



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УСПЕШНОСТИ БАКАЛАВРОВ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.04 Профессиональное обучение
Направленность программы магистратуры
«Управление информационной безопасностью в профессиональном
образовании»
Форма обучения очная

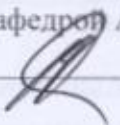
Проверка на объем заимствований:

84,6 % авторского текста

Работа рекомендована/не рекомендована
к защите

« 1 » 06 2022 г.

Зав. кафедрой АТ, ИТ и МОТД


В.В. Руднев


Выполнил:

Магистрант группы ОФ-209/210-2-1

Тань Сить 

Научный руководитель:

д.т.н., Белевитин В.А. профессор

кафедры АТ, ИТ и МОТД 

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1 Теоретические подходы к определению качества высшего профессионального образования в контексте мировых тенденций развития образовательного пространства.....	11
1.1. Анализ мировых тенденций цифровой трансформации бакалавриат.....	11
1.2. Категорийный аппарат относительно понятия «качество образования», успешность бакалавров	13
1.3. Виды и формы инновационных методов педагогического контроля успешности бакалавров и количественной оценки сформированности их профессиональных компетенций	19
1.4. Инновационный инструментарий количественной оценки сформированности универсальных учебных действий и компетенций бакалавров	21
1.5. Структура научно-методического обеспечения цифровой информатизации организаций образования.....	31
Выводы по главе 2	36
ГЛАВА 2. Разработка алгоритма цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности	41
2.1. Цифровые возможности концептуального представления квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности	41
2.2. Базовые основания цифровой концепции квалиметрической оценки успешности бакалавров в обеспечение информатизации образовательной организации	43
2.3. Ресурсные возможности прогнозирования и планирования цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.....	45
2.4. Насущно-необходимая потребность прогнозного моделирования трендов квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.....	50
2.5. Исследование ресурсного потенциала эколого-экономической успешности подготовки субъектов процесса образования.....	55
2.6. Обоснование и разработка алгоритма цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности	57
Выводы по главе 2	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	77

ВВЕДЕНИЕ

Официальные прогнозы развития КНР на 2000–2050 г.г. весьма оптимистичны. КНР предстоит решить огромный круг проблем, среди наиболее острых из которых – проблемы экологии, неразвитость системы просвещения, особенно в части научно-исследовательских работ. Эти проблемы препятствуют движению страны к новым рубежам. Большое внимание уделяется вопросам зелёного развития и экологии. В современном Китае стремительное развитие находят идеи Си Цзиньпина о социализме с китайской спецификой в новую эпоху. В этой связи развитие проектов в области фундаментальной науки, прикладных исследований между Россией и Китаем имеет большой потенциал. Активно идёт развитие цифровых китайских образовательных платформ TAL Education, New Oriental Education & Technology Group, China Beststudy Education Group, Koolearn Technology, Scholar Education Group. Дальнейшему развитию экономики в Китае будет способствовать совершенствование технологий искусственного интеллекта.

Вопрос качества образования занимает важное место в системе экономического и социально-политического развития России и Китая. При переходе от индустриального общества к информационному наблюдается усиление зависимости темпов развития общества, качества жизни от уровня и масштабов образования. На первый план в решении проблемы качества образования выходит адекватность, достоверность и точность оценивания успешности обучающихся. Первым шагом к улучшению качества образования является получение навыков цифрового (квалиметрического) оценивания фактического (достигнутого) уровня успешности обучающихся. Определяемый социальным заказом общества и запросами рынка труда компетентностный подход коренным образом трансформирует систему оценивания качества учебных достижений обучающихся, подчиняя эту систему заданной цели и кардинально изменяя содержание, характер и процедуры оценивания, систематизации информации с целью принятия прогнозирования и оптимального решения о конкретных путях и методах повышения качества образования.

С этих позиций обуславливается актуальность исследования в настоящей магистерской диссертации на примере рассмотрения цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.

Стремительный рост цифровизации образования значительно повысил роль информационных и компьютерных технологий (ИКТ), использованием которых занимались многие ученые. Общие проблемы, связанные с проектированием новых средств обучения, методов и ИКТ-технологий их практического использования в учебно-образовательном процессе исследовали Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, А.А. Вербицкого, В.К. Дьяченко, И.Я. Лернер, Ю.С. Тюнникова, И.И. Ильясова и др. Обоснованием концепций педагогических ИКТ-технологий занимались Н.Ф. Талызина, М.В. Кларин, Ф. Янушкевич и др. Проблемы технологии создания компьютерных обучающих программ, классификация программных продуктов учебного назначения, педагогических требований к инструментальным средствам в части научно-методического обеспечения процесса информатизации организаций образования рассматривались О.И. Мухиным, А.Т. Ворониным, Ю.А. Чернышевым, И.В. Ретинской, М.В. Шугриной, М.В. Булгаковым, А.Е. Пушкиным, С.С. Фоминым, Е.Е. Якивчуком. Российский опыт практического применения информационных и компьютерных технологий в сфере образования нашел отражение в работах А.В. Барабанщикова, Т.А. Бороненко, В.В. Вержбицкого, Т.П. Ворониной, Я.А. Ваграменко, Ю.Н. Демина, В.В. Дика, М.П. Карпенко, А.О Кривошеева, В.Г Кинелева, С.О. Крамарова, С.Л. Лобачева, Н.В. Макаровой, В.И Овсянникова, В.П. Тихомирова, А.Н. Тихонова, А.Д. Иванникова, Д.Э. Колосова, В.П. Меркулова, В.М. Матюхина, Ю.Н. Попова, А.Я. Савельева, В.И. Солдаткина, В.А. Садовниченко, В.А. Самойлова, А.А. Полякова, В.В. Иванова, С.А. Щенникова, А.А. Федосеева, А.В. Хуторского и др.

Главная особенность системы оценки в бакалавриате зарубежных образовательных организаций состоит в том, что она предусматривает контроль и численное выражение по многобалльной системе не только знаний

студентов, но и их отношения к предмету, заинтересованности в обучении, добросовестности выполнения заданий и многих других компонентов.

Однако многие проблемы разработки и применения научно-методического обеспечения процесса информатизации организаций образования не решены как в теоретическом, так и в практическом аспектах.

Возникает противоречие между консервативной «моделью рейтингового планирования» и «моделью компетентностей», которая отождествляется с условием совершенствования профессиональной подготовки студентов [3]. На одном полюсе количественные показатели: посещаемость занятий, количество выполненных заданий, на другом – оценивание у студентов общекультурных и профессиональных компетенций. Очевидно, что количественные показатели в «модели рейтингового планирования» неизбежно вытесняют инновации в образовании

Практика использования ИКТ-технологий в профессиональном образовании свидетельствует о наличии множества противоречий, по меньшей мере одно противоречие из которых представляется наиболее значимым – противоречие между консервативной «моделью рейтингового планирования» и «моделью компетентностей», которая отождествляется с условием совершенствования профессиональной подготовки обучающихся.

Таким образом, высокая значимость, недостаточная теоретическая и практическая разработанность вышеобозначенной проблемы, включая оперативный характер практически настоятельной необходимости её решения определяют несомненную актуальность данного исследования.

Объект исследования – образовательная деятельность в организации профессионального образования с применением современных информационных технологий и компьютерных средств обучения.

Предмет исследования – научно-методическое обеспечение процесса цифрового моделирования квалитетической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.

Цель исследования – теоретическое обоснование и экспериментальная проверка цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.

В ходе исследования выдвинута **гипотеза исследования**: в отсутствие политики трансформации научно-методическое обеспечение процесса цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности не осуществляется полноценная модернизация инновационно-организованного образовательного процесса, направленного на развитие личностной, мотивационно-познавательной, креативно-деятельностной и ценностной, а также рефлексивно-оценочной составляющих человеческого капитала субъектов образовательного процесса; наполнения учебно-методического контента элементами научности и исследования; реализации научно-исследовательского потенциала субъектов образовательного процесса, условия информационной безопасности.

Задачи исследования:

1. Изучить структуру цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.
2. Проанализировать принципы, свойства и особенности аппаратного и программного обеспечения ИКТ-технологий цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.
3. Разработать алгоритм цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: изучение и анализ теоретико-методической литературы по теме исследования; документоведческий метод как анализ документации образовательной организации; анализ и сопоставление имеющегося контента данных об успешности обучения студентов (усвоении знаний, умений, навыков и эффективного формирования на этой основе компетенций, т. е. успеш-

ности компетенций образования; инновационный анализ и цифровая обработка массива данных контента с апробацией метода их экспертной оценки.

Теоретико-методологическая основа исследования – основные научно-методические положения об обработке данных контента об успешности обучения студентов; научные, учебные, практические, методические рекомендации по разработке предложений научно-методического обеспечения информатизации организаций образования.

На первом этапе проводились сбор и анализ информации по теме исследования из различных источников, выявлялись противоречия и проблемы научно-методического обеспечения цифрового моделирования квалитетической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности, осуществлялась формулировка цели, объекта, предмета и задач исследования.

Второй этап, в ходе которого осуществлялся анализ принципы, свойства и особенности ИКТ-технологий цифрового моделирования квалитетической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.

Третий этап заключался в том, что разрабатывался алгоритм цифрового моделирования квалитетической оценки успешности бакалавров и его реализации в условиях информационной безопасности.

Научная новизна: определены основания и причины необходимости пересмотра и наполнения используемых в образовательных организациях принципов цифрового моделирования квалитетической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности за счет ИКТ-обеспечения современными ресурсами информатизации образования в процессе профессиональной подготовки обучающихся; выявлены ключевые компоненты трансформации ресурсов информатизации образования в обеспечение условий эколого-экономической мотивации субъектов процесса образования; создании условий прогнозного моделирования трендов совершен-

ствования информатизации образования; реализации научно-исследовательского потенциала субъектов образовательного процесса.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что основные его положения и результаты расширили проблемное поле современной теории общей педагогики в вопросах цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности.

Практическая значимость исследования состоит в: реализации алгоритма цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров и его реализации в условиях информационной безопасности; условий эколого-экономической мотивации субъектов процесса образования; создании условий прогнозного моделирования трендов совершенствования информатизации образования.

На защиту выносятся следующие основные положения:

1. В ходе исследования определены основания и причины необходимости пересмотра и наполнения используемых в образовательных организациях принципов оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности за счет ИКТ-обеспечения современными ресурсами информатизации образования в процессе профессиональной подготовки обучающихся.

2. Для трансформации процесса оценки успешности бакалавров в условиях информатизации образования следует пересмотреть принципы, свойства и особенности ИКТ-технологий цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информбезопасности.

3. Разработанный алгоритм цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров и его реализации в условиях информационной безопасности.

Личное участие соискателя состоит в исследовании, анализе, разработке планирования и реализации педагогического исследования с использованием экспертного инструментария интеллектуального анализа данных

опросов и тестирования в комбинации с цифровыми технологиями инновационного потенциала Educational Data Mining, платформы Loginom анализа данных без программирования визуальным проектированием: эколого-экономической мотивации бакалавров по направлению «Транспорт» в обеспечение создания условий прогнозного моделирования трендов совершенствования информатизации образования.

Достоверность научных результатов исследования обеспечивается применением теоретических и эмпирических методов количественной оценки научно-обоснованного планирования педагогических исследований.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись посредством публикаций и выступлений по теме диссертационного исследования на научно-практических конференциях разного уровня.

База исследования – Политехнический комплекс ЮУрГТК, г. Челябинск.

ГЛАВА 1. Теоретические подходы к определению качества высшего профессионального образования в контексте мировых тенденций развития образовательного пространства

1.1. Анализ мировых тенденций цифровой трансформации бакалавриата

Качество образования, наряду с такими показателями, как валовой внутренний продукт на душу населения и продолжительность жизни, является одним из трех принятых в международной практике показателей индекса развития человеческого потенциала и успешности бакалавров, в частности.

Качественное образование бакалавров в части их успешности, гарантирует успешную адаптацию специалистов к конъюнктуре рынка и всех сфер профессиональной занятости, позволяет приобрести умение усваивать постоянно ускоряющийся поток новейших знаний, быть способным к профессиональной гибкости [1].

Анализ мировых тенденций развития профессионального образования, основанный на Программном документе ЮНЕСКО и научных публикациях по данной проблематике позволяет выделить наиболее значимые из них: широкую диверсификацию профессионального образования; преобразование профессионального образования как системы: гибкость, предвосхищение нужд и интересов потребителей образовательных услуг, ориентацию на парадигму «образование для всех», укрепление связей с другими ступенями и формами образования; формирование устойчивой ориентации выпускников на создание эндогенного потенциала развития; достижение сбалансированности когнитивного освоения учебных дисциплин и овладения профессиональными навыками; усиление направленности на меж-, много- и трансдисциплинарные образовательные программы; повышение внимания к подготовке специалистов в новых управленческих областях; появление учебной среды, основанной на современных технологиях и новых видах образовательных услуг. В настоящем исследовании в ряду мировых тенденций развития образовательного пространства первостепенный интерес представляют те

из них, которые непосредственно касаются качества образования как общего знаменателя реформ высшей школы: поиск единых критериев обеспечения качества образования и реализующих их инновационных методов педагогического контроля и оценки сформированности профессиональных компетенций выпускников профессиональной образовательной организации.

В России законодательно установлен переход вузов на многоуровневую систему подготовки специалистов, внедрение зачетных единиц, реализацию компетентного подхода, положенного в основу федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования (далее – ФГОС). Большинство специалистов склонны полагать, что этот процесс отвечает политическому и цивилизационному выбору России, задачам модернизации образования внутри государства. Создание сопоставимой с европейской системой степеней выпускников бакалавриата требует изменения всей парадигмы профессионального образования, трансформации методов обучения, оценки его результатов и обеспечения качества.

Первоочередные изменения в подходах к обучению касаются перемещения акцента с процесса на результаты обучения, о чем свидетельствуют такие системные вызовы, как [3]: продолжается снижение качества образования; усиливается разрыв между содержанием образования, образовательными технологиями, инфраструктурой образовательной сферы, уровнем кадрового потенциала системы образования и требованиями современного общества и экономики; растет дефицит преподавательских и управленческих кадров необходимой квалификации, в частности. В сложившейся ситуации реформы должны опираться на общепризнанную научную основу. В свете такого подхода к определению качества профессионального образования в контексте мировых тенденций развития образовательного пространства наиболее важным представляется фундаментальное понимание того, что есть качество вообще и качество образования в частности.

1.2. Категорийный аппарат относительно понятия «качество образования», успешность бакалавров

Категория «качество образования» прочно вошла в арсенал педагогических понятий. Исследование нормативно-правовой документации, касающейся регламентирования отношений в образовании, в научной деятельности, в сферах экономики образования и педагогического менеджмента показывают, что на современном этапе отсутствует единое понимание содержания понятия качество образования. Для его изучения применимы и методы менеджмента, которые определяют, что качество образования складывается из трех компонентов – ресурсов, самого образовательного процесса и его продукта. С позиций педагогики продуктом (результатом) высшей школы можно определить ее выпускника, обладающего необходимым набором компетенций; основным процессом можно считать организацию обучения по специальности; ресурсы в высшей школе складываются из человеческих (обучающиеся, преподаватели, персонал) и материальных (информационное обеспечение и проч.). Такой подход к трактовке качества подготовки специалистов становится общепризнанным, имеется богатый опыт его использования в практике организации учебного процесса в вузах. Активно развивается специальная область науки – квалиметрия, в рамках которой исследуются способы педагогического контроля, измерения, оценки и квантификации показателей качества деятельности вуза в области образования в зависимости от большого числа свойств и условий использования рассматриваемого продукта или услуги, в нашем случае образовательной.

Применительно к профессиональному образованию слово «качество» стало использоваться в XIX в., а характер термина приобрело во второй половине XX в. [4]. Исторически принято различать образование и подготовку кадров [5, С. 89]. Начиная с 1960-х гг. в СССР каждые пять лет высшими органами власти принимались постановления, связанные с деятельностью высшей школы, где качество образования и качество подготовки специалистов

были уже ключевыми терминами – категориями государственной образовательной политики. В этот период закладываются основы отечественной педагогической квалиметрии [6].

