

В.А. БЕЛЕВИТИН, Е.А. ГАФАРОВА



**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ НАУКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет»

В.А. БЕЛЕВИТИН

Е.А. ГАФАРОВА

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ НАУКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Учебно-методическое пособие

Челябинск

2026

УДК 378:681.14(021)

ББК 74.480:32.973я73

Б43

Белевитин, В.А. **Цифровая трансформация в современном мире науки профессионального образования: учебно-методическое пособие / В.А. Белевитин, Е.А. Гафарова**; Министерство просвещения РФ, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. – Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2025. – 304 с. – ISBN 978-5-907869-92-9. – Текст: непосредственный.

Учебное пособие посвящено анализу ключевых тенденций, методологических аспектов и практических вызовов цифровой трансформации в современном мире науки профессионального образования. Рассматриваются роль искусственного интеллекта, новых форматов обучения и инструментов объективации эмпирической информации в подготовке кадров для цифровой экономики.

Пособие предназначено для магистрантов, обучающихся по программам направления подготовки Профессиональное обучение (по отраслям).

Рецензенты: М.С. Дмитриев, д-р техн. наук, доцент

Г.А. Диденко, канд. пед. наук, доцент

ISBN 978-5-907869-92-9

© В.А. Белевитин, Е.А. Гафарова, 2026

© Издательство Южно-Уральского
государственного гуманитарно-
педагогического университета, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Введение | 5 |
| Глава 1. Цифровая трансформация – имперетив в современном мире науки образования | |
| 1.1. Цифровая трансформация как ведущая тенденция подготовки высокопрофессиональных кадров XXI века для цифровой экономики | 7 |
| 1.2. «Электроника – Компьютеризация – Информатизация» – преамбула к Цифровой трансформации профессионального образования | 18 |
| 1.3. Особенности информатизации в системе образования Российской Федерации | 40 |
| 1.4. Основные направления развития междисциплинарного подхода в отечественной педагогике | 54 |
| 1.5. Значение, роль и признаки ресурсов цифровой трансформации профессионального образования | 67 |
| <i>Контрольные вопросы к Главе 1</i> | 75 |
| <i>Практические задания к Главе 1</i> | 78 |
| Глава 2. Педагогика как сиситема научного знания. Методологический анализ | |
| 2.1. Методология педагогической науки и педагогического исследования | 83 |
| 2.2. Исследовательский подход в педагогической науке | 104 |
| 2.3. Методы и методики объективизации эмпирической информации нематериального характера | 116 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Контрольные вопросы к Главе 2</i> | 125 |
| <i>Практические задания к Главе 2</i> | 127 |
| Глава 3. Цифровая трансформация дифференциации и интеграции как универсальных категорий науки | |
| 3.1. Состав и структура методики как результат проявления тенденций интеграции и дифференциации научной дисциплины сферы педагогики | 130 |
| 3.2. Использование различных путей и особенностей дифференциации и интеграции в образовании | 140 |
| 3.3. Инструменты объективации | 146 |
| 3.4. Теоретико-методологические аспекты цифровой трансформации современного педагога организации профессионального образования | 172 |
| 3.5. Потенциал ресурса цифровой трансформации обеспечения качества подготовки педагога организации профессионального образования | 184 |
| 3.6. Цифровая трансформация в ареоле сферы организаций профессионального образования | 198 |
| <i>Контрольные вопросы к Главе 3</i> | 215 |
| <i>Практические задания к Главе 3</i> | 217 |
| Заключение | 220 |
| Глоссарий | 224 |
| Библиографический список | 232 |

ВВЕДЕНИЕ

В современном информационном обществе основой развития цивилизации выступают процессы, в которых особенно широкое применение находят информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Внедрение их во все сферы деятельности человека способствовало глобализации процесса информатизации, который в настоящее время охватил не только все развитые страны мирового сообщества, но и многие развивающиеся страны. Под воздействием информатизации происходят кардинальные изменения во всех сферах жизни и профессиональной деятельности людей: в экономике, науке, образовании, культуре, здравоохранении, бытовой сфере. Эти изменения столь масштабны и глубоки, а их влияние на жизнедеятельность общества столь значительно, что можно вполне обоснованно говорить о формировании на нашей планете принципиально новой среды обитания – автоматизированной инфосферы.

