проверки гипотезы доверия и недоверия развитости умений. В данном случае границы установлены между значениями -1 и 1 , которые строго разделяются на две равные части границей неопределенности (значение 0).

По итогу на диаграмме отмечаются значения коэффициентов в соответствии с каждой выделенной осью, которые соединяются непрерывистой ломаной линией. Это соединение принято считать отображением компетентностного профиля, который позволяет наглядно оценить навыки ученика. К примеру, отмеченные компетенции на осях 3, 6 и 7 находятся сильно выше границы неопределенности, что говорит об их высокой развитости. В то время как развитость компетенции 5 является сомнительной, так как ее значение находится близко к нулевой границе.

2.4 Выводы по главе

Рассмотрена концептуальная модель описания задачи надпредметной оценки УРК для разрабатываемой системы, состоящая из 22 концептов. Описаны основные связи учебного процесса и выделены необходимые дополнительные концепты, отвечающие за надпредметность, что позволило отметить причастность использования методики надпредметной оценки УРК относительно существующей структуры образовательной системы.

Приведен подробный обзор разрабатываемой параметрической модели структуры БД, необходимой для создания, хранения и обработки данных при

проведении дистанционного тестирования, в которой выделено 17 сущностей.

Составлена функциональная модель процесса надпредмечивания методики с использованием нотации DFD, включающая 6 этапов или процессов оценки, относительно которой выделены основные этапы подготовки к контрольно-измерительным мероприятиям, их проведения и последующего пошагового расчета надпредметного компетентностного профиля.

Для подтверждения адекватности применения методики надпредметной оценки УРК как по группе студентов, так и выборочно по одному ученику согласно разработанной методики следует провести эксперимент с использованием системы тестирования и сбора результатов, которая реализует надпредметную оценку компетентностного профиля. Обзор эксперимента и средств измерения представлен в третьей главе текущего диссертационного отчета.

3 Экспериментальная проверка методики

3.1 Средства проведения эксперимента

Для испытания разработанной методики и оценки надпредметного уровня развития компетентностей реализована программная система проведения измерительных мероприятий. В задачи данной системы входит проведение тестирования студентов, сбор и обработка результатов решения тестов, расчет надпредметного компетентностного профиля и визуализация полученного вектора значений профиля.

При реализации данной программы использовался клиент-серверный подход с применением технологий веб-приложений. Логика и основные алгоритмы приложения в данном случае распределены между сервером и клиентом. Хранение данных осуществляется на сервере с использованием реляционных баз данных MySQL. Обработка запросов и основная логика расчетов также находится на сервере совместно с использованием языка программирования PHP (Hypertext Preprocessor). Задача отображения интерфейсов на клиенте осуществлялась за счет языка разметки HTML (HyperText Markup Language) и языка стилей CSS (Cascading Style Sheets). Сборка основных форм, взаимодействие с пользователем, работа с асинхронными запросами на клиенте производилась с использованием языка программирования JavaScript.

Для каждого студента, прежде чем приступить к измерительным испытаниям, является необходимым требованием в первичной регистрации в системе. Это позволит создать уникальную учетную запись пользователя, под которой студент в дальнейшем сможет авторизоваться в приложении. Под этой же учетной записью будут сохраняться все действия обучающегося, а конкретно его результаты прохождения анкетирования и тестирования, и результаты оценок надпредметного развития его компетентностей.

Все результаты прохождения испытаний обрабатываются и сохраняются индивидуально и закрепляются под конкретным студентом. После сохранения результатов в базу, имеется возможность просмотра итогового балла за тест, даты прохождения и выбранных ответов учеником. В качестве примера на рисунке 3.5 представлен выбор ответа обучающимся на один из вопросов по тесту «ИАД-общий тест».

2. Какими преимуществами обладают методы, которые относятся к нисходящему подходу в искусственном интеллекте?

Позволяют обучаться на множестве входных данных

Зависят от субъективного взгляда эксперта

Не требуют при реализации написания программного кода

Имеют пополняемый массив примеров (задачник)

Позволяют объяснять полученные решения

Затрудняюсь ответить

Рисунок 3.1 – Пример отображения выбора ответа на ТЗ

Из приведенного примера выбора ответа видна формулировка самого ТЗ, все доступные варианты ответов и сам выбранный студентом ответ, который помечет знаком галочки.

3.2 Планирование эксперимента

Немало важным элементом любого исследования является этап планирования эксперимента. При правильном подходе к планированию удастся сократить число опытов и провести апробацию разрабатываемой методики на полученных данных. Также появляется возможность визуализировать результаты, что способствует выделять закономерности в полученных данных и выдвигать новые гипотезы.

Во время планирования эксперимента предлагается рассмотреть основные дисциплины и список компетенций из учебного плана, в рамках которого проводились испытания. И также предлагается провести обзор структуры банков тестовых заданий, за счет которых проводилась оценка исследуемого набора компетенций. Как итог будут проанализированы и сделаны выводы по полученным результатам.

3.2.1 Обзор учебного плана

Для проведения контрольно-измерительных мероприятий отобраны студенты первого курса магистратуры набора 2020 года Сибирского Федерального Университета города Железногорска по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (ИиВТ) по программе 09.04.01.03 «Информационные системы космических аппаратов и центров управления полетами». Основная выборка студентов за первый курс магистратуры состояла из 8 человек группы КИ20-01-03М, соответственно выбранной программе подготовки.