В педагогической теории исследованы различные подходы к понятию качества образования, однако оно на сегодняшний день не унифицировано в научной литературе в виду сложного междисциплинарного характера. На сегодняшний день в Межгосударственном стандарте ГОСТ ISO 9000-2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь стандартизовано следующее определение: качество – это степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям [7].

Инициированная государством организация контроля качества образования дала импульс для разработки соответствующих теоретических концепций, явилась фактором устойчивого возрастания интереса ученых к данной проблематике. Для системного понимания сути проблемы целесообразно определить ее понятийный аппарат и создать теоретико-методологическую базу для дальнейшего научного анализа. Решение проблемы качества высшего профессионального образования сдерживается неразработанностью методологических и теоретических вопросов, касающихся сущности понятия качества образования, а также определения условий и факторов, влияющих на его обеспечение. В этой связи уточним ряд терминов, составляющих понятийный аппарат исследования.

Использование термина «качество образования» в научной работе по теории и методике профессионального образования требует обсуждения, т.к. применительно к образованию остается очевидной многоплановость мнений по данному вопросу, отсутствие общепризнанного понятийно- категориального аппарата проблемы качества образования. Обращение к понятию качества образования выявляет разные подходы к его определению не только как феномена педагогической науки и практики в целом, но и составляющих его частей. Представляется целесообразным начать разрешение указанного противоречия с рассмотрения термина «качество». В Словаре русского языка ка-

чество определяется как существенный признак, свойство, отличающее один предмет от другого [8, С. 42]. В Большом толковом словаре русского языка под качеством понимается степень достоинства, ценности, пригодности вещи, действия, соответствия тому, какими они должны быть [9].

Отметим ключевые точки зрения на понимание качества образования зарубежными и российскими авторами.

В рамках объективистского подхода R. Barnet [10] наиболее важными в понимании качества образования полагает возможность объективных измерений и сравнимость результатов оценки качества различных курсов и образовательных организаций. P. Jacobsson [11] указывает, что различные подходы к определению качества образования чаще всего основаны на таких идеях, как удовлетворение потребителей, пригодность для использования или превосходный уровень, отмечая также, что понятие качества образования также зависит от того, кем и что оценивается, какие критерии или индикаторы выделяются, какие обозначаются перспективы, с какой целью.

D. Westerheijden [12], подчеркивая, что качество является многомерным понятием и измеряется относительно множества различных целей, стоящих перед участниками образовательного процесса, отмечал: достижение конкретных образовательных целей является характерным элементом качества образования, а достижение практических целей эквивалентно степени качества конечного «продукта».

В ходе анализа различных трактовок данного термина в российской педагогике, выявлены характеристики, наиболее важные для обоснования нашего подхода: многомерность и многофакторность определения качества образования, его взаимосвязь с целями функционирования образовательной системы; зависимость в определении качества от различных точек зрения, аспектов рассмотрения образовательной системы.

Современное определение качества образования не только предполагает оценку, но и связывается с потребителем. В этом смысле признаком качества образования становится наличие у выпускников образовательных организа-

ций определенных свойств (профессиональных компетенций), ценных с точки зрения потребителя (работодателя) [13].

Вторым базовым понятием в настоящем исследовании является термин «компетенция» как развитие понятия «успешность» обучающихся, в том числе бакалавров.

В ФГОС третьего поколения выделены следующие виды компетенций, которыми необходимо владеть выпускнику профессиональной образовательной организации по окончании обучения: Общекультурные компетенции (ОК), Общепрофессиональные компетенции (ОПК), Профессиональные компетенции (ПК) [14]. В них «компетенция» определяется, как комплексная характеристика готовности обучающегося использовать полученные умения, знания и личностные качества в стандартных и изменяющихся ситуациях профессиональной деятельности, т.е. происходит перенос акцентов с содержания обучения на результаты обучающей деятельности, которые должны быть усвоены обучающимися по окончании обучения.

Следовательно, компетенции должны выражать ожидаемые и измеряемые результаты обучения – конкретные достижения студентов (выпускников), которые определяют, что будет готов, способен делать студент (выпускник) по завершении всей или части образовательной программы. В этом смысле компетенции – интегральная характеристика обучающегося, динамичная совокупность знаний, умений, навыков, способностей и личностных качеств, которые студент (выпускник, бакалавр) обязан продемонстрировать после завершения части или всей образовательной программы [15].

Между ЗУНами и компетенциями имеются отличия, однако они не велики, т.к. перед разработчиками стандартов ставится цель сохранения преемственности стандартов разных поколений. ЗУНы не противопоставляются компетенциям, однако понятие «компетенция» шире чем «знания», «навыки» и «умения». Ориентированность компетенции состоит в оценке конкурентоспособности и востребованности выпускника на рынке труда. Данная позиция указывает на переход от сугубо академических критериев оценки ву-

за к внешним оценкам – социальной и профессиональной подготовленности (успешности) обучающихся к условиям рынка. В рамках нашего исследования, мы сочли целесообразным обратить особое внимание на позицию Хуторского А.В. [16], согласно которой выделяются такие понятия как «компетенция» и «образовательная компетенция».

Компетенция – отчужденное, заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке обучающегося, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере. Образовательная компетенция – требование к образовательной подготовке, выраженное совокупностью взаимосвязанных смысловых ориентаций, ЗУНов и опыта деятельности обучающегося по отношению к определенному кругу объектов реальной действительности, необходимых для осуществления лично и социально значимой продуктивной деятельности. Следовательно, понятие «компетенция» можно выразить с помощью формулы: «ЗУН + деятельность». В этой связи, необходимо обратить внимание на то, что в разделе 7 ФГОС ВО подготовки бакалавров подчеркивается, что реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе интерактивных и активных форм проведения занятий.

Измеримость компетенций как предмета контроля результатов обучения, и задачу оценивания компетенций в условиях реализации ФГОС необходимо решать, создавая фонды оценочных средств. Фонд оценочных средств – это комплект методических и контрольных материалов, предназначенных для оценивания ЗУН и компетенций на разных стадиях обучения студентов. Оценивать сформированность профессиональной компетенции можно двумя способами:

- как материальный или интеллектуальный продукт деятельности;
- как процесс деятельности (когда результат деятельности не оформлен как продукт или принципиально важен сам процесс).

Фонд оценочных средств – это комплект методических и контрольных материалов, предназначенных для оценивания ЗУН и компетенций на разных стадиях обучения студентов.

Важно знать, что ФГОС ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, а на выработку у студентов компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться в широком спектре отраслей.

Традиционная педагогика требует выработки у обучающихся «ЗУНов». Обучающийся должен, во-первых, обладать необходимой теоретической информацией (знания), во-вторых быть в состоянии применять ее на практике (умения), в-третьих довести это применение до автоматизма (навык). Под компетенцией же понимают обладание, наряду со знаниями, умениями и навыками, еще и способностью максимально эффективно вести себя в ситуациях, которые порождает профессиональная деятельность и которые не всегда можно предсказать теоретически. Традиционные методы, позволяющие оценивать знания, умения и навыки, не всегда годятся для определения уровня компетенции. Вследствие этого, в процессе оценки будущих студентов необходимо использовать как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы и методы контроля.

С позиции поиска способов оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций особое значение при подготовке студентов педагогических вузов имеет вопрос оценивания креативной её составляющей, т.к. выпускникам педагогических вузов предстоит не только реализовать свой творческий потенциал в рамках профессиональной деятельности, но и организовывать креативную образовательную деятельность обучающихся. Для этого педагог должен обладать креативной компетенцией (КК), под которой понимается совокупность качеств личности, необходимых для осуществления деятельности, ведущей к развитию и направ-

ленной на создание нового результата в рамках профессиональной (педагогической) деятельности [17]. Так, что ряд исследователей (А.В. Алтунин, О.П. Нестеренко, А.Н. Петрова, Е.А. Семина, Ю.В. Сорокопуд, М.А. Шашкина, Л.В. Шкерина, И.М. Яковлева и др.) рассматривают креативность как наивысший уровень сформированности профессиональной компетенции педагога.

1.3. Виды и формы инновационных методов педагогического контроля успешности бакалавров и количественной оценки сформированности их профессиональных компетенций

Вектор развития как среднего, так и высшего образования, соответственно принятым в последние годы требованиям к результатам достижений обучаемых (Закон «Об образовании в РФ», ФГОС ОО, ФГОС ВПО и др.), определяется принципами и условиями разрешения противоречий между традиционными (сложившимися) и инновационными (новыми) видами организации деятельности участников образовательного процесса [18].

Традиционная педагогика требует выработки у обучающихся знаний, умений и навыков («ЗУН»). Обучающийся должен, во-первых, обладать необходимой теоретической информацией (знания), во-вторых быть в состоянии применять ее на практике (умения), в-третьих довести это применение до автоматизма (навык). Для постиндустриального общества свойственна новая парадигма учения, базис которой составляют инновационные процессы, характеризующиеся новыми ценностями, мотивами, целями, закономерностями учебного познания, в т.ч. инструментарий количественной оценки сформированности универсальных учебных действий и компетенций обучающихся [18]. Под компетенцией, в отличие от ЗУН, понимают обладание, наряду со знаниями, умениями и навыками, еще и способностью максимально эффективно вести себя в ситуациях, которые порождает профессиональная деятельность и которые не всегда можно предсказать теоретически.

Методы оценки у обучающихся знаний, умений и навыков традиционной педагогики сегодня не всегда годятся для определения уровня сформированности компетенций. Одна из причин такого положения заключается в том, что в большинстве своем они являются качественными, а не количественными. Вследствие необходимости следования в настоящее время направлением вектора развития как среднего, так и высшего образования, определяемым принципами и условиями разрешения противоречий между традиционными (сложившимися) и инновационными (новыми) видами организации деятельности участников образовательного процесса, традиционные средства педагогического контроля следует совершенствовать в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптировать для повсеместного применения на практике, используя, тем не менее, как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы и методы контроля.

Инновационные формы педагогического контроля:

– Тесты разного уровня сложности. Тесты позволяют проверить не только уровень овладения навыком, но и оценить различные качества личности и уровень формирования сопутствующих компетенций. Ситуационные тесты (имитационные методы учебной деятельности) – более сложная форма тестов, реализующих анализ конкретной ситуации, когда испытуемым предлагается обширный материал о конкретной ситуации и требуется от них провести анализ ситуации. При этом испытуемый может учесть, что часть материала – лишняя, но есть возможность добыть дополнительную информацию (из справочника, например). После анализа принимается мотивированное решение. Работа может проводиться и в группе, и индивидуально.

– Кейс-метод, основное назначение которого: активизация студентов, что, в свою очередь, повышает эффективность профессионального обучения и мотивацию к учебному процессу; приобретение навыков критического оценивания различных точек зрения, самоанализа, самоконтроля и самооценки.

– Метод проектов, представляющий собой социально значимую задачу, связанную с будущей профессиональной деятельностью, предполагающую

достаточно длительный период решения (до семестра) и большой объем работы, которая ведется самостоятельно, но с консультативным руководством преподавателя, с обязательной творческим отчетом (презентацией). Проект может быть индивидуальным и групповым.

– Контрольные работы оценки знаний по базовым дисциплинам.

– Эссе – одна из форм письменных работ, наиболее эффективная при освоении базовых дисциплин и формировании универсальных компетенций выпускника. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных умозаключений.

– Рефераты – форма письменной работы, рекомендуемой применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

– Отчеты по научно-исследовательской работе студентов.

Основным отличием инновационного инструментария педагогического контроля и оценки учебных действий и компетенций обучающихся от традиционного является, помимо, повышения уровня сложности технологии тестирования испытуемых за счет, в частности, её микширования, ситуационирование, прежде всего, условий самостоятельного творческого мышления в разрешении связанных с будущей профессиональной деятельностью социально значимых задач, требующих навыков критического оценивания различных точек зрения, самоанализа, самоконтроля и самооценки, а также – приобщения дополнительной информации (из справочника, например).

1.4. Инновационный инструментарий количественной оценки сформированности универсальных учебных действий и компетенций бакалавров

Среди множества подходов, иницирующих количественную оценку в инновационных методах педагогического контроля уровня сформирован-

ности профессиональных компетенций выпускников образовательной организации, в настоящее время наибольшего внимания заслуживают предложенные И.Д. Столбовой и А.Н. Даниловым с соавторами [19-20], Д.Г. Мирошиным [21] и М.В. Потаповой [18]. Достаточно подробно инструментарий квалитметрии компетенций рассмотрен в работе [22]. При этом отметим, что для разработки и использования современных механизмов и инструментов формирования и контроля предметных компетенций с применением специальных критериев и индикаторов уровней сформированности предметных компетенций необходим определенный уровень подготовки как преподавательских кадров [23], так и экспертов репрезентативности и вариативности, по меньшей мере, материалов тестирования, в частности.

По мнению авторов работы [20] (И.Д. Столбовой и А.Н. Даниловым с соавторами) системный подход к созданию вузовской системы оценивания результатов образовательной деятельности в профессиональных образовательных организациях требует более детального изучения вопроса количественного оценивания уровня формирования компетенций обучающихся, с чем нельзя не согласиться, поскольку:

- компетенции являются сложными и многогранными понятиями, зачастую имеют неоднозначно понимаемую формулировку;
- триада «знания, умения, владения» (ЗУВ) – логичный переход от традиционной ЗУНовской (знания, умения, навыки) образовательной модели в сторону практиконаправленности (соответственно требованиям работодателей) современного обучения;
- процесс формирования компетенций растянут во времени, и в силу своей специфики на конечном этапе процесса обучения (в отличие от ЗУН- подхода) не может существенно повлиять на качество подготовки выпускника профессиональной образовательной организации и для реализации процессного подхода в сторону практиконаправленности современного обучения необходимо выстроить иерархию целеполагания в виде структуры компетентностной модели выпускника (КМВ) [23–24].

С мнением авторов работы [20] (И.Д. Столбовой и А.Н. Даниловым с соавторами) нельзя не согласиться и относительно необходимости объективного измерения уровня сформированности компетенции у каждого обучающегося на каждом этапе ее формирования из-за трудностей при ее измерении из-за сложности внутренней структуры компетенций, т.е. накопления текущих уровней сформированности компетенции, как слагаемых компонент итогового уровня сформированности компетенции выпускника образовательной организации. Текущий уровень сформированности компетенции авторами работы [20] (И.Д. Столбовой и А.Н. Даниловым с соавторами) предлагается сопоставлять с количеством информации, накапливаемой у обучающегося в ходе образовательного процесса и измеряемой в условных единицах (у.е.), под которой понимается количество информации, усваиваемой в сложившихся педагогических условиях за один час обучающимся, успешно справляющимся с усвоением информации ровно за то количество часов, которое закреплено за данной дисциплиной (разделом, модулем) ОПОП вуза. Зависимость количества информации в у.е., накапливаемого обучающимся, от трудоёмкости дисциплины и оценочных данных представлена на рис. 2.1. При этом считается, что уровень сформированности каждой дисциплинарной компетенции после изучения соответствующей учебной дисциплины можно количественно оценить как некоторое количество полезной информации, приводящее к упорядочиванию знаний обучающегося в данной предметной области. Чем больше это количество, тем выше качество подготовки обучающегося. При этом очевидно, что процесс накопления знаний является нелинейным и для каждой дисциплины вид этой нелинейности различный, что задаётся так называемой кривой научения (КН) [25], предоставляемой экспертом, в качестве которого может выступать опытный преподаватель вуза, руководитель ОПОП, ответственный за ту или иную дисциплину ОПОП.

Можно записать:

$$E_{ij} = f_{ij}(T_j, x_j), \quad (1.1)$$

где E_{ij} – количество приобретённой студентом полезной информации при освоении дисциплинарной компетенции; T_j – трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах или академических часах; x_j – балл, полученный обучающимся за освоение дисциплины (раздела, модуля); f_{ij} – кривая научения, определяемая для j -й дисциплины при формировании i -й компетенции в зависимости от сложности учебного материала к усвоению обучающимся.