Стремительное совершенствование ИКТ в последнее десятилетие стало триггером революционных преобразований информатизации образования, которая является одним из важнейших условий реформирования и модернизации системы отечественного образования, так как именно в сфере образования подготавливаются и воспитываются те люди, которые не только формируют новую информационную среду общества, но которым предстоит самим жить и работать в этой новой цифровой среде. В России, как и во многих других странах мирового сообщества все большее внимание уделяется проблеме информатизации об-

разования, которая рассматривается как одна из наиболее важных стратегических проблем развития цивилизации.

Проблема информатизации образования в настоящее время является фундаментальной в силу следующих причин:

– стремительное развитие процесса информатизации общества, которое является проявлением общей закономерности развития цивилизации. Сегодня этот процесс приобрел поистине глобальный характер и уже охватывает практически все развитые страны мира, в том числе и Россию. При этом информатизация общества влечет за собой многие весьма радикальные социальные изменения. Она существенным образом изменяет практически все стороны жизни людей;

– диапазон ресурсного потенциала функциональных возможностей и аппаратно-технических характеристик средств информатики, ИКТ в последние годы исключительно быстро расширяется, а их стоимость неуклонно снижается, что делает инструментарий этих средства более доступным для массового использования. Необходимо отметить, что эти возможности уже сегодня значительно опережают тот уровень подготовленности общества, который требуется для их эффективного практического применения, и это порождает еще одну социальную проблему – проблему развития новой информационной культуры общества, тесно связанную с проблемой развития сферы образования;

– дальнейшее стремительное развитие ИКТ и широкое внедрение ее достижений в социальную практику привели к формированию совершенно новой информационной среды общества, которую современные философы называют инфосферой. Именно инфосфера будет определять основные черты информационного общества той новой цивилизации, которая уже сегодня формируется в развитых странах и с исторической неизбежностью будет распространяться от них по всему миру.

ГЛАВА 1. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ – ИМПЕРАТИВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ НАУКИ ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Цифровая трансформация как ведущая тенденция подготовки профессиональных кадров XXI века для цифровой экономики

В настоящее время в нашей стране реализуется «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», главным направлением которой является создание необходимых условий для максимальной реализации Национального проекта «Цифровая экономика», направленного на формирование условий для цифровой трансформации общества знаний в Российской Федерации, на повышение уровня конкурентоспособности специалистов, качества жизни граждан, безопасности страны, на обеспечение национального ее суверенитета [1–5].

С целью подготовки востребованных обществом XXI в. высокопрофессиональных кадров для цифровой экономики и ускоренного развития информационных технологий (начало чему заложено в приоритетном проекте «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации»), Указом Президента Российской Федерации «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли

информационных технологий в Российской Федерации» предусмотрены меры стимулирования и активизации важных отечественных разработок в области информационных технологий, включая финансовые, налоговые и иные преференции [6]. Государство намерено осуществить комплексную цифровую трансформацию экономики и социальной сферы страны. Для этого необходимо не только актуализировать законодательство о цифровых технологиях, модернизировать цифровую инфраструктуру, внедрить цифровые практики во всех ключевых сферах экономики и государственного управления, но и, что не менее важно и значимо, наладить подготовку новых кадров, которые хорошо ориентируются в цифровой среде, понимают, как применять такие новейшие технологии, как нейронные технологии и искусственный интеллект (ИИ), технологии дополненной и виртуальной реальности в профессиональной практике. Обеспечение цифровой экономики высококомпетентными кадрами предусматривает создание ключевых условий для их подготовки на основе создания системы мотивации по освоению ими знаний, умений и навыков как базиса формирования необходимых компетенций и непосредственного участия в развитии цифровой экономики России с опорой на эффективизацию совершенствования системы образования [7–9].

Кадры и образование отнесены в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» к одному из ключевых институтов, в котором создаются условия для развития цифровой экономики, чему посвящен отдельный

раздел в данном пособии. Кадровый потенциал – ключевой фактор производственной индустрии в цифровой экономике. Ключевые направления плана мероприятий Национального проекта «Цифровая экономика» предполагают ориентацию на удовлетворение потребности цифровой экономики в высокопрофессиональных кадрах, в связи с чем происходит:

- активная разработка форм ускоренного образования базовой модели и перечня ключевых компетенций цифровой экономики;

- разработка персонального профиля компетенций и траектории развития человеческого капитала;

- увеличение числа обучающихся по информационным технологиям (ИТ);

- обеспечение запросов компаний цифровой экономики.