Согласно учебному плану (УП) и перечню компетенций в соответствии с ФГОС направлений подготовки [25] по программе 230100 ИиВТ для постановки эксперимента отобрана группа компетенций, которые будут оцениваться по итоговым результатам решения тестовых заданий студентами. Полный перечень списка компетенций и их индексное обозначение отображен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Список компетенций оцениваемых в эксперименте

	Компетенция	Шифр
1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1
2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2

Продолжение таблицы 3.1

	Компетенция	Шифр
3	Способен анализировать, концентрировать и структурировать профессиональную информацию, выделять существенное, делать выводы	ОПК-3
4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4
5	Способностью готовить научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы	ПК-1
6	Способен разрабатывать проектную и техническую документацию	ПК-5
7	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1
8	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2

Как видно по таблице для эксперимента отобрано всего восемь компетенций. Важным является отметить, что этот список компетенций не оценивался в рамках одной дисциплины. Оценка производилась целым рядом дисциплин, по которым в течение первых двух семестров проведения испытаний студентами решались подготовленные наборы заданий из БТЗ после прохождения определенного блока материала соответствующего предмета. Отсюда предлагается рассмотреть перечень основных дисциплин из УП 2020 года, которые приносили наибольший вклад в развитие именно ИТ способностей у будущих специалистов. Полный список дисциплин с их сокращенным обозначением представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Список дисциплин в составе эксперимента

	Дисциплина	Сокращение
1	Интеллектуальный анализ данных	ИАД
2	Анализ данных и принятие решений	АДиПР
3	Методы оптимизации	МО
4	Моделирование систем	МС
5	Системный синтез	СС
6	Методология научной деятельности	МНД

Каждая из отобранных дисциплин развивает собственный набор определенных компетенций. Как уже было неоднократно сказано, многие компетенции могут развиваться несколькими дисциплинами одновременно. От чего предлагается рассмотреть матричную таблицу пересечения отобранных дисциплин и развиваемые ими компетенции, которая представлена ниже в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Матрица оцениваемых компетенций по дисциплинам

Дисциплина	Компетенция						
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-5	УК-1
ИАД	✓	✓	✓				✓
АДиПР	✓	✓	✓				✓
МО	✓		✓				✓
МС		✓	✓				✓
СС			✓		✓	✓	✓
МНД	✓		✓	✓	✓		✓

3.2.2 Подготовка банка тестовых заданий

Одним из важнейших этапов любого учебного процесса является проведение контрольно-измерительных мероприятий. Существует не малое количество методов выявления и оценки уровня учебных достижений студентов, которые в основном осуществляется с использованием тестовых материалов или набором тестовых заданий. Другими словами проводится тестирование ученика с выводом результирующей балловой оценкой по всем выбранным ответам на вопросы.

Множество упорядоченных тестовых заданий, позволяющие осуществить адекватную проверку степени усвоения соответствующего раздела учебной дисциплины, и, как дополнение обеспечить возможность оценки формирования интересующих компетенций, обычно обозначается как БТЗ. В данном случае, в разработанной системе, (данная система будет рассмотрена

более подробно в следующем разделе) структура БТЗ является сложносоставной сущностью, состоящей из множества связей с другими таблицами.

Описание стандартной структуры совокупности вопросов из БТЗ относительно существующей системы предлагается рассмотреть с фрагмента описания заданий по дисциплине ИАД, который проиллюстрирован на рисунке 3.1. На рисунке отображаются основные параметры, как наименование, тип, описание теста и время необходимое для прохождения теста. Так же видна принадлежность к конкретной дисциплине, по которой проводится это тестирование.

Дисциплина		
Интеллектуальный анализ данных (ИТ1,СА3)		
Наименование		
ИАД-общий тест		
Тип теста	Таймер (секунд)	
Тестирование	-	
Описание		
Вводное тестирование по дисциплине "Интеллектуальный анализ данных"		

Рисунок 3.2 – Фрагмент описания БТЗ в системе тестирования

Наименование и тип тестирования являются лишь описательными или даже его вспомогательными характеристиками. Основная задача все же состоит в составлении набора, структурировании и привязки конкретных ТЗ к этой сущности. Это является вполне логичным заключением, от чего на рисунке 3.2 рассматривается набор из первых 10 вопросов из 30 существующих, которые привязаны к тесту «ИАД-общий тест».

#	Вопрос	
1	Отметьте методы ИИ, относящиеся к восходящему подходу	⚙
2	Какими преимуществами обладают методы, которые относятся к нисходящему подходу в искусственном интеллекте?	⚙
3	Предположим, что Вам необходимо решить задачу, связанную с необходимостью обработки массивов телеметрических данных с космического аппарата с целью выявить в них скрытые закономерности. Какой метод обработки вы предпочтете?	⚙
4	Что принципиально отличает знания по отношению к информации и данным?	⚙
5	Что первично при проектировании базы знаний интеллектуальной системы?	⚙
6	Выявление новых знаний в процессе интеллектуального анализа данных называется	⚙
7	Таблица данных (задачник) в своей структуре имеет	⚙
8	В каком типе измерительных шкал допустимы логические, но не допустимы арифметические операции?	⚙
9	Цифровой сигнал (в отличие от дискретного и аналогового) характеризуется тем, что он	⚙
10	К методам предобработки данных в задачнике относятся	⚙

Рисунок 3.3 – Набор первых десяти вопросов для БТЗ

На рисунке видно табличную структуру присвоенных заданий к тесту, на которой числовое обозначение в первом столбце соответствует порядковой выдаче вопросов в период самого тестирования.