С помощью «кривых научения» (рис. 1.1) устанавливается взаимосвязь между оценками обучающихся и уровнем сформированности отдельных компонентов и частей заявленных компетенций.

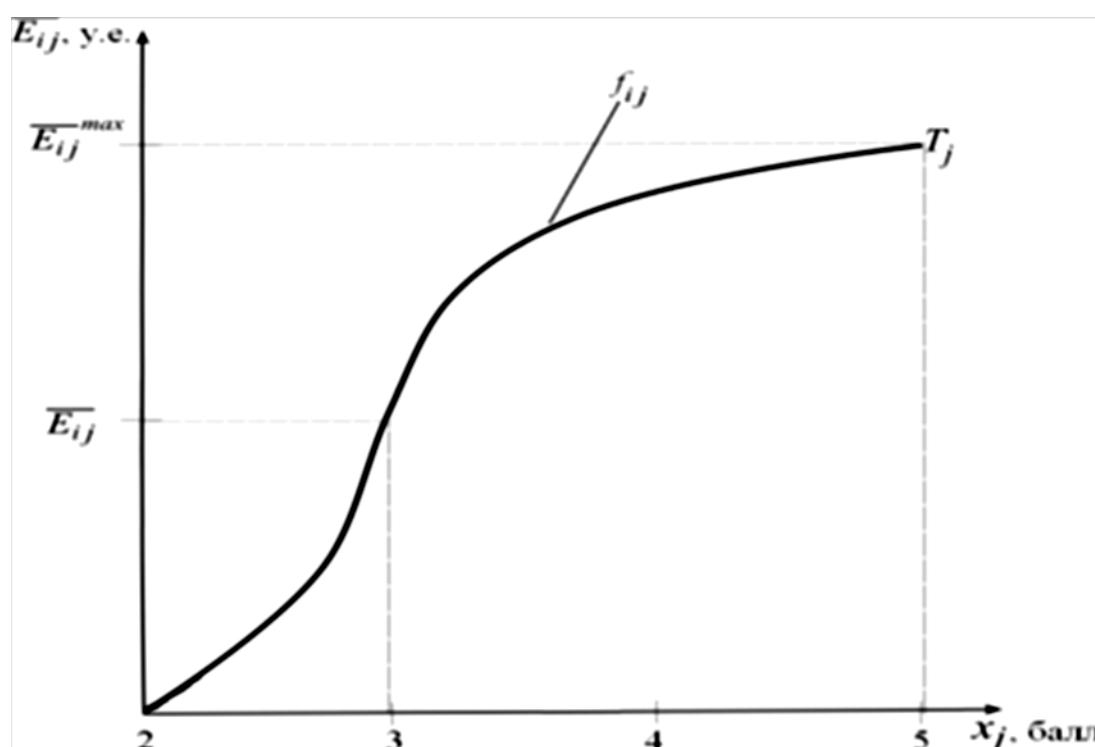


Рис. 1.1. – Зависимость количества полезной информации при формировании i -й компетенции от трудоёмкости j -й дисциплины и оценочных данных x_j

Использование кривых научения для той или иной дисциплины позволяет перейти от оценок E_{ij} к уровню сформированности i -й дисциплинарной компетенции U_i ДК. Если заявленная компетенция формируется несколькими дисциплинами, оценка её уровня сформированности U_k проводит-

ся суммированием оценок k -дисциплинарных компетенций в условных единицах:

$$Y_K = \sum_{i=1}^k Y_{ДК}^i, \quad (1.2)$$

где i – уровень сформированности i -й дисциплинарной компетенции; k – количество дисциплин, участвующих в формировании измеряемой (заявленной) компетенции.

Такой подход вполне оправдан, но несмотря на обоснования закономерностей, объясняющих экспериментально наблюдаемое поведение обучаемых систем в части применимости для максимально широкого класса объектов обучения он еще требует совершенствования и доработки, поскольку не в полной мере адаптирован по так называемой «кривой научения». В подходе М.В. Потаповой [18] с использованием современного инструментария для количественной оценки сформированности компетенций обучающихся, предлагается применение алгоритма статистического определения значимости уровней усвоения элементов знаний и умений в развитие идей В.П. Симонова и Е.Г. Черненко относительно этих уровней как ряда нечётных чисел в общей шкале оценивания разноуровневых знаний и умений [29], что, во-первых, позволяет учесть уровень усложнения качества усвоения знаний и, во-вторых, позволяет с большей достоверностью, чем «кривые научения», устанавливать уровень сформированности i -й дисциплинарной компетенции U_i ДК, а, следовательно, и итоговый уровень компетенции УК выпускника профессиональной образовательной организации. Положительным моментом подхода М.В. Потаповой количественной оценки сформированности компетенций обучающихся является учет реализуемой в ОПОП матрицы компетенций и дисциплинарных чек-листов (рис. 1.2), позволяющий повысить значимость совокупности дисциплинарных компетенций на точность, а, следовательно, и на результативность, итогового уровня компетенции УК выпускника образовательной организации.

✳

№	Ф.И.О. магистранта	Промежуточный контроль					Контроль – аттестация		У _С , %	У _{Σ0} , %	У _{ΣР} , %
		ПК ₁	ПК ₂	...	ПК _к	У ₀	АК ₁	АК ₂			
		Максимальный балл					Максимальный балл				
		5	7	...	9	90%	7	7	10%		75%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Иванов Л.Е.	4	6		7	72,9	5	5	7,14	80,0	60,0
2.	Климов А.П.	5	5		8	85,7	6	5	7,86	93,6	70,2
3.	Петров М.И.	5	6		6	81,0	5	4	6,43	87,4	65,6
...	...										
n	Яковлев В.С.	4	7		8	90,5	5	7	8,57	99,1	74,3

Примечание: ПК1, ПК2, ..., ПКк и АК1, АК2 – данные соответственно промежуточного контроля и контрольной аттестации в баллах, как итог учебных достижений бакалавра по результатам выполнения заданий контрольно-измерительных материалов (КИМ – тестов различного типа, рефератов и других видов КИМ); У₀, У_С, У_{Σ0} и У_{ΣР} – общий, стимулирующий, объединительный и результативный уровень сформированности дисциплинарных компетенций (УСДК) магистранта соответственно, в %.

Рис. 1.2 – Структура ведомости учебных достижений магистрантов по отдельным дисциплинам

Значения объединительного У_{Σ0} и результативного У_{ΣР} уровней сформированности дисциплинарных компетенций (УСДК) у каждого из бакалавров вычисляются по соответствующим формулам:

$$U_{\Sigma 0} = U_0 + u_C, \quad U_{\Sigma P} = m \cdot U_{\Sigma 0}, \quad (1.3)$$

где m – коэффициент учета «остаточных знаний».

В настоящее время уже ни у кого не вызывает сомнения необходимость и практическая значимость учета «остаточных знаний», без чего невозможно своевременно получить дополнительную информацию о качестве различных инновационных технологий обучения, сравнительной эффективности вариативного обучения, а также об индивидуальном развитии обучающихся. Вследствие этого в формуле (1.3) предусмотрен коэффициент m учета «остаточных знаний», понижающий значения объединительного УСДК У_{Σ0} до значения результативного УСДК У_{ΣР}. Основанием выбора величины понижающего коэффициента m в интервале значений 0,75÷0,85 от величины

объединительного УСДК $U_{\Sigma 0}$ стали ранее полученные результаты мониторинга их остаточных знаний, сопоставимые с данными вовлечения участников образовательного процесса в различные виды активной познавательной деятельности [26-27]. Повышенные значения коэффициента m в большей мере присущи инновационным технологиям дополненной реальности. Ориентация на природные способности у обучаемых доли восприятия человеческого мозга воспроизводить полученную информацию по истечении времени от трех месяцев до полугода, обуславливают практическую значимость учета их остаточных знаний.

По итогам вычисления у каждого из магистрантов значений величин УСДК $U_{\Sigma 0}$ и $U_{\Sigma P}$ в каждом семестре (таблица 1.1) осуществляется корректировка результативного $U_{\Sigma P}$ их УСДК с использованием весовых коэффициентов, предварительно рассчитываемых с учетом, прежде всего, регламентированной ОПОП учебной нагрузки на формирование у бакалавров в каждом из семестров (таблица 1.2) общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Количество формируемых в каждом из семестров профессиональных компетенций различается незначительно, с наибольшим преобладанием их формированием у бакалавров по учебно-профессиональной деятельности, в отличие от деятельности научно-исследовательской и организационно-технологической, что объясняется педагогическим статусом образовательной организации.

В современных условиях политика импортозамещения с созданием автоматизированных рабочих мест на базе применения лишь отечественного аппаратно-программного обеспечения ИКТ акцентирует переориентирование подготовки профессиональных кадров на преимущественное формирование у бакалавров профессиональных компетенций по научно-исследовательской (ПКНИД) и организационно-технологической деятельности (ПКОТД).

Таблица 1.1

Значения величин уровней сформированности компетенций бакалавров в каждом из семестров по дисциплинам соответственно учебного плана

№ № п/п	Код, наименование дисциплины, практики (производительной)	Уровень сформированности компетенций				
		U_0	U_C	$U_{\Sigma 0}$	$U_{\Sigma P}$	$U_{\Sigma H}$
	2	3	4	5	6	7
Первый семестр						
	Б1.Б.1. История и методология педагогической науки	69,5	5,7	75,2	56,4	71,6
	Б1.Б.2. Информационные и коммуникационные технологии в науке и образовании	78,3	6,9	85,2	63,9	81,2
	Б2.Н.1. Производственная практика (научный семинар)	83,4	8,1	91,5	68,6	87,2
Второй семестр						
	Б1.Б.3. Иностранный язык	64,7	5,1	69,8	52,4	66,5
	Б1.Б.5. Психология профессионального образования	71,5	6,2	77,7	58,3	74,0
	Б2.Н.2. Производственная научно-исследовательская практика	85,6	8,5	94,1	70,6	89,6
Третий семестр						
	Б1.Б.4. Инновационные технологии в профессиональном образовании	80,7	9,2	89,9	67,4	85,6
	Б1.В.ДВ.1.1 Охрана труда в организациях профессионального образования	68,4	5,3	73,7	55,3	70,2
	Б2.Н.2. Производственная практика (научный семинар)	85,2	8,6	93,8	70,4	89,3
Четвертый семестр						
	Б1.В.ДВ.5.1 Технологии дистанционного обучения	75,6	6,8	82,4	61,8	78,5
	Б1.Б.5. Психология профессионального образования	69,5	5,3	74,8	56,1	71,3

Таблица 1.2

Формируемые по семестрам регламентированные в ОПОП компетенции

№ п/п	Наименование компетенций	Общее количество компетенций, формируемое в семестрах:				
		1-м	2-м	3-м	4-м	Σ
1	Общекультурные компетенции (ОК)	3	2	1	–	6
2	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	9	6	4	–	19
3	Профессиональные компетенции (ПК), в том числе:	31	30	32	34	127
	– по учебно-профессиональной деятельности	12	13	13	14	52
	– по научно-исследовательской деятельности	9	9	10	10	38
	– по организационно-технологической деятельности	10	9	9	9	37

В свете обстоятельств такой переориентируемой необходимости значения весовых коэффициентов в обеспечение корректировки результативного УΣР УСДК магистрантов рассчитывались соответственно предпочтительной значимости ПКНИД и ПКОТД. Если в расчете среднего значения весовых коэффициентов во внимание принимать значимость ПКНИД и ПКОТД через количество профессиональных компетенций, формируемых в семестрах, его величина колеблется в интервале от 24,5 % до 29,5 %. Вычисление средних линейных и средних квадратичных отклонений, дисперсии, величины коэффициента вариации результативного УΣР УСДК позволяет принять величину 27,0 % за среднее значение весовых коэффициентов, вследствие чего накопленный (итоговый) УΣН УСДК рассчитывается по формуле:

$$Y_{\Sigma H} = 1,27 \cdot Y_{\Sigma P}. \quad (1.4)$$

Статистический подход оценки среднего значения весовых коэффициентов в соотношении между собой разноуровневой значимости профессиональных и общепрофессиональных компетенций как выборки из ряда нечётных чисел 1:3:5:7:9 арифметической прогрессии, позволяющей учесть степень качества усложненности формирования ПКНИД и ПКОТД, выявил такой же тренд интервала колебаний анализируемой величины от 24,5 % до 29,5 %.

Вычисление генерального УΣГ (итогового) уровня сформированности профессиональной компетенции ВПрОбО ведется по формуле:

$$Y_{\Sigma G} = (\sum_{i=1}^n Y_{\Sigma Hi}) / n, \quad (1.5)$$

где $Y_{\Sigma Hi}$ – среднеарифметическое значение интеграционных уровней n – дисциплин и производственных практик ОПОП.

Наибольшей привлекательностью обладает, на наш взгляд, подход инновационного инструментария количественной оценки сформированности компетенций обучающихся Д.Г. Мирошина [21], понимающего под профессиональной компетенцией способность выпускника профессиональной образовательной организации решать профессиональные задачи в определенных условиях, детерминированных областью его профессиональной деятельности [26–27], что:

– выгодно отличает такой подход от традиционной методики оценки уровня сформированности знаний и умений студентов, который затем экстраполируется в определенный уровень сформированности профессиональной компетенции, который раскрывается спектром знаний, умений и навыков специалиста [28, С. 213];

– в более упрощенном и, вместе с тем, комплексно учитывающим структуру ОПОП и обуславливает количественную оценку сформированности дисциплинарных компетенций, нежели подход И.Д. Столбовой и А.Н. Данилова с соавторами [19-20];

– предполагает агрегатирование подвергнутых количественной оценке сформированности дисциплинарных компетенций в итоговый уровень сформированности профессиональной компетенции выпускника профессиональной образовательной организации, значение которого обуславливает вывод относительно возможностей решать профессиональные задачи в условиях, детерминированных областью его профессиональной деятельности;

– способствует учету реализуемой в ОПОП матрицы компетенций и дисциплинарных чек-листов (генеральных (итоговых) ведомостей их учебных достижений по отдельным дисциплинам с промежуточным контролем и аттестацией их учебных достижений (обученности, успеваемости)) с соответствующими последствиями повышения точности и связанной с ней результативности итогового уровня компетенции УК выпускника профессиональной образовательной организации;

– обеспечивает применение метода взвешенной оценки уровней сформированности профессиональных компетенций обучающихся по техническим дисциплинам с раскрытием их на уровне ЗУН-дескрипторов, которые определяют содержание подготовки по оцениваемой дисциплине, в т.ч. необходимое для формирования заданной профессиональной компетенции выпускника профессиональной образовательной организации.

1.5. Структура научно-методического обеспечения цифровой информатизации организаций образования

Развитие информационных технологий, нарастающие объемы информации актуализировали пути совершенствования учебной деятельности организаций образования, деятельность которых всё более приобретает информационный характер, поскольку традиционные способы передачи информации в новых условиях учебного процесса оказались недостаточно эффективными.

В педагогической литературе можно найти различные трактовки научно-методического обеспечения учебного процесса, его состава и структуры.

Наиболее близкое для научно-методического обеспечения информатизации организаций образования понимание научно-методического обеспечения дается в работах В.П. Беспалько [3] и Е.А. Корчагина [4], предполагающих его рассмотрение как совокупность научного и методического обеспечения. В таком рассмотрении разработку образовательных систем и процессов, как правило, относят к научному обеспечению, а вопросы их практической реализации – к методическому обеспечению учебного процесса.

В системе высшего образования требуется обеспечение прикладной направленности научно-методического обеспечения информатизации учебной информации, которая заложена в принципе профессионализации [5]. Реализация данного принципа на практике во многом определяется знаниями и опытом использования ИКТ педагогами организаций образования и их мотивацией. В 2016 году стартовал федеральный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», предъявляющий ещё более высокие требования к профессионализации педагогов организаций образования. В образовании цифровизация направлена на обеспечение непрерывности процесса обучения, т. е. *life-long-learning* – обучение в течении жизни. Необходимым условием для этого процесса является эффективность ИКТ и доступность цифровой инфраструктуры [6].