Ключевой компетенцией, определяющей конкурентные преимущества компаний будущего, становится аналитика больших данных, умение работать с большими массивами данных (*Big data*). Результаты многочисленных исследований неопровержимо свидетельствуют о том, что успехи в развитии образования той или иной страны более всего зависят от качества педагогических кадров, их статуса и эффективности кадровой политики [10–12].

Ведущие позиции в образовании современного мира заняла цифровизация как основной тренд трансформации образования, вынуждаемой цифровизацией экономики. В свете такого подхода основной образовательный тренд –

цифровая революция, с одной стороны, затрагивает рынок труда, требует формирования новых компетенций у преподавателей, а с другой – влечет за собой перестройку всей системы образования. Цифровизации в современной действительности затрагивает все сферы жизни общества, включая образование, которое также претерпевает кардинальные изменения, что ведет к необходимости трансформации подходов в профессиональной подготовке педагогов для обладания ими спектром качественно новых компетенций в осуществлении эффективной образовательной деятельности соответственно условиям цифровизации образования [13–18]. При этом структура профессиональной компетентности педагога непрерывно дополняется новыми составляющими – цифровыми компетенциями, а уровень профессионализма педагога становится напрямую зависимым от уровня владения этими компетенциями, т.е. обозначился феномен «цифровых компетенций педагога» как комплексное явление системного и многогранного процесса преподавательской деятельности, основанной на непрерывном овладении компетенциями, способностью индивида уверенно, эффективно, критично и безопасно выбирать и применять ИКТ в разных сферах жизнедеятельности (информационная среда, коммуникации, потребление, техносфера), а также его готовность к такой деятельности. Для решения данной проблемы предпочтительнее формировать у будущих педагогов цифровые профессиональные компетенции, направленные на совершенствование применения цифровых технологий в преподавании и практическом обу-

чении; развитие ключевых компетенций и навыков (когнитивных, технологических и др.), необходимых для цифровой трансформации; умений объективного анализа и надежного прогнозирования контента данных в образовании (рисунок 1.1) [19; 414–415].

В отличие от модели преподавательских компетенций TRACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), описывающей компетенции в трех ключевых для преподавателя аспектах – технологии, педагогика и содержание (рисунок 1.2), Европейская модель TRACK для образования предъявляет к педагогу интегрированно-обобщающий комплекс следующих видов компетенций [22]:

– профессиональных компетенций, которые обеспечивают профессиональное взаимодействие между преподавателем и обучающимся;



Рисунок 1.1 – План-схема Европейской модели преподавательских компетенций [19]

- цифровых компетенций, которые являются условием эффективного внедрения цифровых ресурсов в образовательный процесс;
- педагогических компетенций, включающих в себя процессы использования цифровых ресурсов, а также обучение, оценку и расширение возможностей учащихся с использованием цифровых ресурсов;
- трансграничных компетенций, состоящих из навыков, позволяющих перейти от доставки знаний к содействию развития цифровых навыков учащихся;
- предметных компетенций, которые являются базисом данной модели.

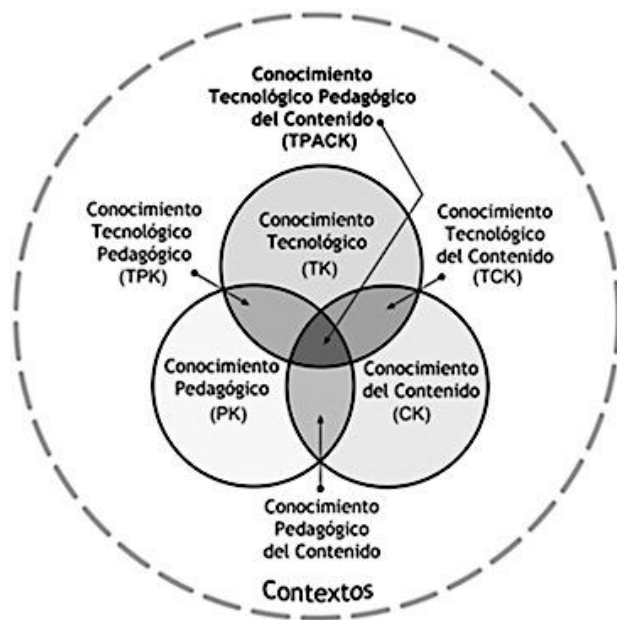


Рисунок 1.2 – Компоненты модели TPACK [22]