Последним немало важным элементом при создании полноценной структуры теста является установка семантических связей между ответами каждого ТЗ и компетенциями из отобранного перечня. Для каждой полученной связи производится экспертная оценка их значимости, которая по итогу формирует матрицу априорных весов. По значениям этой матрицы будет производиться дальнейший расчет значений коэффициентов профиля. На рисунке 3.3 по одному из вопросов, входящих в состав теста «ИАД-общий тест», показан пример заполнения подобной матрицы.

	Быть в курсе новых подходов и ИТ	Оперировать информацией	Применять полученные знания в работе (РКТ)
Д-1			
Д-2	0.3	0.8	0.7
Д-3	0.4	1	1
Д-4	0.3	0.8	
Д-5			
Д-6			

Сохранить

Рисунок 3.4 –Заполнение матрицы весов эксперта для ТЗ

Дополнительно стоит отметить, что для обозначения отсутствия влияния на развитие ответа на какую-либо компетенцию (то есть значение 0) не обязательно заполнять ячейку. Это позволит объяснить многие пустые связи в приведенном примере.

По результатам подготовки к эксперименту можно резюмировать, что по каждой дисциплине составлены вводное анкетирование, предназначенное для оценки знакомства с предстоящим изучаемым материалом предмета, и БТЗ, содержащие примерно от 30 до 35 вопросов, для оценки знаниевой составляющей и оценки компетенций, которые развиваются этой дисциплиной. Каждое тестирование оценивает минимум пять компетенций, из представленного набора выше в таблице 3.1. Поэтому можно сказать, что оценка в разрезе нескольких дисциплин позволит достичь более точных расчетов значений коэффициентов профиля по всем пройденным студентом тестам.

Описание в этом разделе основных элементов, входящих в состав стандартного БТЗ, является лишь общим подходом. Абсолютно все операции, начиная от записи, чтения и обновления данных, происходят через подготовленную базу, которая упорядоченно хранит и обрабатывает всю поступающую извне информацию. В качестве небольшого примера на рисунке 3.4

представлена диаграмма основных таблиц, необходимых для хранения данных о банках тестирований.

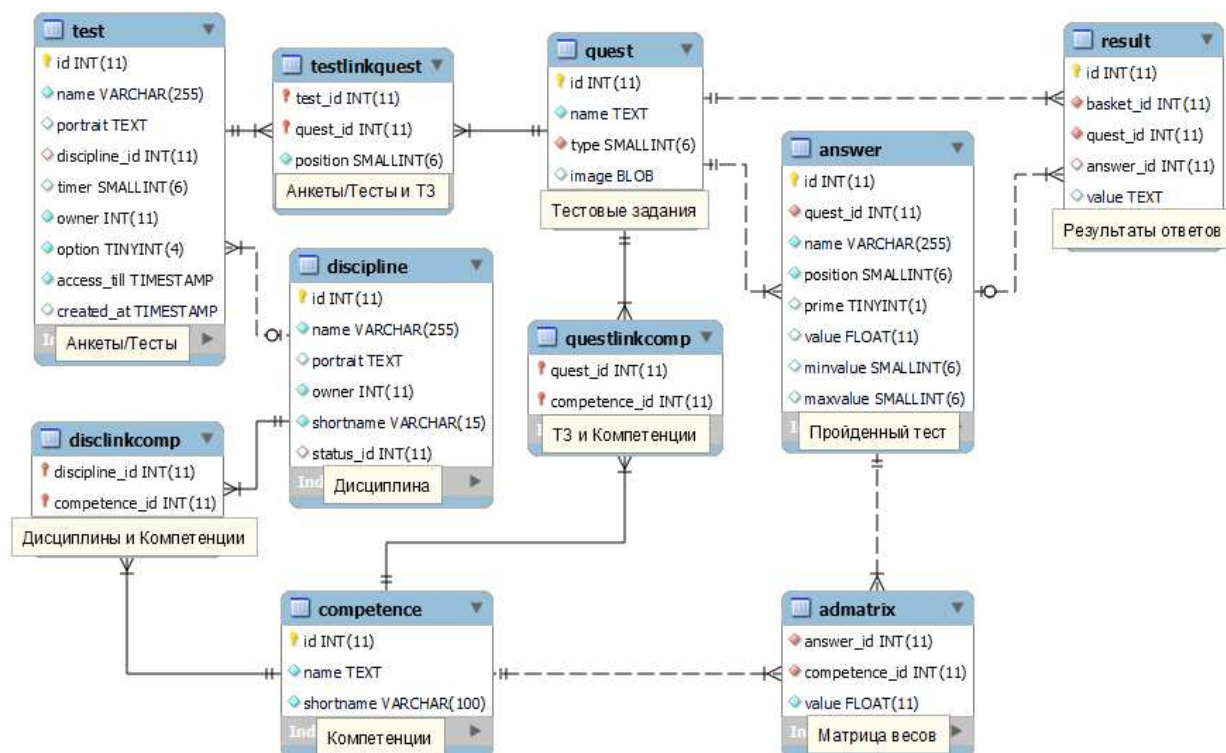


Рисунок 3.5 – Модель основных таблиц БД для тестирования

3.3 Результаты и анализ эксперимента

Как уже отмечалось ранее, по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» контрольно-измерительные мероприятия проводились по одной группе КИ20-01-03М первого курса магистратуры в общем составе из 8 человек. Каждый студент в течение первого семестра обучения решал тесты по изучаемым дисциплинам, результаты которых обработаны и зафиксированы в разработанной системе. По каждому результату тестирования выставлена оценка в виде общего баллового расчета относительно выбранных ответов и рассчитан как индивидуальный компетентностный профиль, так и групповой компетентностный профиль по всем студентам.