Развитие Интернета и мобильных коммуникаций являются базовыми технологиями цифровизации. Цифровизация образования ведёт к его коренной, качественной перестройке. Педагог обязан научиться применять в профессиональной деятельности новые технологические инструменты и практически неограниченные информационные ресурсы, свободно владеть цифровой образовательной средой, т.е. обладать «цифровой зрелостью». В последнее время активно реализуется процесс создания и применения открытых онлайн ресурсов, начиная от отдельных заданий, тестов до полномасштабных курсов (модулей) по формированию необходимых компетенций. Динамика развития онлайн обучения с разработкой и наполнением онлайн-курсов аудио- и практических занятий требует инновационного подхода при научно-

методическом обеспечении процесса информатизации образовательной организации, применения нового инструментария, программных решений [7].

На сайте Министерства науки и высшего образования РФ 14 июля 2021 г. появилась «Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования», призванная ответить на вопрос, как добиться «цифровой зрелости» в науке и высшем образовании. Документ охватывает период до 2030 года и предполагает работы сразу по пяти направлениям (трекам) цифровой трансформации:

1. Архитектура цифровой трансформации. Выработать единый подход к цифровой трансформации образования и науки, чтобы на его основе вузы реализовали собственные стратегии трансформации.
2. Развитие цифровых сервисов. Предполагается создание ряда сервисов для всех сторон деятельности образовательных и научных организаций: администрирования, образования, науки и инноваций, управления кампусом и инфраструктурой.
3. Управление данными. Сбор, качество и безопасность данных в системе науки и высшего образования сейчас не в лучшем состоянии. Должна появиться система, которая будет принимать данные постоянно и автоматически и формировать на их основе предиктивную аналитику.
4. Модернизация инфраструктуры. Замена морально устаревшего оборудования, чтобы инфраструктура вузов и научных центров своевременно менялась в соответствии с современными техническими требованиями.
5. Управление кадровым потенциалом. В результате реализации стратегии 100% преподавателей и административных сотрудников в вузах должны обладать цифровыми компетенциями. Сейчас этот показатель оценивается довольно низко: например, только 23% преподавателей используют шифрование данных, пароли и другие средства защиты информации в цифровой среде.

Прототипы или базовые версии сервисов по каждому из проектов должны заработать уже к 2024 году или раньше. Первая версия «Дахаб» с возможностями по сбору, очистке, обработке и представлению данных системы управления данными в сфере науки и высшего образования должна появиться уже в 2022 году. Минобрнауки РФ планирует отслеживать по проекту «Архитектура цифровой трансформации», как изменяются паспорта «цифровой зрелости» вузов. Ряд российских университетов уже внедряют собственные цифровые сервисы во всех этих направлениях, в т. ч. «Цифровой университет». Стратегия цифровых сервисов предполагает разработку некой общей модели в консорциумах вузов и EdTech-компаний [8–9].

Цифровые («передовые», «умные», «SMART») технологии составляют ядро современного этапа научно-методического обеспечения информатизации образовательной организации – глубокой конвергенции цифровых технологий с материальными и социально-гуманитарными технологиями и практиками, в т. ч. образовательными. «SMART» цифровые технологии обладают дидактическим (образовательно значимым) потенциалом, характеристиками которого являются:

- свобода поиска информации в глобальной информационной сети;
- персональность – наличие неограниченных возможностей для персональной настройки на потребности и особенности каждого обучающегося, включая выбор способа подачи материала, уровня сложности, темпа работы, количества закрепляющих повторений, характера учебной помощи, партнёров, игрового антуража и т.д.;
- интерактивность – способность обеспечивать многосубъектность в процессе коммуникации и взаимодействия);
- мультимедийность (полиmodalность) – способность комплексно задействовать различные каналы восприятия (слуховой, зрительный, двигательный) в учебном процессе;
- гипертекстовость – свобода перемещения по тексту, сжатое изложение информации (в т.ч. в форме инфографики), модульность текста и необя-

зательность его сплошного чтения, справочный характер информации, свертывание-развертывание информации, использование перекрестных ссылок и т.д.;

– субкультурность – соответствие привычному образу мира для цифрового поколения, узнаваемость, эмоционально-психологическая близость, обеспечивающая ситуацию комфорта, контрастирующую с дискомфортной средой традиционного обучения.

К числу образовательно значимых цифровых технологий могут быть отнесены: телекоммуникационные технологии, в том числе обеспечивающие конвергенцию сетей связи и создание сетей нового поколения; технологии обработки больших объёмов данных (Big Data) и «цифрового следа»; искусственный интеллект; виртуальная и дополненная реальность; технологии электронной идентификации и аутентификации; облачные технологии; интернет вещей; технологии распределённого реестра (в т.ч. блокчейн); цифровые технологии специализированного образовательного назначения – edtech (educational technologies), как правило, использующие одну или несколько из перечисленных цифровых технологий, и другие [10].

Наиболее перспективным направлением совершенствования содержания научно-методического обеспечения информатизации образовательной организации является формирование научных знаний для профессиональной деятельности в информационном обществе посредством использования компетентностного подхода к анализу и определению содержания компонентов его учебно-методического обеспечения в профессиональной деятельности. При этом практически невозможно обойтись без совокупности таких взаимосвязанных инструментов (методов, методик, алгоритмов, приемов и средств) педагогического взаимодействия субъектов и объектов образовательного процесса, как классификация, аппроксимация, контент-анализ с использованием искусственных нейронных алгоритмов математических моделей Random Forest Classifier или Gradient Boosting Classifier, например, методов экспертного анализа, кластеризация и др., а тем более без использования од-

ного из наиболее удобных и надежных из интегральных показателей – функции желательности (предпочтительности) Е.К. Харрингтона [11–12].

Выводы по главе 1.

Одним из главных направлений модернизации отечественного образования является его информатизация с использованием современных средств ИКТ в качестве нового педагогического инструмента, позволяющего существенным образом повысить эффективность образовательного процесса, готовить людей к жизни и деятельности в условиях постиндустриального информационного общества, формировать у них совершенно новые, необходимые для этих условий личные качества и навыки. В свете такого подхода одновременно началась разработка программного и научно-методического обеспечения развития технологий информационной индустрии образования.

Среди множества подходов, иницирующих количественную оценку в инновационных методах педагогического контроля сформированности профессиональных компетенций выпускников образовательной организации, в настоящее время наибольшего внимания заслуживают предложенные И.Д. Столбовой и А.Н. Даниловым с соавторами, Д.Г. Мирошиным и М.В. Потаповой. Достаточно подробно инструментарий квалиметрии компетенций рассмотрен в работе Н.Ф. Ефремова. При этом отметим, что для разработки и использования современных механизмов и инструментов формирования и контроля предметных компетенций с применением специальных критериев и индикаторов уровней сформированности предметных компетенций необходим определенный уровень подготовки как преподавательских кадров [23], так и экспертов репрезентативности и вариативности, по меньшей мере, материалов тестирования, в частности.

Процесс формирования компетенций растянут во времени, и в силу своей специфики на конечном этапе процесса обучения (в отличие от ЗУН-подхода) не может существенно повлиять на качество подготовки выпускника профессиональной образовательной организации и для реализации про-

цессного подхода в сторону практиконаправленности современного обучения необходимо выстроить иерархию целеполагания в виде структуры компетентностной модели выпускника профессиональной образовательной организации.

Текущий уровень сформированности компетенции Столбовой и А.Н. Даниловым с соавторами предлагается сопоставлять с количеством информации, накапливаемой у обучающегося в ходе образовательного процесса и измеряемой в условных единицах (у.е.), под которой понимается количество информации, усваиваемой в сложившихся педагогических условиях за один час обучающимся, успешно справляющимся с усвоением информации ровно за то количество часов, которое закреплено за данной дисциплиной (разделом, модулем) ОПОП вуза. При этом считается, что уровень сформированности каждой дисциплинарной компетенции после изучения соответствующей учебной дисциплины можно количественно оценить как некоторое количество полезной информации, приводящее к упорядочиванию знаний обучающегося в данной предметной области. Чем больше это количество, тем выше качество подготовки обучающегося. При этом очевидно, что процесс накопления знаний является нелинейным и для каждой дисциплины вид этой нелинейности различный, что задаётся так называемой кривой научения, предоставляемой экспертом, в качестве которого может выступать опытный преподаватель вуза, руководитель ОПОП, ответственный за ту или иную дисциплину ОПОП. С помощью «кривых научения» устанавливается взаимосвязь между оценками обучающихся и уровнем сформированности отдельных компонентов и частей заявленных компетенций. Если заявленная компетенция формируется несколькими дисциплинами, оценка её уровня сформированности U_k проводится суммированием оценок k -дисциплинарных компетенций в у.е.

В подходе М.В. Потаповой с использованием современного инструментария для количественной оценки сформированности компетенций обучающихся, предлагается применение алгоритма статистического определе-

ния значимости уровней усвоения элементов знаний и умений в развитие В.П. Симоновым и Е.Г. Черненко этих уровней как ряда нечётных чисел в общей шкале оценивания разноуровневых знаний и умений [29], что, во-первых, позволяет учесть уровень усложнения качества усвоения знаний и, во-вторых, позволяет с большей достоверностью, чем «кривые научения», устанавливать уровень сформированности i -й дисциплинарной компетенции U_{iDK} , а, следовательно, и итоговый уровень компетенции УК выпускника профессиональной образовательной организации.

Наибольшей привлекательностью обладает, на наш взгляд, подход инновационного инструментария количественной оценки сформированности компетенций обучающихся Д.Г. Мирошина [21], понимающего под профессиональной компетенцией способность выпускника профессиональной образовательной организации решать профессиональные задачи в определенных условиях, детерминированных областью его профессиональной деятельности, что:

- выгодно отличает такой подход от традиционной методики оценки уровня сформированности знаний и умений студентов, который затем экстраполируется в определенный уровень сформированности профессиональной компетенции, который раскрывается спектром знаний, умений и навыков специалиста [28, С. 213];

- в более упрощенном и, вместе с тем, комплексно учитывающим структуру ОПОП виде обуславливает количественную оценку сформированности дисциплинарных компетенций, нежели подход И.Д. Столбовой и А.Н. Данилова с соавторами [19-20];

- предполагает агрегатирование подвергнутых количественной оценке сформированности дисциплинарных компетенций в итоговый уровень сформированности профессиональной компетенции выпускника профессиональной образовательной организации, значение которого обуславливает вывод относительно возможностей решать профессиональные задачи в условиях, детерминированных областью его профессиональной деятельности;

– способствует учету реализуемой в ОПОП матрицы компетенций и дисциплинарных чек-листов с соответствующими последствиями повышения точности и связанной с ней результативности итогового уровня компетенции УК выпускника профессиональной образовательной организации;

– обеспечивает применение метода взвешенной оценки уровней сформированности профессиональных компетенций обучающихся по техническим дисциплинам с раскрытием их на уровне дескрипторов (знать, уметь владеть), которые определяют содержание подготовки по оцениваемой дисциплине, в т.ч. необходимое для формирования заданной профессиональной компетенции каждого выпускника профессиональной образовательной организации.

Наиболее близкое для научно-методического обеспечения информатизации организаций образования понимание научно-методического обеспечения дается в работах В.П. Беспалько и Е.А. Корчагина, предполагающих его рассмотрение как совокупность научного и методического обеспечения.

Наиболее перспективным направлением совершенствования содержания научно-методического обеспечения информатизации образовательной организации является формирование научных знаний для профессиональной деятельности в информационном обществе посредством использования компетентностного подхода к анализу и определению содержания компонентов его учебно-методического обеспечения в профессиональной деятельности. При этом практически невозможно обойтись без совокупности таких взаимосвязанных инструментов (методов, методик, алгоритмов, приемов и средств) педагогического взаимодействия субъектов и объектов образовательного процесса, как классификация, аппроксимация, контент-анализ с использованием искусственных нейронных алгоритмов математических моделей Random Forest Classifier или Gradient Boosting Classifier, например, методов экспертного анализа, кластеризация и др., а тем более без использования одного из наиболее удобных и надежных из интегральных показателей – функции желательности (предпочтительности) Е.К. Харрингтона.

Цифровые («передовые», «умные», «SMART») технологии составляют ядро современного этапа научно-методического обеспечения информатизации образовательной организации – глубокой конвергенции цифровых технологий с материальными и социально-гуманитарными технологиями и практиками, в т. ч. образовательными. «SMART» цифровые технологии обладают дидактическим (образовательно значимым) потенциалом.

В настоящее время в научной литературе, освещающей решение задач информатизации и компьютеризации образования, можно встретить различные, порой взаимоисключающие друг друга, трактовки дидактических принципов использования ИКТ в учебно-образовательном процессе. Новые дидактические принципы, определяющие содержание, методологию, формы и методы учебной работы, не заменяют, не развивают, не дополняют ранее сложившиеся принципы, но весьма удачно вписываются в нормативные элементы модели дидактики А.В. Хуторского – деятельности педагога-исследователя и дидактической системы обучения в его представлении. Они возникли в логике научного исследования по проблеме изучения и развития, имеют свою взаимосвязь, свою систему, вне которой существовать не могут.

ГЛАВА 2. Разработка алгоритма цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности

2.1. Цифровые возможности концептуального представления квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности

В приоритетах в Указе Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017-2030 годы» отмечена необходимость обеспечения национальных интересов в области цифровой экономики (ЦЭ) для развития общества знаний [39].

Из-за значительных изменений в глобально-стремительном своём развитии Интернет-сеть постепенно захватывает весь мир посредством совершенно нового подхода Индустрии 4.0, позволяющей эффективно и гибко, с применением инновационных аппаратно-программных средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) разрабатывать управленческие, технико-технологические и образовательные ресурсы в обеспечение достижения основных целей, заложенных в перечень основных направлений стратегического развития РФ на период до 2025 г. соответственно положениям Программы развития цифровой экономики в России до 2024 года [40–41]. При этом вполне логично, что обеспечение национальных интересов в области ЦЭ, как неотъемлемой части устойчивого совершенствования современного общества, обуславливает для развития Российской Федерации необходимость стремительно-массового углубления и расширения эколого-экономических знаний при подготовке кадров высочайшего уровня, в совершенстве обладающих профессиональными цифровыми и исследовательскими компетенциями, а также технологическими заделами поддержки прикладных исследований в области ЦЭ (поисковой инфраструктуры цифровых платформ) [42]. Именно поэтому совершенствование (эволюционная трансформация) системы образования и создание ключевых условий для подготовки компе-

тентных кадров ЦЭ включены в рамки пяти базовых направлений Программы развития цифровой экономики в России до 2024 года.

В свете такого подхода особую актуальность приобретает квалиметрической оценки успешности бакалавров профессиональной образовательной организации на основе научно-обоснованного подхода как ключевого фактора цифровизации экономики.

Залогом действенного ответа на запросы общества в сфере цифровизации экономики, работодателей и самих обучающихся, которым важно знать критерии оценки их готовности к профессии в целом, качественно эффективному выполнению их работы в условиях конкретного рабочего места, умениям быстро реагировать на перемены в разных сферах общественной жизни. На первый план в настоящее время выдвигается компетентностно-квалиметрическое решение проблемы цифрового оценивания у обучающихся профессиональных образовательных организаций (ПрОбОр) степени сформированности практико-ориентированных профессиональных компетенций (ССПК), как ведущей характеристики качества профессионального образования [43–44]. Методически грамотная оценка ССПК у выпускников ПрОбОр важной является и эффективное формирование уровня совершенства их человеческого капитала [45–48]. Такой адекватный подход во многом обусловлен объективной необходимостью разработки концептуального представления методологии тренда прогнозирования и планирования готовности выпускников ПрОбОр к инновационной профессиональной деятельности за счёт эволюционной трансформации (совершенствования) инновационного педагогического инструментария, как совокупности взаимосвязанных инструментов (методов, методик, приемов, средств) педагогического взаимодействия субъектов и объектов образовательного процесса [49–50]. Профессиональное обучение, базирующееся на концептуальных положениях, методах и методиках педагогики, количественных измерениях, математическом моделировании и математической статистике квалиметрического подхода при формировании эколого-экономической, к примеру, готовности обучаю-

щихся ПрОбОр с широким использованием ИКТ, позволяет изучать и анализировать влияние различных факторов на процесс обучения, выбирать оптимальные стратегии, методы обучения и способы генерации образовательных траекторий [45–50 и др.]. В свете такого подхода особая значимость качественной оценки образовательных достижений обучающихся (КОДО) актуализируется с 2000 г. концептуальными исследованиями в рамках «Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся» (Programme for International Student Assessment, PISA) [51].