Цифровые компетенции в структуре Европейской модели *TRACK* развития преподавательских компетенций в образовательной системе представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Цифровые компетенции в структуре Европейской модели *TRACK* развития цифровых компетенций в образовательной системе

| Направление | Цифровая компетенция |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Грамотность в информационном пространстве | Поиск и обработка информации (выявлять потребность в определенных данных, осуществлять их поиск, получать доступ к требуемому контенту. Изучать новые и дорабатывать личные стратегии, поиска и обработки требуемой информации) |
| 2а. Создание контента в цифровой среде | Создание и работа с данными в цифровом пространстве (создавать и изменять данные во всех доступных форматах); Авторские лицензии и права (понимать систему авторского права и лицензирования); Интеграция и изменение данных в цифровом пространстве (повышать качество имеющихся данных, интегрировать их в другие информационные системы); Программирование (продумывать и создавать четкие структурированные команды для получения требуемого результата) |
| 2б. Сотрудничество и коммуникационное взаимодействие | Взаимодействие в цифровом пространстве (взаимодействовать с другими субъектами при помощи технических разработок, эффективного подбора оптимального способа коммуникации); |
| 2в. Сотрудничество и коммуникационное взаимодействие | Гражданское участие (принимать участие в жизни социума благодаря широкому применению частных и государственных услуг); |

| | |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2г. Сотрудничество и коммуникационное взаимодействие | <p>Обмен в цифровом пространстве (обмениваться различной информацией благодаря цифровым достижениям);</p> <p>Сетевая этика (принимать нормы и правила поведения при использовании ИКТ);</p> <p>Сотрудничество (использовать информационное пространство для решения профессиональных задач);</p> <p>Цифровая идентичность (Четко понимать систему идентификации в цифровом пространстве)</p> |
| 3а. Решение возникающих проблем | <p>Технические проблемы (определять причины возникающих технических проблем, которые могут возникнуть при работе с устройствами ИКТ и определять возможности их решения);</p> <p>Креативность (широко применять цифровые разработки для создания инновационных идей или технологий. Создавать переосмысленные и доработанные решения известных проблем)</p> |
| 3б. Решение возникающих проблем | <p>Потребности в технологических решениях (выявлять потребности и определять инструментарий, необходимый для их удовлетворения);</p> <p>Понимать нехватку имеющихся компетенций (четко понимать, какой уровень компетенций необходим для выполнения вновь появляющихся задач. Развиваться в цифровом пространстве)</p> |
| 4. Безопасность | <p>Защита технических средств; Конфиденциальность и защита персональной информации; Защита окружающего пространства (понимать уровень негативного влияния на окружающую среду и пути его уменьшения)</p> |

Первые три направления цифровых компетенций (Создание контента в цифровой среде, Грамотность в информационном пространстве, Сотрудничество и коммуникационное взаимодействие) в структуре Европейской модели *TPACK* развития преподавательских компетенций в образо-

вательной системе представляют собой единую тройку компетенций основополагающего базиса для последующих цифровых компетенций (Безопасность и др.), ориентированных на достижение положительного результата практических действий по применению цифровых разработок инновационных идей или технологий и необходимого для их цифровой трансформации инструментария, надежного обеспечения защиты окружающей среды и других возможностей.