В данном разделе третьей главы предлагается рассмотреть итоги проведения эксперимента по группе направления ИиВТ и проанализировать полученные результаты, представленных в виде компетентностных профилей. В целях обезличивания результатов и избегания привязки оценок к конкретному индивиду здесь и в дальнейшем будем именовать рассматриваемого студента как И.И. Иванов.

Для начала предлагается рассмотреть результаты оценок прохождения тестирования Иванова по двум дисциплинам из списка таблицы 3.2, входящих в учебный план, «Интеллектуальный анализ данных» и «Методология научной деятельности». Студентом, по двум отобранным дисциплинам, пройдены тестирования в начале семестра в сентябре, результаты которых описывают знакомство с материалом, и конце семестра в декабре, которые показывают результаты качества усваиваемости изученных тематических единиц дисциплины. Результаты внутрипредметных оценок по двум дисциплинам ИАД и АДипР за начало и конец первого семестра представлены на рисунках 3.6 и 3.7 соответственно.

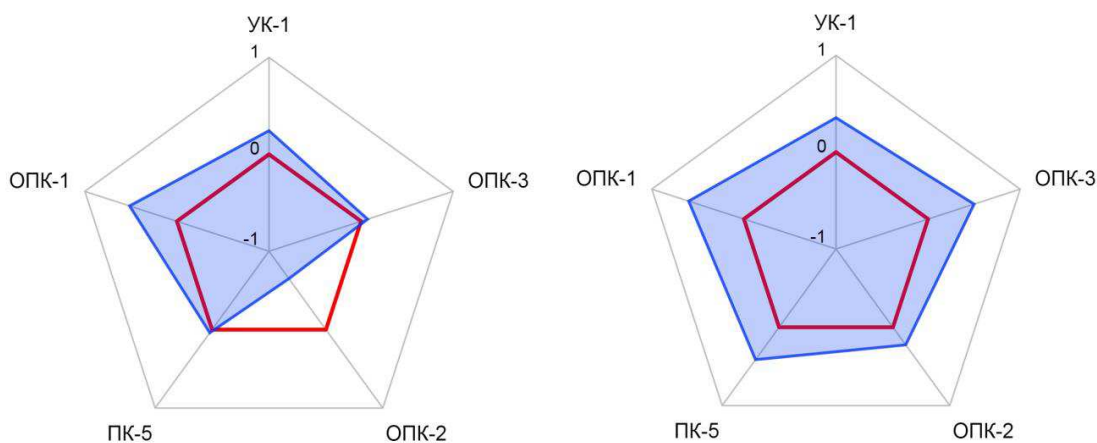


Рисунок 3.6 – Внутрипредметная оценка по дисциплине ИАД за сентябрь (слева) и за декабрь (справа)

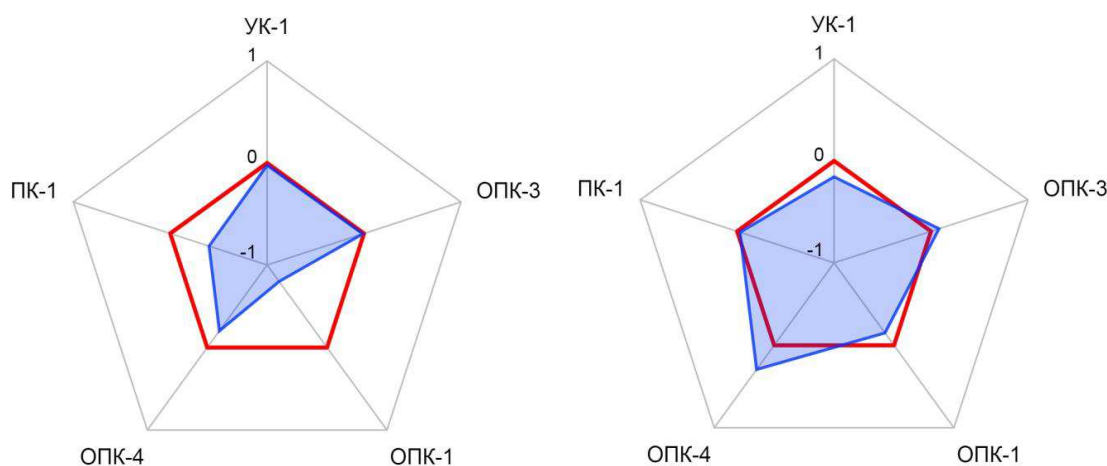


Рисунок 3.7 – Внутрипредметная оценка по дисциплине МНД за сентябрь (слева) и за декабрь (справа)

Опираясь на примеры можно отметить, что некоторые компетенции хоть и пересекаются между дисциплинами, но при этом их развитость отображена по-разному. Такое поведение можно объяснить разностью составления тестовых материалов, которые хоть и направлены на оценку общих, но все же более узконаправленных компетенций.