Анализ соответствия профессиональной подготовки обучающихся ПрОбОр убедительно свидетельствует не столько о недостаточном, фрагментарном охвате предметной области потребностей современного постинформационного общества, сколько о «хроническом» отставании от его остро необходимых потребностей [51–52], требований профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» в части ССПК в сфере эколого-экономической готовности и уровня совершенства человеческого капитала обучающихся ПрОбОр, шестого уровня Национальной рамки квалификаций РФ [53–55]. Отмеченное подтверждается тем, что проблема обеспечения техногенной безопасности как важнейшего фактора нивелирования негативных эколого-экономических последствий на 70 % связана с человеческим фактором [56] и неудовлетворительной подготовкой кадров к эффективной и гибкой работе с разрабатываемыми технико-технологическими, управленческими и образовательными ресурсами нового поколения в обеспечение достижения основных целей, которые заложены в программу развития цифровой экономики в РФ до 2024 года [56–88].

2.2. Базовые основания цифровой концепции квалиметрической оценки успешности бакалавров в обеспечение информатизации образовательной организации

При разработке инновационной стратегии эволюционной трансформации образовательных ресурсов в части ССПК сферы эколого-экономической

готовности, в частности, и уровня совершенства человеческого капитала обучающихся ПрОбОр помимо прочих моментов важно иметь результаты прогнозов развития общества в данном направлении. При этом среди обширной гаммы формализованных и неформальных средств, методов и методик прогнозирования на основе результатов научно-обоснованных оценок цифрового моделирования организационно-педагогических условий (ОПУ), например, по степени влияния их образовательных дисциплин на величину ССПК в области эколого-экономической безопасной профессиональной деятельности обучающихся ПрОбОр возможен наиболее экономичный и в полной мере результативный выбор тренда (прогноза) эволюционной трансформации образовательных ресурсов. Без концептуального представления методологии построения тренда (прогноза) в этом случае не обойтись в силу того, что для педагогики наиболее характерны многофакторные зависимости, которые характеризуются своей структурно-параметрической неопределенностью во многих случаях, поскольку в педагогических системах еще недостаточно развит формально-теоретический базис, не структурировано множество свойств и особенностей объектов, не имеющих статистической информации функционирования.

Источниками неопределенностей являются постоянная динамика внешней среды, необходимость индивидуализации образовательных возможностей каждого субъекта образования, наличие инновационных процессов, полифункциональность педагогической деятельности [59]. На сегодняшний день внешняя среда является сложной и динамичной, а значит образовательным организациям необходимо постоянно совершенствовать свои системы управления, все чаще используя методы инновационного прогнозирования и планирования, поисковые средства экспертного моделирования [60–62]. Реализуется эта задача путём использования исследовательской техники поискового и нормативного прогнозирования, дающего достаточно обоснованные материалы при выработке рекомендаций для целеполагания, планирования, проектирования и управления в целом. Последовательность этапов планиро-

вания и прогнозирования, роль которых в современных экономических условиях неимоверно велика, опирается на разветвленный категориальный аппарат, базовыми понятиями являются, соответственно, план и планирование, прогноз и прогнозирование [63]. Понятия план и прогноз тесно связаны и вместе с «гипотезой» (предположением) образуют научное предвидение, последовательность этапов которого и его практической реализации включают целеполагание, сбор и анализ данных, моделирование, прогнозирование, планирование, мониторинг [64].

2.3. Ресурсные возможности прогнозирования и планирования цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности

Разработка прогнозов и планов основывается на методологических принципах прогнозирования и планирования [65–66]:

- Альтернативности (проведение многовариантных прогнозных расчётов);
- Системности (расчленение экономической системы на подсистемы);
- Непрерывности планирования;
- Целенаправленности и приоритетности
- Социальной ориентации;
- Комплексности (определение взаимосвязи с другими процессами и явлениями);
- Оптимальности;
- Адекватности;
- Сбалансированности и пропорциональности;
- Сочетание отраслевого и регионального аспектов, что предопределяет соблюдение территориальных интересов при разработке отраслевых планов – прогнозов.

Ко всем моделям и методам прогнозирования подходят существующие методы выбора моделей, сгруппированные следующим образом [67]:

- Точность аппроксимации;

- Перекрёстная проверка (Cross-validation);
- Экспертная оценка.

В практике экономического прогнозирования и планирования используются интуитивные (эвристические) и формализованные (фактографические) методы (ИМ- и ФМ-методы соответственно), среди которых используются привлекающие внимание широкого круга специалистов ИМ экспертных оценок (в основном коллективные ИМ экспертных оценок – коллективной генерации идей («мозговой штурм») и метод «Дельфи») и ФМ моделирования – матричные, оптимального планирования, корреляционно-регрессионные, оптимизации и др.), а также ФМ экстраполяции – наименьших квадратов, аппроксимации и сглаживания. Важным достоинством ИМ экспертной оценки является простота и применимость прогнозирования для любых ситуаций, даже в условиях неполноты информации. В тоже время достоинства ФМ моделирования, особенно многомерные корреляционно-регрессионные (multiple regression) и компьютерной имитации (computer simulation) обуславливают комбинирование прогнозов и, следовательно, повышение качества прогнозирования, единственным (универсальным) критерием которого обычно выступает точность прогнозирования, измеряемая абсолютной либо относительной ошибкой прогнозирования.

Для выявления многофакторных зависимостей, наиболее характерных для педагогики [68], одними из наиболее приемлемых является, на наш взгляд, ранжированный анализ информации экспертных оценок коллективной генерации идей («мозгового штурма») [69–70 и др.], позволяющий преодолевать затруднения посредством их деструктурирования и формализации с опорой на тесно связанные между собой базовые понятия разветвленного категориального аппарата [64]. При этом следует учитывать то обстоятельство, что формальные характеристики кандидатов в эксперты, такие как специальность, ученая степень, опыт работы и прочие их показатели по балльной шкале компетентности, не всегда позволяют отобрать действительно профессиональную фокус-группу, вследствие чего насущной необходимо-

стью стало использование стандартизированных процедур отбора в ее состав экспертов, обращающихся к своему профессиональному багажу [71–74], контента облачного сервиса разработки и анализа данных Google Colaboratory [75] в модели Random Forest Classifier [76], комбинированного метода иерархий [77] и др.

При выявлении согласованности мнений экспертов можно воспользоваться коэффициентом корреляции Спирмена или дисперсионным коэффициентом конкордации Кендалла W . В отношении выявления согласованности мнений группы экспертов используется дисперсионный коэффициент конкордации W , рассчитываемый по матрице ранжировок эвристических оценок экспертов профессиональной фокус-группы. Интерпретация коэффициента конкордации W проводится по вербально-числовой шкале Е.К. Харрингтона (таблица 2.1). При высокой и очень высокой очень высокой согласованности во мнениях профессиональной фокус-группы экспертов возможность прогноза является наиболее предпочтительной [64; 77].

Таблица 2.1

Вербально-числовая шкала Е.К. Харрингтона

Содержательное описание градации коэффициента	Числовое значение коэффициента
Очень высокая	0,80–1,0
Высокая	0,64–0,79
Средняя	0,37–0,63
Низкая	0,20–0,36
Очень низкая	0–0,19

Уточняющая доработка эвристических оценок экспертов действительно профессиональной фокус-группы экспертов с учетом весового коэффициента по уровню их компетентности при использовании метода «Дельфи» (*Delphi method*) предполагает выработку согласованного их уровня, а использование метода «комиссий» с расчетом медианы Кемени, процедуры Янга или процедуры Борда – выработку единого мнения [64–65; 77 и др.]. Вместе с тем, для выработки согласованного уровня (единого мнения) эвристических оценок

экспертов фокус-группы коллективной генерацией идей можно использовать представление их интуитивных результатов в виде математической модели:

$$Y_i = g_j Y_{11} + g_j Y_{12} + g_j Y_{13} + \dots + g_j Y_{ij}, \quad (2.1)$$

где Y_i – групповая оценка ранжирования i -го фактора X_i ;

Y_{ij} – индивидуальная оценка ранжирования i -го фактора X_i j -тым специалистом-экспертом;

g_j – компетентность, подготовленность j -того специалиста-эксперта

За выработкой согласованного уровня интуитивных оценок экспертов фокус-группы в предлагаемой разработке инновационной методологии концептуального построения тренда прогнозирования и планирования эволюционной трансформации образовательных ресурсов в части ССПК сферы эколого-экономической готовности, в частности, следует в обеспечение принципа альтернативности процесса прогнозирования и планирования этапа проведения многовариантных прогнозных расчётов посредством применения цифрового моделирования, что представляет собой использование принципа комплексности ИМ- и ФМ-методов прогнозирования и планирования с определением взаимосвязей между параметрами педагогических факторов и их степени (уровня) влияния. В качестве ФМ-методов моделирования в свете такого подхода наиболее предпочтителен, на наш взгляд, вариант оптимально-матричного планирования и оптимизации в совокупности с построением корреляционно-регрессионных и экстраполяционно-прогностических зависимостей. Такой вариант для выявления многофакторных зависимостей позволяет на основе четких формализованных правил оценить влияние управляющих факторов образовательного процесса.

Для решения вопросов представления результатов выявления степени влияния управляющих факторов образовательного процесса можно воспользоваться методологией матрично-факторного планирования педагогического исследования с варьированием наиболее значимых по мнению экспертов фокус-группы трех факторов на двух уровнях, как наиболее упрощенного варианта планирования по схеме латинского квадрата, обладающего очевидными

преимуществами [78–79]. В итоге результаты трехфакторного исследования можно представить в виде уравнения регрессии

$$Q = a_0 + \sum_{i=1}^3 a_i X_i + \sum_{i<j} a_{ij} X_i X_j + a_{123} X_1 X_2 X_3, \quad (2.2)$$

где a_0 – среднее арифметическое значение величины Q (ССПК в области и эколого-экономической безопасной профессиональной деятельности обучающихся ПрОбОр, например);

a_i – коэффициенты регрессии, отображающие силу влияния и направленность действия исследуемых факторов образовательного процесса;

a_{ij} – коэффициенты регрессии, учитывающие эффекты взаимодействия факторов.

Использование метода наименьших квадратов позволяет рассчитывать значения коэффициентов уравнения регрессии (2.2) по формуле

$$a_i = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^8 X_{ik} Q_k, \quad (2.3)$$

где k – число различных опытов в матрице планирования педагогического исследования с варьированием наиболее значимых трех факторов на двух уровнях;

Q_k – среднее значение величины Q в k -том опыте;

X_{ik} – значение i -того фактора в k -том опыте.

После вычисления значений коэффициентов уравнения регрессии (2.2) в обязательном порядке следует сделать некоторые статистические оценки. В первую очередь необходимо проверить гипотезу о нормальном законе распределения величины Q по значениям асимметрии (А), эксцесса (Э)

$$|A| < 3 \sqrt{\frac{6(N-1)}{(N+1)(N+3)}};$$

$$|Э| < 5 \sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n-1)^2(n+3)(n+5)}};$$

где N – общее число опытов;

n – число повторных опытов,

и Т-критерия Уилкоксона [80].

Для данного вида плана полного трехфакторного исследования доверительный интервал коэффициентов регрессии a_i , отображающих силу влияния и направленность действия исследуемых факторов X_i образовательного процесса, рассчитывается по формуле

$$\Delta a = \pm t \sqrt{\frac{s_y^2}{k}}, \quad (2.4)$$

где s_y^2 – ошибка, рассчитываемая по формуле

$$s_y^2 = \frac{1}{k(n-1)} \sum_1^k \sum_1^n (Q - Q_{cp})^2, \quad (2.5)$$

где n – число параллельных опытов в k -той строке матрицы планирования исследования.

2.4. Насущно-необходимая потребность прогнозного моделирования трендов квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности

Обеспечение национальных интересов в области цифровой экономики, как неотъемлемой части устойчивого совершенствования современного общества, обуславливает насущную необходимость развития эколого-экономических знаний, в частности, в Российской Федерации для значительного расширения подготовки кадров высочайшего уровня, в совершенстве обладающих наряду с профессиональными цифровыми и исследовательскими компетенциями, еще и непрерывно приобретающих важное значение и актуальность практико-ориентированными эколого-экономическими компетенциями, а также технологическими заделами поддержки прикладных исследований в области цифровой экономики (поисковой инфраструктуры цифровых платформ) [42]. Именно поэтому совершенствование системы образования и создание ключевых условий для подготовки компетентных кадров цифровой экономики включены в рамки пяти базовых направлений Программы развития цифровой экономики в России до 2024 года.

Современная ситуация цифровизации зеленой экономики актуализирует проблему разработки инновационных принципов учебно-образовательной подготовки специалистов профессионального образования, базирующегося на концептуальных положениях, методах и методиках педагогики, количественных измерениях, математическом моделировании и математической статистике квалиметрического подхода с широким использованием ИКТ, позволяет изучать и анализировать влияние различных факторов на процесс обучения, выбирать оптимальные стратегии, методы обучения и способы генерации образовательных траекторий [69; 81 и др.]. В свете такого подхода с 2000 г. концептуальными исследованиями в рамках «Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся» (Programme for International Student Assessment, PISA) [51] актуализируется особая значимость квалиметрической оценки образовательных достижений (успешности) обучающихся (КООДО). Анализ практико-ориентированных материалов учебно-образовательной подготовки выпускников ПрОбОр свидетельствует не столько о недостаточном, фрагментарном охвате предметной области потребностей современного постинформационного общества, сколько о «хроническом» отставании от его необходимых потребностей [82], требований шестого уровня Национальной рамки квалификаций РФ [83]. Эффективность повышения уровня человеческого капитала у выпускников ПрОбОр и более успешного формирования в сфере инновационно-устойчивого создания зеленой эконо-мики, прежде всего, их практико-ориентированных профессиональных эколого-экономических компетенций, включающих мотивационные, ценностные и оперативные компоненты, во многом определяется учетом взаимосвязей и методически грамотно научно-обоснованной объективной количественной оценкой этих компонентов [84–87 и др.].

Экспериментальные исследования играют существенную роль во всех науках. Причем чем менее строгой является наука, тем более значимую роль в ней играет эксперимент [88]. В науках сильной версии [89], использующих цифровой математический аппарат, многие результаты могут быть получены

и обоснованы теоретически, на базе существующего эмпирического материала. В науках же слабой версии, к которым на сегодняшний день принадлежит и педагогика, эксперимент зачастую является единственным способом подтверждения справедливости гипотезы и результатов теоретического исследования, так как отсутствие общепринятой аксиоматики и адекватного формального аппарата не позволяет привести должного обоснования, не прибегая к эксперименту с использованием статистических методов. Вместе с тем, статистические методы в педагогике либо не применяются вообще, либо часто используются некорректно без математической строгости применяемой оценки результатов исследования [88–89].

Задачей всякого экспериментального исследования является установление объективных закономерностей, которые выражаются зависимостями различных факторов, в т. ч. их взаимодействия друг от друга, для последующего использования выявленных зависимостей в управлении исследуемыми процессами [90].