Переосмысление, обновление и доработка решения проблем с привлечением и соблюдением принципов феноменологического подхода с позиции «чистого наблюдателя», отказа от ненаучного мышления, мнения, оценки или суждения, беспредпосылочности (отказ от предпосылок и убеждений, которые не были полностью исследованы или не проясненных и не проверяемых предпосылок), интенциональности (направленности на конкретный предмет исследования) [23] часто обуславливают результативность разрешения возникающих технических и других проблем – нивелирования негативного влияния на окружающую среду, здоровьесбережения, поиска и освоения новых теоретических и прикладных знаний и принятие нестандартных решений [24–29]. Применение цифровых разработок неизбежно сопровождается необходимостью патентной проверки как критерия инновационности разработок предметов исследований, что является обязательным условием четкого понимания субъектами трансформации образования в цифровом формате особенностей защиты авторского права и ли-

цензирования. Не менее значимым являются знания, умения и навыки грамотности субъектов применения цифровых разработок при осуществлении поиска и обработки информации, то есть, как правило, инновационных методов, к которым однозначно относятся экспертные и аналитические методы математического моделирования, нейросетевое моделирование и машинное обучение, средства дополненной и виртуальной реальности (СДиВР), ИИ, *Educational Data Mining (EDM)*, *Low-code* платформа анализа данных без программирования при помощи визуального проектирования и другие подходы, базирующиеся на постоянной поддержке непрерывно и весьма стремительно развивающихся (ИКТ) [30–39]. В качестве первоосновы инновационных методов ИИ неизбежным аспектом надежности их практического применения является информационная достоверность используемого контента базы исходных данных тестирования, чек-листов, опросов, анкетирования и других контрольно-измерительных материалов (КИМ), подвергаемых предварительно фильтрации, структурированию и кластеризации с установлением их эмергэнтности или эмерджэнтности как компонент синергии и представления в табличном или ином виде, матричном, *data set* и др. Выводы о погрешностях, рациональности разнообразных систем ИКТ тестирования (*SAT, ACT, APP*), форматов тест-заданий «*multiple choice*», «*free response*», их высокой научной обоснованности и репрезентативности, в первую очередь, а также валидности, латентности, когнитивности, дискриминативности и, в целом, надежности, определяющей воспроизводимость

результатов тестирования, их точность и достоверность [40–45], а также использовании пересчета «сырых баллов в истинные» с помощью основных логических и математических оснований латентно-структурного анализа моделей *Item Response Theory* [46–47], например, могут быть сделаны лишь на основе данных, подвергнутых анализу с помощью объективных математико-статистических методов [48–51] или ресурсного потенциала методов ИИ без программирования при помощи визуального проектирования.

Педагогическая наука и практика убедительно доказывают, что качество и результативность образовательного процесса повышаются, если при его цифровой трансформации выявляются и внедряются ресурсы интерактивной цифровизации результатов педагогических исследований с обращением к соблюдению принципов выполняющего роль общенаучной основы системного подхода и актуализации деятельностного подхода в качестве практико-ориентированной тактики оптимизации учебно-образовательного процесса. С 2000 г. в рамках «Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся» (*PISA – Programme for International Student Assessment*) актуализирована особая значимость квалиметрического подхода [47] как объективно-детерминирующей научно-практической парадигмы [52–53].

Совокупность первых трех направлений цифровых компетенций (см. таблицу 1.1), как основополагающий базис для двух цифровых компетенций (решение возникающих проблем и безопасность), ориентированных на достижение положительного результата практических действий

по применению цифровых разработок инновационных технологий или идей, определения необходимого инструментария для их создания, обеспечения защиты окружающей среды и других возможностей, фактически представляет собой цифровую ИКТ-компетентность педагога, основанную на рекомендациях ЮНЕСКО «Структура ИКТ-компетентности учителей» [54]. В современных условиях является очевидным тот факт, что цифровая ИКТ-компетентность педагога в качестве готовности к широкому и эффективному использованию современных ИКТ в своей профессионально-педагогической деятельности, становится насущно неотъемлемо-значимой компонентой всех без исключения профессиональных компетенций педагога.

1.2. «Электроника – Компьютеризация – Информатизация» – преамбула цифровой трансформации профессионального образования

Цифровизация настоящего времени в современной действительности затрагивает все сферы жизни общества, включая образование. Зарождение процесса цифровизации положено информатизацией, процесс становления которой обусловлен развитием теории и практики электроники в рамках электротехники.