Оценка развитости компетенций по одной дисциплине хорошо отображает качество подготовки внутрипредметно. Но для получения более качественной картины успеваемости одного студента необходимо применить надпредметный подход к оценке компетенций так же во временном разрезе. Это лучше позволит увидеть тенденцию развития общих компетенций, пересекающихся межпредметно. Применение надпредметной методики и визуализация результатов оценок компетентностного профиля по Иванову представлены на рисунке 3.8, который отображает оценку по двум срезам за сентябрь и декабрь.

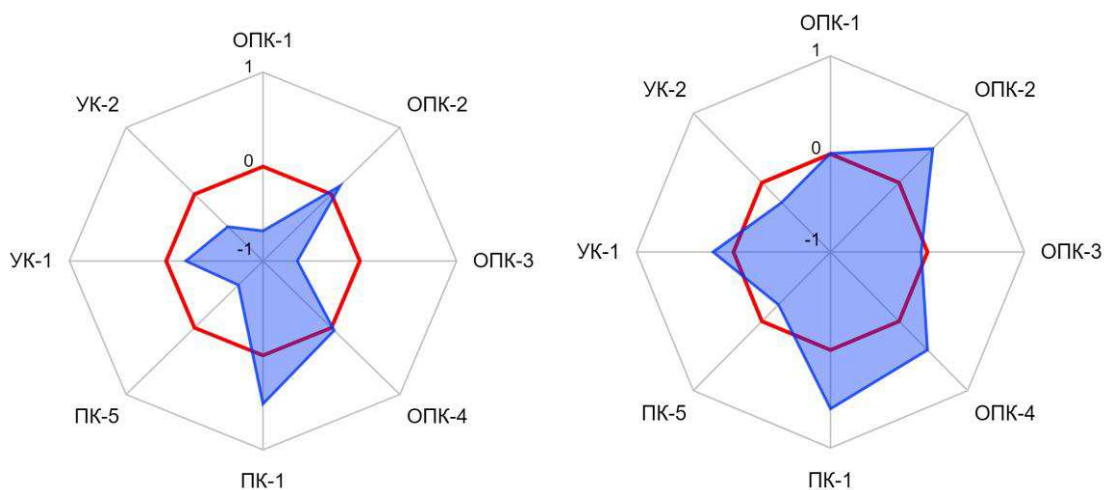


Рисунок 3.8 – Надпредметная оценка по Иванову за сентябрь (слева) и за декабрь (справа)

Приведенный пример двух профилей хорошо отображает степень роста многих показателей за первый полный семестр обучения. Хотя такие компетенции как ОПК-1, ОПК-3 и ПК-5 с отсутствия развитости навыков выросли до уровня неопределенности, что не дает возможности утверждать их значительный рост как конкретных способностей, но компетенции ОПК-2 и ОПК-4 значительно выросли в своих показателях и приблизились к границе развитости компетенций. Можно также сделать общие выводы, что Иванов преуспел в получении способностей алгоритмизации, развил навыки критического анализа и преуспел в применении научного и системного подходов.

Дополнительным способом расчета и построением профиля является групповая надпредметная оценка компетентностей. Особенность построения подобного профиля является наложения трех векторов коэффициентов уверенности друг на друга на одной диаграмме. Каждый профиль определяет максимальные, средние и минимальные показатели развития компетенций среди целой группы студентов. Примером построения надпредметных групповых профилей может служить рисунок 3.9, на котором показаны две иллюстрации срезов оценки за сентябрь и декабрь. Внешний профиль на диаграмме отображает максимальные найденные показатели по группе, внутренний

наименьший профиль отвечает за минимальные показатели среди группы и оставшийся средний профиль показывает усреднённые показатели.

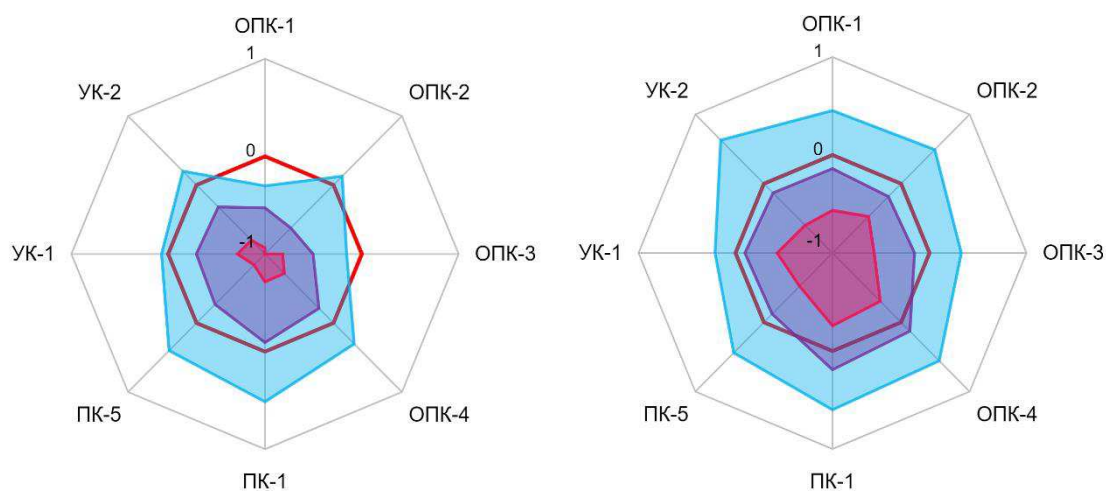


Рисунок 3.9 – Групповая надпредметная оценка за сентябрь (слева) и за декабрь (справа)

По приведенным надпредметным групповым оценкам можно сделать выводы, что показатели успеваемости сильно выросли. Основным наглядным фактором является внешний максимальный профиль показателей, который вышел за пределы границы неопределенности развития умений, во вполне видимый прогресс развитости по всем компетенциям. Так же вполне очевидным является прогресс в росте минимальных значений, которые хоть и не достигли пределов неопределенности, но довольно близки к его преодолению.