Для выявления наиболее характерных для педагогики многофакторных зависимостей [68] необходим выбор таких планов эксперимента, которые позволяют на основе четких научно-формализованных правил сводить ошибки эксперимента к минимуму и адекватно оценивать влияние управляющих факторов. Материалом для исследования послужили современные подходы, алгоритмы и модели квалиметрического мониторинга КООДО в образовательных организациях, а основными методами исследования многофакторных зависимостей педагогики стали теоретический анализ опубликованных в научной литературе материалов по проблеме цифрового оценивания ССПК выпускников ПрОбОр в сфере инновационно-устойчивого создания зеленой экономики, прежде всего, их практико-ориентированных профессиональных эколого-экономических компетенций на основе ранжированного анализа экспертной информации об уровне влияния различных факторов на образовательные достижения выпускников ПрОбОр [91 и др.].

2.5. Исследование ресурсного потенциала эколого-экономической успешности подготовки субъектов процесса образования

В настоящее время система образования функционирует в условиях острых социально-экономических проблем, одной из важнейших среди которых является значительная трансформация требований, предъявляемых к ней потребителями, работодателями и обществом в целом. Новые экономические отношения обусловили насущную необходимость содержательных перемен во всех сферах системы образования, определяющим условием обновления которой является эффективная мотивационная политика, позволяющая повысить общую результативность и качество деятельности основных субъектов образовательного процесса, в первую очередь, педагогических работников. Немаловажное значение имеет при этом значимость одновременного решения проблемы обновления ресурсного потенциала организационно-педагогических условий эколого-экономической мотивации участников образовательного процесса, поскольку возросшая роль экономического целеполагания в жизни общества обусловила беспрецедентную антропогенную нагрузку на природную среду и стала разрушительной силой для биосферы и человека (экономический прогресс за счет экологического регресса).

Проблемы деградации окружающей среды в результате хозяйственной деятельности стали объектом беспокойности ученых и общественности, серьезных научных исследований и разработок, заняли прочное место в государственной политике большинства стран мира. Возникла реальная угроза жизненно важным интересам будущих поколений человечества и стало очевидным, что необходимы радикальные изменения в образе мышления людей, структуре сложившихся потребностей.

На фоне обострения конкурентной борьбы в сфере образования новые экономические отношения неизбежно выдвигают и новые требования к педагогам в части формирования нового сознания, менталитета, а, следовательно, и методов мотивации. Определяющим условием обновления системы образо-

вания является эффективная мотивационная политика, позволяющая повысить общую результативность и качество деятельности педагогов.

Повышение роли личности педагога, знание его мотивационных установок, способность их формировать и направлять в соответствии с поставленными задачами, стоящими перед образовательными организациями, обуславливает необходимость совершенствования и разработки эффективной системы мотивации, обеспечивающей повышение социальной и творческой активности конкретного педагогического работника. Совершенствование педагогической деятельности в образовательной организации невозможно обеспечить без повышения мотивации к труду, личной заинтересованности в нем педагогов, потому как только заинтересованный человек может эффективно и полноценно реализовать свой потенциал.

Проблемы вынужденного экстренного перехода образовательных организаций к работе в условиях нового формата организации обучения – опосредованного синхронного или асинхронного дистанционного взаимодействия обучающихся и педагогов из-за пандемии коронавируса COVID-19 – сопряжены с проблемами повышения мотивации к труду педагогов, непосредственно связанными с организационно-педагогическими условиями повышения эффективности педагогического процесса. Это, в свою очередь, обуславливает насущную необходимость принятия дополнительных мер повышения мотивации к труду участников образовательного процесса по обеспечению качественной реализации образовательного процесса соответственно регламентированным требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения, активизацию поиска педагогической наукой и практикой путей повышения эффективности образовательного процесса.

Значение мотивации труда в повышении качества деятельности, её результативности, подготовке кадров для разработки и внедрения инноваций в сфере эколого-экономической проблематики актуализирует необходимость комплексного исследования теоретических и прикладных аспектов эколого-экономической мотивации субъектов процесса образования.

Основными методами комплексного исследования теоретических и прикладных аспектов эколого-экономической мотивации субъектов процесса образования стали такие методы инновационного потенциала цифровых технологий как:

– интеллектуальный анализ данных опросов и тестирования (Educational Data Mining (EDM)), включающего этапы постановки задачи анализа, сбора и подготовки (парциальной предобработки данных, их структурирования, классификации и кластеризации) данных, выбора модели (алгоритма) и инструментальных средств анализа данных, обработки базы данных с использованием методов математической аналогии и статистики, формирования взвешенно ориентированных графов взаимосвязей, учёта неопределенностей, отклонений и дополнения результатов анализа, аппроксимации и прогнозной экстраполяции [92-99];

– Low-code платформа анализа данных без программирования при помощи визуального проектирования [100];

– экспертные и аналитические методы, теория вероятности и теория ошибок математической статистики (в том числе непараметрической), без научно-обоснованного подхода применения которых надеяться с позиций теории надёжности на получение объективных результатов практически невозможно [101 и др.].

Теоретико-методологической основой являются труды отечественных ученых в сфере: мотивации трудовой деятельности педагогов как специфической группы работников (Т.П. Афанасьева [102], К.М. Ушаков [103] и др.; психологии управления с позиций основ управленческой деятельности и оценки поведения педагогов в условиях социальных изменений (П. Мартин, Ш. Ричи [104] и др.); преодоления сопротивления изменениям (К.М. Ушаков [103]); мотивации трудовой деятельности на разных стадиях организационного развития (В.В. Ким, М.В. Прохорова [105]); выявления сущности, факторов и условий профессионального роста педагогов (А.А. Бодалев [106], П.Т. Долгов [107], Л.М. Митина [108] и др.), в которых исследователи харак-

теризуют личность педагога, его образование, развитие и профессиональную деятельность как многоаспектную, сложную, развивающуюся систему.

Обращение к соблюдению принципов системного подхода в междисциплинарном исследовании способствует выполнению роли общенаучной основы, обеспечивающей постановку проблемы исследования на множестве уровней ее рассмотрения – изучения сущностных особенностей, природы и внутреннего строения процесса эколого-экономической мотивации педагогов. Деятельностный подход актуализирован как практико-ориентированная тактика, способствующая эффективности процессов, формирующих адекватность итоговой величины мотивирующих факторов и условий деятельности педагогов современным и прогнозируемым запросам общества, работодателей и самих обучающихся.

Процесс принятия обоснованно-оптимальных решений на уровне приведения в соответствие образования к современным потребностям рынка труда даже в условиях частичной неоднозначности и неопределённости возникающих проблем является по своей сути полифункциональным, мультидисциплинарным [109], требующим особого подхода в обеспечении прогнозирования своевременной реакции системы образования, т.е. решения задач принятия и реализации необходимых мероприятий. Факторы (условия) образования обладают довольно сложной внутренней семантикой на нескольких значимых уровнях иерархии и связями между разными типами данных, с одной стороны, а, с другой стороны, представляют собой очень разобщенную и подчас недостаточную информацию для принятия эффективных решений [110], в том числе в условиях вынужденного применения дистанционной формы обучения из-за постоянной динамики внешней среды. На сегодняшний день внешняя среда является сложной и динамичной, а значит образовательным организациям необходимо постоянно совершенствовать свои системы управления, все чаще используя поисковые средства экспертного моделирования [111].

Для выявления наиболее характерных зависимостей в системе образования одним из наиболее приемлемых является ранжированный анализ информации экспертных оценок [112], позволяющий преодолевать затруднения посредством их деструктурирования, фильтрации и формализации с опорой на тесно взаимосвязанные базовые понятия разветвленного категориального аппарата.

Масштабность экологических проблем в результате сжигания различного топлива автомобильным транспортом, электростанциями, предприятиями черной и цветной металлургии, химической, лесной и нефтегазоперерабатывающей промышленности [113-114], решение которых требует перехода на новую ступень прогресса за счёт инновационной перегруппировки преобразующих возможностей ресурсного потенциала не только технико-технологического, но и социального в пользу когнитивных факторов, т.е. получаемых с помощью новых, целостных, междисциплинарных научных знаний, знаний о знаниях [115–116], обусловила актуальность исследования ресурсного потенциала дисциплин учебного плана по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (Транспорт)» в обеспечении эколого-экономической мотивации будущих педагогов как субъектов процесса образования.

2.6. Обоснование и разработка алгоритма цифрового моделирования квалиметрической оценки успешности бакалавров в условиях информационной безопасности

На первом этапе концептуальной разработки инновационного алгоритма цифровой оценки уровня качества подготовки обучающихся профессиональной образовательной организации (ПрОбОр) принят целесообразным выбор в качестве прототипа, обладающего новизной достоинств, спектр наработок интегро-дифференциального оценивания уровня учебных достижений обучающихся в ПрОбОр с логичным и удобным применением нормализованной шкалы (0 – 1). Использование итоговых ведомостей (чек-листов)

учебных достижений обучающихся [34] по отдельным дисциплинам с промежуточным контролем и аттестацией их учебных достижений (обученности, успеваемости) в рамках соблюдения детерминированной взаимосвязи между устанавливаемыми методом экспертной оценки весовыми коэффициентами по их значимости (важности) и самими критериями (оценками) [35], учет моделирующих подпроцессов формирования знаний, умений и владений обучающихся [33], обращение к соблюдению принципов системного подхода в педагогическом исследовании способствует выполнению роли общенаучной основы. Тем самым обеспечивается постановка проблемы исследования на множестве уровней её рассмотрения – изучения сущностных особенностей, природы и внутреннего строения процесса цифровой оценки уровня сформированности у обучающихся профессиональных компетенций обучающихся ПрОбОр. В свою очередь деятельностный подход, как практико-ориентированная тактика, актуализирует адекватность у обучающихся ПрОбОр итоговую величину уровня сформированности профессиональных компетенций современным и прогнозируемым запросам общества и работодателей.

Параметры характеристик профессионального образования обладают довольно сложной внутренней семантикой. Они включают несколько значимых уровней иерархии и связи между разными типами данных, с одной стороны, а, с другой стороны, представляют собой очень разобщенную и нередко недостаточную информацию для принятия эффективных решений [35–36]. На сегодняшний день внешняя среда является сложной и динамичной, а значит ПрОбОр необходимо постоянно совершенствовать свои системы управления. В свою очередь процесс принятия обоснованно-оптимальных решений на уровне приведения в соответствие профессионального образования к современным потребностям рынка труда даже в условиях частичной неоднозначности и неопределённости возникающих проблем является по своей сущности полифункциональным, многогранным [37], требующим особого подхода в обеспечении прогнозирования своевременной реакции системы

ПрОбОр, т.е. решения задач принятия и реализации необходимых мероприятий.

По ряду объективных и частично субъективных причин в системе ПрОбОр имеет место ситуация с недостаточно объективной квалитетрией результатов отслеживания уровня сформированности компетенций и учебных достижений обучающихся, что негативно сказывается на обеспечении прогнозирования своевременной реакции насущной трансформации системы образования, поскольку во многих, если не большинстве, случаев используются недостаточно научно-обоснованные алгоритмы вероятностно-статистической обработки исходной информации, математического моделирования, в частности. Так при подведении итогов Государственной аттестации выпускников (ГАО) ПрОбОр группы А и В, у которых результаты dN экзаменационных отметок и защиты выпускных квалификационных работ (ВКР) (табл. 1.3) не разнятся в исковом значении (сравнении), ни по величине среднеарифметического показателя S_A , ни по медиане М. В то же время по величинам среднегеометрического показателя интегрально-обобщенной функции желательности Харрингтона D [38–39]:

$$D = (d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 \dots \cdot d_N)^{1/N}, \quad (2.6)$$

разница наблюдается, причём существенно значимая по величинам оценок именно качественной успеваемости – среднеарифметического показателя S_{YSA} и среднегеометрического D_{YSD} показателя Харрингтона, последний из которых представляется более предпочтительным в части стабильности по отношению к числу выпускников в студенческой группе, что подтверждается также стабильностью величин обобщенного $D_{SD} = (D \cdot D_{YSD})^{0,5}$ и интегрального $D_{\Sigma} = (D_{SDA} \cdot D_{SDB})^{0,5} = (4,47 \cdot 4,18)^{0,5} = 4,18$ (для студенческой группы А) показателей функции желательности Харрингтона.

Таблица 1.3

Итоги сопоставительного сравнения
результатов ГИА выпускников бакалавриата

Группа	Результат ГИА экзамен / защита ВКР	S_A	M	D	S_{VSA}	D_{VSD}	D_{SD}	D_{Σ}
А	3; 3; 3; 4; 4; 4; 5; 5; 5.	4,0	4,0	3,91	4,5	4,47	4,18	4,21
	3; 3; 3; 3; 4; 5; 5; 5; 5.	4,0	4,0	3,89	4,8	4,78	4,31	
В	3; 3; 3; 3; 4; 4; 4; 4; 5; 5; 5; 5.	4,0	4,0	3,91	4,5	4,47	4,18	4,27
	3; 3; 4; 4; 4; 4; 4; 4; 4; 4; 5; 5.	4,0	4,0	3,96	4,2	4,81	4,36	

Особенно важна значимая разница итогов сопоставительного сравнения результатов защит ВКР выпускников бакалавриата (см. табл. 1.3), отвечающей, в первую очередь, регламентируемым требованиям ФГОС 3++ относительно качественного уровня сформированности профессиональных компетенций.

Совсем не безразлично при наличии новых реалий инновационное применение квалиметрического подхода с привлечением принципов расчётного инструментария *low-code* подхода при подведении итогов сформированности профессиональных компетенций выпускников ПрОбОр.

В свете таких обстоятельств на первом этапе запланированного исследования экспертной фокус-группой, предварительно сформированной с применением процедур отбора в её состав экспертов, обладающих профессио-

нальным багажом, и расчёта коэффициента конкордации Кендалла (множественной ранговой корреляции W) [40–43], определены наиболее значимые развитию эколого-экономических составляющих профессиональных компетенций (ЭЭСПК) у студентов очной формы обучения по направлению профиля «Транспорт» ППИ ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» дисциплины (табл. 1.4) с назначением их уровня по таблице рангов и соответствующим им объединением в кластеры K_i , $i = 1-n$.

Ключевым моментом приоритетного значения у кластера K_1 величины ранга выделенных учебно-образовательных составляющих ОПОП «ППИ» ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» по направлению профиля «Транспорт» являлись, прежде всего, многосторонние аргументы их тернарности, непосредственно проявляющейся во взаимосвязи с модальностью информационного подхода, в трехуровневом представлении семантики коммуникационных сообщений, трехкратном повторении изучаемого материала, реализации принципов синергизмом и эмерджентной педагогики, действующих сообща и дополняющих друг друга [44–47].

Триггером объединения отдельных дисциплин в кластеры K_2 и K_3 стали равнозначные ранги приоритета их междисциплинарных взаимосвязей. Выделение некоторых дисциплин в состав персонифицированных кластеров K_4 – K_6 обусловлено взаимосогласованным мнением экспертов фокус-группы.

Первоначальный этап количественной оценки уровня сформированности компетенций студентов ПрОбОр заключается в подсчёте значений общего U_0 и стимулирующего U_C соответственно по каждому предмету (дисциплине) и производственным практикам в % с использованием генеральных (итоговых) ведомостей их учебных достижений по отдельным дисциплинам (рис. 2.1) с промежуточным и аттестационным контролем.