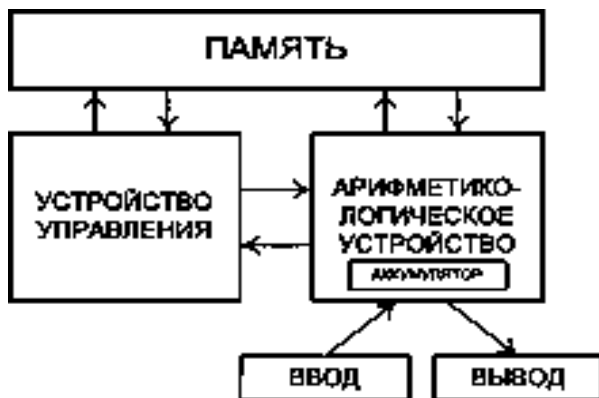
Эволюция электронно-вычислительных машин (ЭВМ) тесно связана с модернизацией элементной базы: от электромеханических реле и электронных ламп до современных высокоскоростных микропроцессоров. Каждый новый этап развития ЭВМ как включающий в свой состав математичес-

кие средства, приемы механизации и методы автоматизации технического устройства был связан не только с техническим прогрессом, но и с программным [55–56; 88].

В 1888 году инженер Герман Холлерит, основатель *IBM (International Business Machines)*, создал первую электромеханическую счетную машину – табулятор, который мог считывать и сортировать данные, закодированные на перфокартах (бумажных перфорированных карточках с отверстиями, которые впервые применил русский изобретатель С.Н. Корсаков в конструкции разработанных им «интеллектуальных машин» – механических устройств для информационного поиска, являющихся прообразами современных баз данных и, в какой-то степени, – экспертных систем).

История компьютеров *IBM* началась в 1941 году, когда был создан первый программируемый компьютер «Марк 1» весом около 4,5 тн, 2,5 м в высоту и 17 м в длину, с общей длиной проводов 800 км.

Первая ЭВМ, основанная на ламповых усилителях, под названием «Эниак» была создана в США в 1946 году. По размерам она была 26 метров в длину, 6 метров в высоту, а ее вес составлял около 30 тн. Один из создателей «Эниак» Джон фон Нейман осуществил переход к двоичной системе счисления, полностью описанной Лейбницем в XVII веке [57], и реализации, по истине, революционной идеи блока хранения полученной информации архитектуры ЭВМ (рисунок 1.3) [58].



**Рисунок 1.3 – Архитектура блока хранения информации
Д. Неймана [58]**

В 1951 г. появился первый коммерческий компьютер *UNIVAC* на базе ЭВМ «Эниак», а в 1952 г. вышел «*IBM 701*» – первый крупный ламповый научный коммерческий компьютер (рисунок 1.4).

ЭВМ – одно из величайших и значимых изобретений середины XX века, изменивших человеческую жизнь во многих ее проявлениях. Вычислительная техника превратилась в один из рычагов, обеспечивающих развитие и достижения научно-технического прогресса. Общегосударственной задачей проблемы развития вычислительной техники становятся в СССР в 1948 году. В 1950 году в Институте точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ АН СССР) организован отдел цифровой ЭВМ для разработки и создания большой ЭВМ. Эту работу возглавил С.А. Лебедев. В 1951 году здесь была спроектирована ЭВМ БЭСМ, а в 1952 году началась ее эксплуатация.

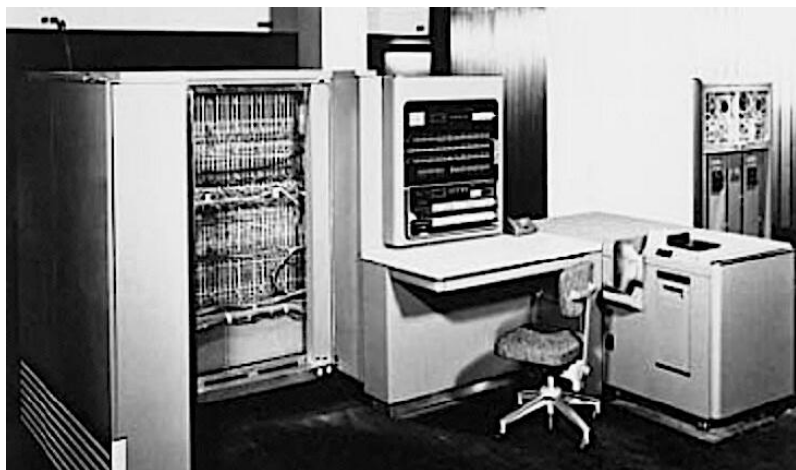


Рисунок 1.4 – «IBM 701» [46]