С целью выявления принципиального преимущества предложенной методики нами так же произведен сравнительный анализ между усредненным предметным и надпредметным подходами. Под усреднением в данном случае понимается нахождение среднеарифметического компетентностного профиля среди множества внутрипредметных оценок по каждому студенту в группе. На рисунке 3.10 представлен результат сравнения группового надпредметного и группового усредненного расчета оценки УРК.

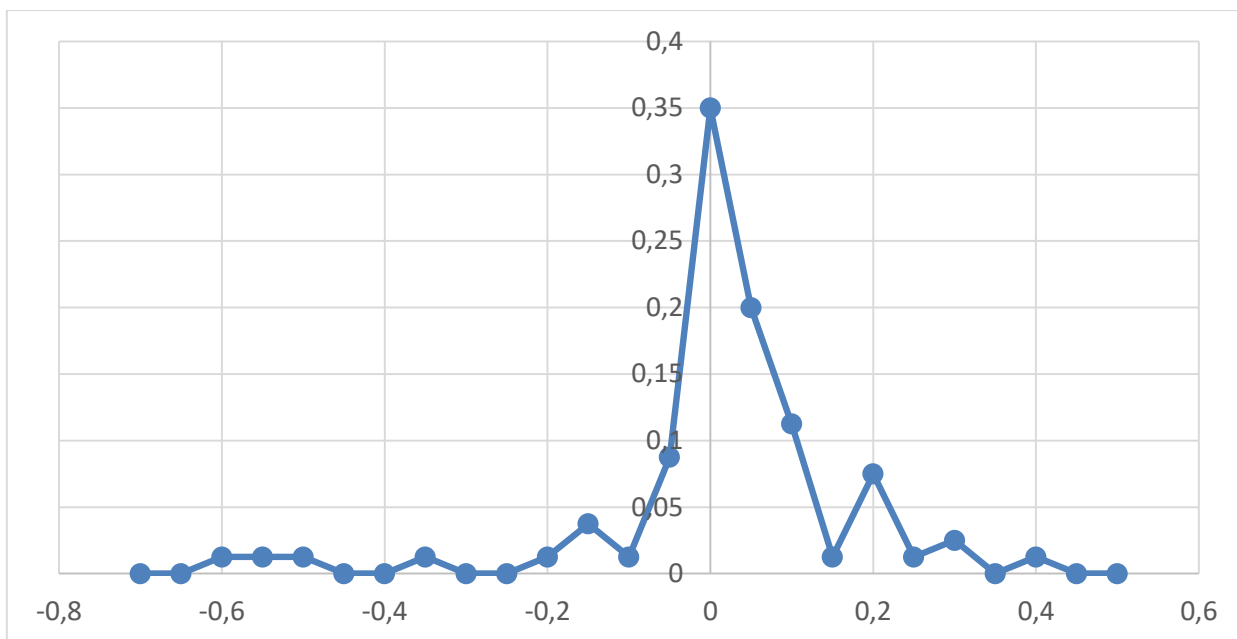


Рисунок 3.10 – отличие надпредметной методики от среднеарифметического по группе

Относительно рисунка можно сделать несколько выводов. Во первых, можно точно сказать, что нулевая степень отклонения результатов, даваемых двумя подходами, равняется примерно 35%, то есть два подхода схожи лишь на треть. Во вторых, преимущество надпредметной методики перед усредненной предметной составило 45%, что является значительным показателем при выборе между двумя подходами. Более того, показатель в пятьдесят процентов показывает эффективность предложенной модификации и дополнительно подтверждает нетривиальность надпредметной оценки компетентностей учащихся.

3.4 Выводы по главе

По итогам диссертационного исследования проведен эксперимент по одной факультативной группе студентов СФУ в городе Железногорске МБК «Прикладная физика и космические технологии», состоящая из 8 человек, с целью апробации методики надпредметной оценки УРК. В качестве экспе-

римента отображена программа «Информационные системы космических аппаратов и центров управления полетами».

Из учебного плана подготовки специалистов набора 2020 выделены 8 интересующих развиваемых компетенций и 6 дисциплин, наиболее привносящие вклад в развитие ИТ-компетенций. Так же представлена матричная таблица пересечения дисциплин, с развиваемыми ими компетенциями.

Для проведения тестирования, сбора, хранения и обработки результатов решения теста разработана программная система с использованием средств веб-технологий. Представлен обзор основных окошек приложения, которые отвечают за формирование вопроса, матрицы оценок эксперта и составления общего перечня вопросов для проведения тестирования. Представлен пример просмотра результатов решения теста учеником за счет иллюстрации выбора ответа на одно из ТЗ теста.