Объединительный (итоговый) уровень сформированности компетенций $U_{\Sigma 0}$ студентов по учебно-образовательным дисциплинам (D_i), учебной (УПр) и производственным практикам (Pr_i) вычисляется как сумма U_0 и U_C , преобразуется к размерности шкалы (0 – 1) и заносится в таблицу на рис. 2.1

По итогам расчёта значений $V_{\Sigma 0}$ студентов для каждой составляющей ОПОП ПрОбОр рассчитывается величина показателя интегрально-обобщенной функции желательности Харрингтона D . Так для значений $V_{\Sigma 0}$ бакалавров очной формы обучения (см. рис. 2.1) величина показателя D по дисциплине Д12 «Экология автомобилей и автомобильного хозяйства» составляет:

$$D = (0,708 \cdot 0,628 \cdot 0,674 \cdot 0,650 \cdot 0,671 \cdot 0,690 \cdot 0,725 \cdot 0,679 \cdot 0,716)1/9 = 0,647.$$

Аналогично рассчитанные значения показателя D по остальным дисциплинам Д1–Д11, учебной УПр, производственным практикам Пр1–Пр2, и преддипломной практике Прд студентов очной и заочной форм обучения $D_{\Sigma \text{оф}}$ и $D_{\Sigma \text{зф}}$ соответственно (табл. 1.5) использованы для вычисления с использованием формулы (1) величины итогово-результативного показателя интегрально-обобщенной функции желательности Харрингтона D_{Σ} . Для значений D_{Σ} по дисциплинам Д1–Д12, учебной УПр, производственным практикам Пр1–Пр2, и преддипломной практике Прд студентов очной и заочной форм обучения (табл. 3) величина показателя $D_{\Sigma \text{оф}}$ и $D_{\Sigma \text{зф}}$ соответственно составляет:

$$D_{\Sigma \text{оф}} = (0,839 \cdot 0,850 \cdot 0,792 \cdot 0,757 \cdot 0,728 \cdot 0,645)1/6 = 0,765;$$

$$D_{\Sigma \text{зф}} = (0,863 \cdot 0,855 \cdot 0,752 \cdot 0,627 \cdot 0,688 \cdot 0,631)1/6 = 0,729.$$

Таблица 1.5

Значения величины итогово-результативного показателя интегрально-обобщенной функции желательности Харрингтона D_{Σ} студентов по направлению профиля «Транспорт» учебно-образовательных составляющих ОПОП

Кластер $K_i, i = 1 - 6$.	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6
Значение $D_{\Sigma \text{оф}}$	0,839	0,850	0,792	0,757	0,728	0,645
Значение $D_{\Sigma \text{зф}}$	0,863	0,861	0,752	0,627	0,688	0,631

Визуализация результатов расчёта показателей $D_{\Sigma \text{оф}}$ и $D_{\Sigma \text{зф}}$ по дисциплинам Д1–Д12, учебной УПр, производственным практикам Пр1–Пр2, и

преддипломной практике Прд студентов очной и заочной форм обучения (рис. 2.2) наглядно свидетельствует о меньшей степени формирования эколого-экономической составляющей профессиональной компетенции бакалавров по направлению профиля «Транспорт» бакалавриата и новых форм освоения его вычислительных процедур в Профессионально-педагогическом институте («ППИ») ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» у студентов заочной формы обучения в сопоставлении с аналогичной составляющей профессиональной компетенции студентов очной формы обучения.

Получаемые с помощью инновационных методов исследования новые, целостные междисциплинарные научные знания, знания о знаниях обуславливают актуальность их практического использования.

Спроектированный алгоритм квалиметрической трансформации потенциала интеллектуального анализа данных экспертного опроса и тестирования в комбинации с инновационным ресурсом цифровых технологий является по своей сущности, с одной стороны, требующим особых умений и навыков учета полифункциональных факторов влияния технического и информационного прогрессов, а, с другой стороны, одной из наиболее важной, при этом, положительной составляющей возможностей делать прогнозные ожидания относительно эффективного обеспечения необходимых и достаточных организационно-педагогических условий эколого-экономической мотивации всех субъектов процесса образования по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (Транспорт)» вследствие масштабности экологических проблем в результате сжигания различного топлива автомобильным транспортом наряду с электростанциями, предприятиями черной и цветной металлургии, химической, лесной и нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Возможности расширения ресурсного потенциала квалиметрического подхода за счет инновационного педагогического инструментария с использованием интегрально-обобщенной оценки функции желательности Харрингтона D как свёртки частных функций желательности d неравноценности

факторов кластеров отдельных образовательных дисциплин позволяет в результате педагогического исследования выявлять пути информатизации образования без программирования при помощи визуального проектирования в результате цифровой трансформации интеллектуального анализа данных ранжирования результатов итоговой аттестации учебных достижений обучающихся образовательных организаций. Визуальное сопоставление цифровой оценки эколого-экономических составляющих профессиональных компетенций у студентов заочного обучения свидетельствует о необходимости, в первую очередь, предпринимать меры по совершенствованию организационно-педагогических условий по учебным дисциплинам кластера К4, а именно – «Основы научного исследования», «Общая теория измерений» и «Прикладная экономика» в обеспечение перехода из диапазона «удовлетворительно» в диапазон «хорошо» функции желательности Харрингтона.

Выводы по главе 2

На первый план в настоящее время выдвигается компетентностно-квалиметрическое решение проблемы цифрового оценивания у обучающихся профессиональных образовательных организаций (ПрОбОр) степени сформированности практико-ориентированных профессиональных компетенций (ССПК), как ведущей характеристики качества профессионального образования или «успешности» бакалавров как коррелирующего параметра [43–44]. Методически грамотная оценка ССПК у выпускников ПрОбОр важной является и эффективное формирование уровня совершенства их человеческого капитала. Такой адекватный подход во многом обусловлен объективной необходимостью разработки концептуального представления методологии тренда прогнозирования и планирования готовности выпускников ПрОбОр к инновационной профессиональной деятельности за счёт эволюционной трансформации (совершенствования) инновационного педагогического инструментария, как совокупности взаимосвязанных инструментов (методов,

методик, приемов, средств) педагогического взаимодействия субъектов и объектов образовательного процесса.

При разработке инновационной стратегии эволюционной трансформации образовательных ресурсов в части ССПК сферы эколого-экономической готовности, в частности, и уровня совершенства человеческого капитала обучающихся ПрОбОр помимо прочих моментов важно иметь результаты прогнозов развития общества в данном направлении.

Анализ соответствия профессиональной подготовки обучающихся убедительно свидетельствует не столько о недостаточном, фрагментарном охвате предметной области потребностей современного постинформационного общества, сколько о «хроническом» отставании от его остро необходимых потребностей, требований профстандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» в части ССПК в сфере эколого-экономической готовности и уровня совершенства человеческого капитала обучающихся ПрОбОр, шестого уровня Национальной рамки квалификаций РФ.

Обеспечение национальных интересов в области цифровой экономики, как неотъемлемой части устойчивого совершенствования современного общества, обуславливает насущную необходимость развития эколого-экономических знаний, в частности, в Российской Федерации для значительного расширения подготовки кадров высочайшего уровня, в совершенстве обладающих наряду с профессиональными цифровыми и исследовательскими компетенциями, еще и непрерывно приобретающих важное значение и актуальность практико-ориентированными эколого-экономическими компетенциями, а также технологическими заделами поддержки прикладных исследований в области цифровой экономики (поисковой инфраструктуры цифровых платформ). Именно поэтому совершенствование системы образования и создание ключевых условий для подготовки компетентных кадров цифровой экономики включены в рамки пяти базовых направлений Программы развития цифровой экономики в России до 2024 года.

Применение методов и технологий инновационного потенциала цифровых технологий интеллектуального анализа данных опросов и тестирования Educational Data Mining, Low-code/no-code платформы Loginom анализа данных без программирования при помощи визуального проектирования, экспертные и аналитические методы математического моделирования, позволяющих оперативно оптимизировать организационно-педагогические ресурсы как совокупности возможностей содержания, форм, методов обучения для достижения планируемых результатов, возможно, в первую очередь, для научного обоснования необходимости и достаточности трансформации организационно-педагогических условий по эффективному обеспечению эколого-экономической мотивации субъектов процесса образования.

Использование экспертного инструментария интеллектуального анализа данных опросов и тестирования в комбинации с цифровыми технологиями инновационного потенциала EDM и платформы Loginom, а также использования интегрально-обобщенной оценки функции желательности Харрингтона D как свёртки частных функций желательности d неравноценности факторов дисциплин А, В и С-кластеров, позволило в результате проведенного педагогического исследования выявить пути информатизации образования без программирования при помощи визуального проектирования в результате цифровой трансформации интеллектуального анализа данных ранжирования результатов итоговой аттестации учебных достижений дипломников.

Спроектированный алгоритм квалиметрической трансформации потенциала интеллектуального анализа данных экспертного опроса и тестирования в комбинации с инновационным ресурсом цифровых технологий является по своей сущности, с одной стороны, требующим особых умений и навыков учета полифункциональных факторов влияния технического и информационного прогрессов, а, с другой стороны, одной из наиболее важной, при этом, положительной составляющей возможностей делать прогнозные ожидания относительно эффективного обеспечения необходимых и достаточных организационно-педагогических условий эколого-экономической мо-

тивации всех субъектов процесса образования по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (Транспорт)» вследствие масштабности экологических проблем в результате сжигания различного топлива автомобильным транспортом наряду с электростанциями, предприятиями черной и цветной металлургии, химической, лесной и нефтегазоперерабатывающей промышленности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из главных направлений модернизации отечественного образования является его информатизация с использованием современных средств ИКТ в качестве нового педагогического инструмента, позволяющего существенным образом повысить эффективность образовательного процесса, готовить людей к жизни и деятельности в условиях постиндустриального информационного общества, формировать у них совершенно новые, необходимые для этих условий личные качества и навыки. В свете такого подхода одновременно началась разработка программного и научно-методического обеспечения развития технологий информационной индустрии образования.

Среди множества подходов, иницирующих количественную оценку в инновационных методах педагогического контроля сформированности про-

фессиональных компетенций выпускников образовательной организации, в настоящее время наибольшего внимания заслуживают предложенные И.Д. Столбовой и А.Н. Даниловым с соавторами, Д.Г. Мирошиным и М.В. Потоповой. Достаточно подробно инструментарий квалиметрии компетенций рассмотрен в работе Н.Ф. Ефремова. При этом отметим, что для разработки и использования современных механизмов и инструментов формирования и контроля предметных компетенций с применением специальных критериев и индикаторов уровней сформированности предметных компетенций необходим определенный уровень подготовки как преподавательских кадров [23], так и экспертов репрезентативности и вариативности, по меньшей мере, материалов тестирования, в частности.

Процесс формирования компетенций растянут во времени, и в силу своей специфики на конечном этапе процесса обучения (в отличие от ЗУН-подхода) не может существенно повлиять на качество подготовки выпускника профессиональной образовательной организации и для реализации процессного подхода в сторону практиконаправленности современного обучения необходимо выстроить иерархию целеполагания в виде структуры компетентностной модели выпускника профессиональной образовательной организации.

Текущий уровень сформированности компетенции Столбовой и А.Н. Даниловым с соавторами предлагается сопоставлять с количеством информации, накапливаемой у обучающегося в ходе образовательного процесса и измеряемой в условных единицах (у.е.), под которой понимается количество информации, усваиваемой в сложившихся педагогических условиях за один час обучающимся, успешно справляющимся с усвоением информации ровно за то количество часов, которое закреплено за данной дисциплиной (разделом, модулем) ОПОП вуза. При этом считается, что уровень сформированности каждой дисциплинарной компетенции после изучения соответствующей учебной дисциплины можно количественно оценить как некоторое количество полезной информации, приводящее к упорядочиванию знаний обучаю-

щегося в данной предметной области. Чем больше это количество, тем выше качество подготовки обучающегося. При этом очевидно, что процесс накопления знаний является нелинейным и для каждой дисциплины вид этой нелинейности различный, что задаётся так называемой кривой научения, предоставляемой экспертом, в качестве которого может выступать опытный преподаватель вуза, руководитель ОПОП, ответственный за ту или иную дисциплину ОПОП. С помощью «кривых научения» устанавливается взаимосвязь между оценками обучающихся и уровнем сформированности отдельных компонентов и частей заявленных компетенций. Если заявленная компетенция формируется несколькими дисциплинами, оценка её уровня сформированности U_k проводится суммированием оценок k -дисциплинарных компетенций в у.е.

В подходе М.В. Потаповой с использованием современного инструментария для количественной оценки сформированности компетенций обучающихся, предлагается применение алгоритма статистического определения значимости уровней усвоения элементов знаний и умений в развитие В.П. Симоновым и Е.Г. Черненко этих уровней как ряда нечётных чисел в общей шкале оценивания разноуровневых знаний и умений [29], что, во-первых, позволяет учесть уровень усложнения качества усвоения знаний и, во-вторых, позволяет с большей достоверностью, чем «кривые научения», устанавливать уровень сформированности i -й дисциплинарной компетенции U_i ДК, а, следовательно, и итоговый уровень компетенции УК выпускника профессиональной образовательной организации.

Наибольшей привлекательностью обладает, на наш взгляд, подход инновационного инструментария количественной оценки сформированности компетенций обучающихся Д.Г. Мирошина [21], понимающего под профессиональной компетенцией способность выпускника профессиональной образовательной организации решать профессиональные задачи в определенных условиях, детерминированных областью его профессиональной деятельности, что:

– выгодно отличает такой подход от традиционной методики оценки уровня сформированности знаний и умений студентов, который затем экстраполируется в определенный уровень сформированности профессиональной компетенции, который раскрывается спектром знаний, умений и навыков специалиста [28, С. 213];

– в более упрощенном и, вместе с тем, комплексно учитывающим структуру ОПОП виде обуславливает количественную оценку сформированности дисциплинарных компетенций, нежели подход И.Д. Столбовой и А.Н. Данилова с соавторами [19-20];

– предполагает агрегатирование подвергнутых количественной оценке сформированности дисциплинарных компетенций в итоговый уровень сформированности профессиональной компетенции выпускника профессиональной образовательной организации, значение которого обуславливает вывод относительно возможностей решать профессиональные задачи в условиях, детерминированных областью его профессиональной деятельности;

– способствует учету реализуемой в ОПОП матрицы компетенций и дисциплинарных чек-листов с соответствующими последствиями повышения точности и связанной с ней результативности итогового уровня компетенции УК выпускника профессиональной образовательной организации;

– обеспечивает применение метода взвешенной оценки уровней сформированности профессиональных компетенций обучающихся по техническим дисциплинам с раскрытием их на уровне дескрипторов (знать, уметь владеть), которые определяют содержание подготовки по оцениваемой дисциплине, в т.ч. необходимое для формирования заданной профессиональной компетенции каждого выпускника профессиональной образовательной организации.

Наиболее близкое для научно-методического обеспечения информатизации организаций образования понимание научно-методического обеспе-

чения дается в работах В.П. Беспалько и Е.А. Корчагина, предполагающих его рассмотрение как совокупность научного и методического обеспечения.

Наиболее перспективным направлением совершенствования содержания научно-методического обеспечения информатизации образовательной организации является формирование научных знаний для профессиональной деятельности в информационном обществе посредством использования компетентностного подхода к анализу и определению содержания компонентов его учебно-методического обеспечения в профессиональной деятельности. При этом практически невозможно обойтись без совокупности таких взаимосвязанных инструментов (методов, методик, алгоритмов, приемов и средств) педагогического взаимодействия субъектов и объектов образовательного процесса, как классификация, аппроксимация, контент-анализ с использованием искусственных нейронных алгоритмов математических моделей Random Forest Classifier или Gradient Boosting Classifier, например, методов экспертного анализа, кластеризация и др., а тем более без использования одного из наиболее удобных и надежных из интегральных показателей – функции желательности (предпочтительности) Е.К. Харрингтона.

Цифровые («передовые», «умные», «SMART») технологии составляют ядро современного этапа научно-методического обеспечения информатизации образовательной организации – глубокой конвергенции цифровых технологий с материальными и социально-гуманитарными технологиями и практиками, в т. ч. образовательными. «SMART» цифровые технологии обладают дидактическим (образовательно значимым) потенциалом.

В настоящее время в научной литературе, освещающей решение задач информатизации и компьютеризации образования, можно встретить различные, порой взаимоисключающие друг друга, трактовки дидактических принципов использования ИКТ в учебно-образовательном процессе. Новые дидактические принципы, определяющие содержание, методологию, формы и методы учебной работы, не заменяют, не развивают, не дополняют ранее сложившиеся принципы, но весьма удачно вписываются в нормативные эле-

менты модели дидактики А.В. Хуторского – деятельности педагога-исследователя и дидактической системы обучения в его представлении. Они возникли в логике научного исследования по проблеме изучения и развития, имеют свою взаимосвязь, свою систему, вне которой существовать не могут.