Анализ результатов эксперимента показал эффективность модификации методики оценки УРК как способа расчета надпредметного профиля по индивидуальным данным и по составлению группового профиля за определенный период времени. При сравнении предложенной методики со среднеарифметическим расчетом внутрипредметных оценок по группе первый показал преимущество в 45% перед вторым подходом. Так же визуализация значений коэффициентов уверенностей наглядно показало рост усваиваемости учебного материала в промежутке начала семестра и конце семестра, что позволяет сделать выводы о качестве подготовленных материалов по отобранным дисциплинам и успешную реализацию надпредметной оценки УРК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам данной диссертационной работы произведено исследование надпредметной оценки развития компетентностей у учащихся высшей школы профессиональной подготовки. Полученные результаты в ходе оценки УРК студентов в период обучения позволили подтвердить основную цель исследования, которая заключалась в разработке методики автоматизированной надпредметной оценки уровня развития компетентностей по дисциплинам подготовки ИТ-профиля. Исследуемая гипотеза исследования подтвердилась и считается успешной в применении в качестве надпредметной оценки как индивидуально, так и при групповых оценках.

При достижении цели исследования решены следующие задачи:

1) осуществлён обзор и произведен сравнительный анализ существующих подходов оценки компетентностей обучающихся, который показал отсутствие надпредметного характера во всех отобранных способах тестирования. По результатам сравнительного анализа сделан акцент на существующей методике оценки уровня развития компетентностей, хорошо показавшей себя во внутрипредметных испытаниях, на которой построено дальнейшее развитие текущего научного исследования;

2) предложен подход модификации методики УРК с построением подробной диаграммы и описания процесса самой оценки компетентностей обучающихся. Данный подход позволил производить оценку надпредметно, которая на этапе расчета компетентностного профиля охватывает множество результатов тестирования по нескольким дисциплинам учебной программы;

3) произведена подготовка и проведение эксперимента проверки методики по оценки данных, полученных при прохождении измерительных испытаний студентами первого курса магистратуры набора 2020 года Сибирского Федерального Университета в городе Железногорске по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» по программе «Информационные системы космических аппаратов и центров управления поле-

тами», который показал эффективность применения модифицированной методики надпредметной оценки УРК и позволил наглядно определить закономерный рост уровня развития компетентностей.

Таким образом под научной новизной текущего исследования будем считать предложение методики автоматизированной надпредметной оценки уровня развития ИТ компетентностей обучающихся по ответам на тестовые задания с использованием методики УРК.

Практическая значимость заключается в том, что использовании модифицированной методики надпредметной оценки УРК повысит качество подготовки выпускников направления «Информатика и вычислительная техника», которая готовит специалистов для предприятия АО «ИСС».

Стоит отметить перспективы предложенной методики. Одним из дальнейших путей развития может заключаться в применении предложенного подхода с другими механизмами АОС и методиками оценки при подготовке специалистов ИТ-направления. Хорошим примером может служить применение когнитивных карт при диагностики знаний в АОС [26] или наложение полученных результатов компетентностного профиля на антропоморфный профиль ученика при использовании методики унифицированного графического воплощения активности [27].

По итогам диссертационного исследования стоит отметить и опубликованные две научные статьи [28, 29].

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

DFD	– Data Flow Diagram (диаграмма потоков данных);
АОС	– автоматизированная образовательная система;
БД	– база данных;
БТЗ	– банк тестовых заданий;
ЗУН	– знания, умения и навыки;
ИиВТ	– информатика и вычислительная техника;
ИТ	– информационные технологии;
КИМ	– контрольно-измерительные материалы;
ООП	– основная образовательная программа;
ОПК	– общепрофессиональные компетенции;
ПК	– профессиональные компетенции;
СУБД	– система управления базами данных;
СФУ	– Сибирский Федеральный Университет;
ТЗ	– тестовое задание;
УК	– универсальные (общекультурные) компетенции;
УП	– учебный план;
УРК	– уровень развития компетентностей;
ФГОС	– Федеральный Государственный Образовательный Стандарт.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Концепция Федеральных Государственных Образовательных Стандартов Общего Образования / под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова – Москва, Просвещение, 2008. – С. 40.
- 2 Федеральные Государственные Образовательные Стандарты Высшего Профессионального Образования: законодательно-правовая база проектирования и реализации. – Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Координационный совет УМО и НМС Высшей школы, 2009. – С. 102.
- 3 Толковый словарь русского языка: В 4 т. / Под ред. Д. Н. Ушакова. Репринтное издание. – Москва, 1995.
- 4 Большой энциклопедический словарь: энциклопедия / Ред. А. М. Прохоров – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Большая Российская Энциклопедия; СПб: Норинт, 1997. – С. 1456.
- 5 Георге, И.В. Формирование профессиональных компетенций студентов образовательных организаций высшего образования на основе организации самостоятельной работы / И.В. Георге // Монография, Тюмень: ТИУ, 2016. – 143 С.
- 6 Зимняя, И.А. Компетенция и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя // Иностранные языки в школе. – 2012. – № 1. – С. 1–17.
- 7 Шадриков, В.Д. Проблема системогенеза, профессиональной деятельности / В.Д. Шадриков // Москва: Наука, 1982 – С. 185.
- 8 Зеер, Э.Ф. Компетентностный подход к образованию / Э.Ф. Зеер // Образование и наука: Изв. Урал. отд. РАО, 2005. - №3(33). – С. 6.
- 9 От оценки учителя - к самооценке ученика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/rubezh/msg/16856782.html>.

10 «Пятибалльная шкала давно не пятибалльная»: почему устарели школьные оценки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/polit/2465621.html>.

11 Пакулина, С.А. Методика диагностики мотивации достижения успеха студентом в вузе / С.А. Пакулина // Психология обучения. – Москва, 2009. – № 1. – С. 102–114

12 Гордеева, Т.О. Мотивация: новые подходы, диагностика, практические рекомендации / Т.О. Гордеева // Сибирский психологический журнал. – Москва, 2016. – № 62. – С. 38–53

13 Кирюшин, А.В. Изучение мотивации обучения в вузе студентов социально-гуманитарного факультета ТОГУ / А.В. Кирюшин // Ученые заметки ТОГУ, Хабаровск. – № 1. – С. 28–32

14 Опросник креативности Джонсона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mrc.kpk1.ru/images/stories/news/2014/Ocenka_kreat.pdf

15 Шкала оценки уровня реактивной и личностной тревожности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nekrasovspb.ru/doc/18spilberg.pdf>

16 Барановская, М.С. Пятифакторная модель личности П. Коста и Р. МакКрея и ее связь с факторными теориями личности Г. Айзенка и Р. Кеттелла / М.С. Барановская // Психологический журнал. – Минск, 2005. – № 4 – С. 52–57

17 Хромов, А.Б. Пятифакторный личностный опросник: тест 5FRQ / А.Б. Хромов. – Курган: Курганский государственный университет, 2010. – 50 с.

18 Шевякова, М.В. Исследование личностных особенностей прокрастинаторов / М.В. Шевякова // Надежды, сборник научных статей студентов. – Нижний Новгород, 2019. – С. 302-309

19 Углев, В.А. Оценка качества развития компетентностей при проведении аккредитации / В.А Углев // Качество образования, № 2, 2017, - С. – 18-23.

20 Углев, В.А. Методика автоматизированного изменения и оценки уровня развития компетентностей / В.А. Углев, Б.С. Добронев // Информатика и образование. – Москва, 2017. – № 2. – С. 61–65

21 Серякова, С.Б. Реформа высшего образования глазами преподавателей: результаты исследования / С.Б. Серякова, Л.Ф. Красинская // Высшее образование в России. – Москва, 2013. – № 11. – С. 22–29

22 Ибрагимов, Г.И. Оценивание компетенций: проблемы и решения / Г.И. Ибрагимов, Е.М. Ибрагимова // Высшее образование в России. – Москва, 2016. – № 1 (197). – С. 43–52.

23 Вербинций, А.А. Возможности теста как средства диагностики качества образования: мифы и реальность / А.А. Вербинцкий, Е.Б. Пучкова // Высшее образование в России. – Москва, 2013. – № 6. – С. 33–44.

24 ISO/IEC 2382 Information Technology – Vocabulary. – publ. 01.05.2015. – Information technology, 2015. – 4 с.

25 ФГОС ВО по направлениям магистратуры. Информатика и вычислительная техника. – введ. 25.11.2014. – Москва: Министерство юстиции РФ, 2014. – 11 с.

26 Углев, В.А. Применение когнитивных карт диагностики знаний для оптимизации процесса обучения в автоматизированных средах / В.А. Углев // Информатизация образования. – Минск, 2010. – С. 506–510.

27 Углев, В.А. Метод унифицированного графического воплощения активности / В.А. Углев // Робототехника и искусственный интеллект: Москва, 2019. – С. 161–172.

28 Пронин, А.Д. Компетентностный профиль специальности «Информатика и вычислительная техника» и его визуализация / А.Д. Пронин, С.А. Куклева // Робототехника и искусственный интеллект: Материалы XII Всероссийской конференции с международным участием. – Железногорск: Электронное издание, 2020. – С. 88–94.

29 Пронин, А.Д. Сервис автоматизации надпредметной проверки уровня развития компетентностей / А.Д. Пронин // Преподавание информа-

ционных технологий в Российской Федерации: Материалы XIX Всероссийской конференции. - Москва: МФТИ, 2021. – (в печати).

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

институт

Межинститутская базовая кафедра

«Прикладная физика и космические технологии»

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.Е. Косенко

подпись

инициалы, фамилия

«В.Е.»

06

2021 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

«Разработка автоматизированной методики надпредметной оценки
уровня развития компетентностей по дисциплинам ИТ-профиля»

тема

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

код и наименование направления

09.04.01.03 «Информационные системы

космических аппаратов и центров управления полетами»

код и наименование магистерской программы

Научный руководитель

В.А. Углев
подпись, дата

доцент МБК ПФиКТ,
канд.техн.наук

должность, ученая степень

В.А. Углев

инициалы, фамилия

Выпускник

А.Д. Пронин
подпись, дата

А.Д. Пронин

инициалы, фамилия

Рецензент

Е.В. Ислентьев
подпись, дата

начальник сектора,
АО «ИСС» имени
академика

М.Ф. Решетнева),
канд.техн.наук

должность, ученая степень

Е.В. Ислентьев

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

В.Е. Чеботарев
подпись, дата

профессор МБК ПФиКТ,
д-р техн.наук, доцент

должность, ученая степень

В.Е. Чеботарев

инициалы, фамилия

Красноярск 2021