На первый план в настоящее время выдвигается компетентностно-квалиметрическое решение проблемы цифрового оценивания у обучающихся профессиональных образовательных организаций (ПрОбОр) степени сформированности практико-ориентированных профессиональных компетенций (ССПК), как ведущей характеристики качества профессионального образования или «успешности» бакалавров как коррелирующего параметра [43–44]. Методически грамотная оценка ССПК у выпускников ПрОбОр важной является и эффективное формирование уровня совершенства их человеческого капитала. Такой адекватный подход во многом обусловлен объективной необходимостью разработки концептуального представления методологии тренда прогнозирования и планирования готовности выпускников ПрОбОр к инновационной профессиональной деятельности за счёт эволюционной трансформации (совершенствования) инновационного педагогического инструментария, как совокупности взаимосвязанных инструментов (методов, методик, приемов, средств) педагогического взаимодействия субъектов и объектов образовательного процесса.

При разработке инновационной стратегии эволюционной трансформации образовательных ресурсов в части ССПК сферы эколого-экономической готовности, в частности, и уровня совершенства человеческого капитала обучающихся ПрОбОр помимо прочих моментов важно иметь результаты прогнозов развития общества в данном направлении.

Анализ соответствия профессиональной подготовки обучающихся убедительно свидетельствует не столько о недостаточном, фрагментарном охвате предметной области потребностей современного постинформационного общества, сколько о «хроническом» отставании от его остро необходимых потребностей, требований профстандарта «Педагог профессионального обу-

чения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» в части ССПК в сфере эколого-экономической готовности и уровня совершенства человеческого капитала обучающихся ПрОбОр, шестого уровня Национальной рамки квалификаций РФ.

Обеспечение национальных интересов в области цифровой экономики, как неотъемлемой части устойчивого совершенствования современного общества, обуславливает насущную необходимость развития эколого-экономических знаний, в частности, в Российской Федерации для значительного расширения подготовки кадров высочайшего уровня, в совершенстве обладающих наряду с профессиональными цифровыми и исследовательскими компетенциями, еще и непрерывно приобретающих важное значение и актуальность практико-ориентированными эколого-экономическими компетенциями, а также технологическими заделами поддержки прикладных исследований в области цифровой экономики (поисковой инфраструктуры цифровых платформ). Именно поэтому совершенствование системы образования и создание ключевых условий для подготовки компетентных кадров цифровой экономики включены в рамки пяти базовых направлений Программы развития цифровой экономики в России до 2024 года.

Применение методов и технологий инновационного потенциала цифровых технологий интеллектуального анализа данных опросов и тестирования Educational Data Mining, Low-code/no-code платформы Loginom анализа данных без программирования при помощи визуального проектирования, экспертные и аналитические методы математического моделирования, позволяющих оперативно оптимизировать организационно-педагогические ресурсы как совокупности возможностей содержания, форм, методов обучения для достижения планируемых результатов, возможно, в первую очередь, для научного обоснования необходимости и достаточности трансформации организационно-педагогических условий по эффективному обеспечению эколого-экономической мотивации субъектов процесса образования.

Использование экспертного инструментария интеллектуального анализа данных опросов и тестирования в комбинации с цифровыми технологиями инновационного потенциала EDM и платформы Loginom, а также использования интегрально-обобщенной оценки функции желательности Харрингтона D как свёртки частных функций желательности d неравно-ценности факторов дисциплин А, В и С-кластеров, позволило в результате проведенного педагогического исследования выявить пути информатизации образования без программирования при помощи визуального проектирования в результате цифровой трансформации интеллектуального анализа данных ранжирования результатов итоговой аттестации учебных достижений дипломников.

Спроектированный алгоритм квалиметрической трансформации потенциала интеллектуального анализа данных экспертного опроса и тестирования в комбинации с инновационным ресурсом цифровых технологий является по своей сущности, с одной стороны, требующим особых умений и навыков учета полифункциональных факторов влияния технического и информационного прогрессов, а, с другой стороны, одной из наиболее важной, при этом, положительной составляющей возможностей делать прогнозные ожидания относительно эффективного обеспечения необходимых и достаточных организационно-педагогических условий эколого-экономической мотивации всех субъектов процесса образования по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (Транспорт)» вследствие масштабности экологических проблем в результате сжигания различного топлива автомобильным транспортом наряду с электростанциями, предприятиями черной и цветной металлургии, химической, лесной и нефтегазоперерабатывающей промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Воронкин, А.С. Управление качеством дистанционного образования / А.С. Воронкин // Современные техника и технологии: сб-к трудов XVI Междун. научно-практической конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Томск, 12–16 апреля 2010 г.). – Томск, 2010. – Т. III. – С. 83–84.
2. Манако, А.Ф. КТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций / А.Ф. Манако // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). – 2012. – Т. 15. – № 3. – С. 392–413.
3. Ковальчук, М.В. Конвергенция наук и технологий [Электронный ресурс] // Российские нанотехнологии. – 2011. – Т. 6. – № 1–2. – С. 13–23. – Режим доступа: <http://www.nrcki.ru/files/nbik01.pdf> (дата обращения: 17.10.19).
4. Манако, А.Ф. ИКТ в образовании: эволюция, конвергенция и инновации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.grouper.ieee.org/.../depository/v17_i1/pdf/11.pdf. (дата обращения: 17.10.19).

5. Voxmintsev, A. V. Problems of construction of conceptual models of the virtual world / A.V. Voxmintsev, A.V. Melnikov // XI International Workshop on Computer science and information technologies CSIT'2009: Crete, Greece, 2009. – С. 128–130.
6. Дистанционная форма обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2008/Kursk/II/II-0-25.html>.
7. Концепция Федерального закона «Об индустрии электронного обучения (e-Learning)» (проект) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mmc1012.unn.ru/News/ExpertSovet.php>.
8. Можаяева, Г.В. Электронное обучение в вузе: современные тенденции развития / Г.В. Можаяева // Гуманитарная информатика. 2013. Вып. 7. – С. 126–138.
9. Федеральный закон от 28.02.2012 № 11-ФЗ «О внесении изменений в Закон РФ «Об образовании» в части применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2012/03/02/elektronnoe-obuchenie-dok.html>.
10. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zakonrf.info/zakon-obobrazovanii/>.
11. Казанская, О.В. От дистанционного обучения к электронному / О.В. Казанская // Информационные технологии в образовании. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – № 1 (17). – С. 4–5.
12. Комелина, Е.В. Использование технологий web2.0 в учебном процессе вуза / Е.В. Комелина, Т.М. Гусакова // Преподавание Информационных технологий в России: Всеросс. конф-я [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iteducation.ru/2009/reports/Komelina_Gusakova.htm (17.09.2016).
13. Фещенко, А.В. Социальные сети в образовании: анализ опыта и перспективы развития / А.В. Фещенко // Открытое дистанционное образование. 2011. – № 3 (43). – С. 44–49.

14. Позднеев, Б.М. Развитие индустрии электронного обучения: гармонизация подходов и стандартов / Б.М. Позднеев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: elobuch1.pdf.
15. Позднеев, Б.М. Стандартизация метаданных электронных образовательных ресурсов / Б.М. Позднеев, В.Д. Тихомирова // Открытое образование. 2015, – № 1(108). – С. 55–59.
16. Петухова, Е.И. Информационные технологии в образовании / Е.И. Петухова // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10.
17. Тевс, Д.П. Использование современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе: учеб.-методич. пособие / Д.П. Тевс, В.Н. Подковырова, Е.И. Апольских, М.В. Афолина. – Барнаул: БГПУ, 2006.
18. Кораблёв, А.А. Информационно-телекоммуникационные технологии в образовательном процессе / А.А. Кораблёв // СПОа. – 2006. – № 2.
19. Дятлова В.С. Информационно-коммуникационные технологии в системе образования / В.С. Дятлова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/statya-informacionnokommunikacionnie-tehnologii-v-sisteme-obrazovaniya-916893.html>.
20. Якимова, О.Ю. Методы оценки эффективности корпоративных информационных систем управления / О.Ю. Якимова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=22603>.
21. Ласточкин, Ю.В. Анализ соответствия цены и качества продукции в информационной экономике / Ю.В. Ласточкин, И.И. Ицкович // Экономика и производство, – 2001. – № 4. – С. 54–62.
22. Планирование развития ИТ на базе методологии Balanced Scorecard // Корпоративный менеджмент. Информационные технологии в управлении, 1998-2003.
23. Критерии оценки эффективности применения информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lifeprog.ru/1_5313_chastnie-kriterii-effektivnosti-primeneniya-informatsionnih-tehnologiy.html.

24. Таурбаева, А.А. Экономическая эффективность информационных технологий / А.А. Таурбаева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.konspekt.biz/index.php?text=2549>.
25. Подолякин, О.В. Оценка эффективности инвестиций в информационную систему управления вузом – Дисс. ... канд. экон. наук. – Вологда, 2008.
26. Годин, В.В. Управление информационными ресурсами / В.В. Годин, И.К. Корнеев. М.: ИНФРА-М, 2000.
27. ТСО или как управлять IT-затратами / Интернет-портал для управленцев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.management.com.ua/ims/ims023.html>.
28. Краснова, Г.А. Технологии создания электронных обучающих средств / Г.А. Краснова, М.И. Беляев, А.В. Соловов. – М.: МГИУ, 2001. – 224 с. – ISBN 5-276-00203-7.
29. Тыщенко, О.Б. Границы возможностей компьютера в обучении / О.Б. Тыщенко, М.В. Уткес // Образование. – 2002. – № 4. – С. 85–91.
30. Гладышева Ю.А. Особенности применения информационных технологий в образовательном процессе вуза / Ю.А. Гладышева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: conference.osu.ru/.../conf_reports/conf8/467.doc
31. Пугачев, В.М. Роль информационных технологий в науке и образовании / В.М. Пугачев, Е.Г. Газенаур // Вестник КемГУ Информатика, – 2009. – № 3 – С. 31–34.
32. Белевитин, В.А. Магистерская диссертация: рекомендации по подготовке и защите: учебно-методич. пособие / В.А. Белевитин, Е.А. Гнатышина, И.Г. Черновол. – Челябинск, 2016.
33. Дуракова, И.Б. Теория управления персоналом / И.Б. Дуракова, О.А. Родин, С.М. Талтынов. – Воронеж: ВГУ, 2004. – 83 с.
34. Полат, Е.С. К проблеме определения эффективности дистанционной формы обучения / Е.С. Полат // Открытое образование. – 2005. – № 3. – С. 71–77.

35. Роберт, И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты): монография / И.В. Роберт. – М.: ИИО РАО, 2007. – 236 с.
- 36 Роберт, И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования / И.В. Роберт. – М.: ИИО РАО, 2010. – 140 с.
37. Чванова, М.С. Методология информатизации системы непрерывной подготовки специалистов: монография / М.С. Чванова, И.А. Липский // М.: Тамбов, 2000. – С. 260.
38. Яковлев, А.И. Критерии эффективности идейно-воспитательной работы / А.И. Яковлев // Эффективность идейно-воспитательной работы. – М.: Мысль, 1975. – С. 85.
39. Методы системного педагогического исследования [Текст: учеб. пособие / под ред. Н. В. Кузьминой. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1980. 172 с.
40. Шилова, М.И. Учителю о воспитанности СПО-ников / М.И. Шилова // М.: Педагогика, 1992. – С. 12.
41. Маврина, И.А. Проектирование системы критериальных оценок эффективности деятельности профессиональных объединений педагогов как субъектов развития образовательного учреждения / И.А. Маврина, А.А. Мотышева // Прикладная психология и психоанализ. – № 3. – 2006. – С. 30–31.
42. Скворцов, А.А. Педагогические условия дистанционного обучения студента в наукоемкой образовательной среде: автореферат дис... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Тамбовский гос. ун-т им. Г.Р. Державина, – Тамбов – 2015. – 32 с.
43. Мизинцев, В.П. Проблема аналитической оценки качества и эффективности учебного процесса в СПОе. – Куйбышев: Изд-во КГПИ, 1979. – 107 с.
44. Мизинцев В.П. Количественная оценка эффективности и качества учебного процесса: автореферат дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Моск. гос. ин-т им. В. И. Ленина, – М., 1987. – 32 с.
45. Исаев, И.Ф. Колледж как инновационное образовательное учреждение / И.Ф. Исаев, Н.Л. Шеховская. – Белгород, 1997. – С. 5–24.

46. Кузьмина, Н.В. Профессионализм личности преподавателя / Н.В. Кузьмина. – М.: АПН., 1990. – 149 с.
47. Макарова, Л.В. Преподаватель: модель деятельности и аттестация / Л.В. Макарова. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1992. – 148 с.
48. Маркова, А.К. Психология профессионализма / А.К. Маркова. – М.: Знание, 1996. – 308 с.
49. Подчалимова Г.Н. Проектирование содержания дополнительного профессионального образования руководителей СПО: теория и практика. – М.: Курск, 2001. – 494 с.
50. Кузьмина, Н.В. Диагностика продуктивности деятельности преподавателя и мастера производственного обучения как фактор повышения профессионализма / Н.В. Кузьмина // Проблемы диагностики факторов продуктивной деятельности педагогического коллектива. – М., 1988. – 152 с.
51. Исаев, И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя / И.Ф. Исаев. – М.: Издат. центр «Академия», 2002. – 208 с.
52. Татур, Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста / Ю.Г. Татур // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20–26.
53. Зимняя, И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – Ростов–на–Дону: Феникс, 1997. – 478 с.
54. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя. // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.
55. Ибрагимов, Г.И. Компетентностный подход в профессиональном образовании / Г.И. Ибрагимов // Educational Technology & Society. – 2007. – 10(3). – С. 361–365.
56. Азарова, Р.Н. Разработка паспорта компетенции: методические рекомендации для организаторов проектных работ и профессорско-препода-

- вательских коллективов вузов / Р.Н. Азарова, Н.М. Золотарева. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 52 с.
57. Байденко, В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: методич. пособие / В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 72 с.
58. Вербицкий, А.А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения: материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 ноября 2004 г. / А.А. Вербицкий. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 84 с.
59. Вербицкий, А.А. Инварианты профессионализма: проблемы формирования / А.А. Вербицкий, М.Д. Ильязова. – М.: Логос, 2011. – 287 с.
60. Зеер, Э.Ф. Компетентностный подход к образованию // Образование и наука / Э.Ф. Зеер // Известия Уральского отделения Российской академии образования. – 2005. – № 3. – С. 27–40.
61. Субетто, А.И. Онтология и эпистемология компетентностного подхода, классификация и квалиметрия компетенций / А.И. Субетто. – СПб.; М: Исследоват. центр проблем кач-ва под-ки спец-ов, 2006. – 72 с.
62. Субетто А.И. Универсальные компетенции: проблемы идентификации и квалиметрии (в контексте новой парадигмы универсализма в XXI веке) / А.И. Субетто. – СПб.; М.; Кострома: Смольный университет РАО РФ, ИЦ ПКПС, КГУ им. Н.А. Некрасова, 2007. – 150 с.
63. Хуторской А.В. Педагогические основания диагностики и оценки компетентностных результатов обучения / А.В. Хуторской // Известия Волгоградского гос. пед. ун-та: науч. журнал. Сер.4. «Педагогические науки». – 2013. – Т. 80, № 5. – С. 7–15.
64. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.:1989. – 234 с.
65. Подзорова, М.И. Профессиональная подготовка социологов в вузе к работе в социальной квалиметрии: дис... канд. пед. наук. – М., 2006. – 177с. 66.

Гарафутдинова, Г.Р. Модель формирования профессиональной компетентности выпускника вуза / Г.Р. Гарафутдинова // *Фундаментальные исследования*. – 2008. – № 5. – С. 57–59.

67. Особенности организации учебного процесса на основе информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://superinf.ru/view_helpstud.php?id=1333.

68. Применение информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе – требование международных стандартов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://articlekz.com/article/13420>.