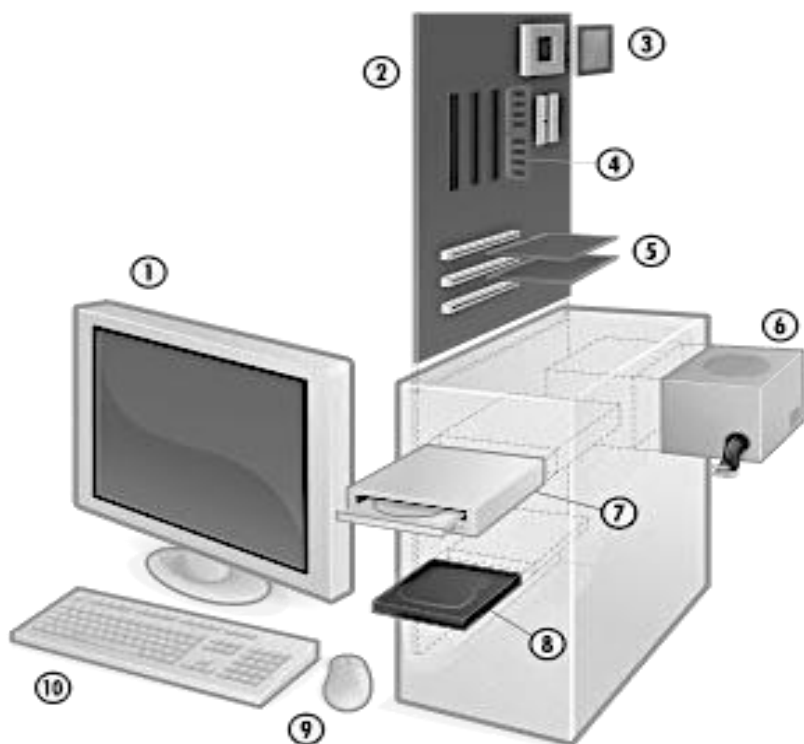
В середине 1950-х годов, когда ламповые компьютеры достигли «насыщения», появились разработки по созданию значительно меньших по размерам транзисторных ЭВМ. В 1955 году в США было объявлено о создании полностью транзисторного цифрового компьютера. В СССР группа разработчиков во главе с Е.Л. Брусиловским в 1960 г. в НИИ математических машин в г. Ереване завершила разработку полупроводниковой ЭВМ «Раздан-2», серийный выпуск которой был начат в 1961 г. После выпуска первой серийной ЭВМ второго поколения «Раздан-2» в СССР было разработано еще около 30 моделей ЭВМ по такой же технологии. Минским заводом вычислительной техники им. Серго Орджоникидзе в 1963 г. была выпущена первая транзисторная ЭВМ второго поколения «Минск-2», а затем ее модификации: «Минск-22», «Минск-22М», «Минск-23» и в 1968 г. –

«Минск-32», которые долгое время применялись в автоматизации различных отраслей народного хозяйства. ЭВМ данной модификации, наряду с созданными в г. Ереване в 1964 г. также малыми ЭВМ серии «Наири», впервые стали использоваться в качестве лабораторного оборудования образовательных организаций при выполнении расчетно-вычислительных работ.

В декабре 1961 года специальный комитет фирмы *IBM*, изучив техническую политику фирмы в области разработки вычислительной техники, представил план-отчёт создания ЭВМ на микроэлектронной основе. В начале апреля 1964 года фирма *IBM* объявила о создании шести моделей своего семейства *IBM-360 («System-360»)*, появление которого ознаменовало появление компьютеров третьего поколения. СССР и ряд стран в декабре 1969 года (НРБ, ВНР, ГДР, ПНР и ЧССР) и в 1972 г. Куба подписали Соглашение о сотрудничестве в области вычислительных технологий, а в 1973 г. первые результаты этого сотрудничества: шесть моделей компьютеров третьего поколения и несколько периферийных устройств, в том числе четыре операционные системы (ОС) для них. С 1975 г. начался выпуск новых модернизированных моделей ЕС–1012, ЕС–1022, ЕС–1032, ЕС–1033, в которых использовались новые логические схемы и схемы полупроводниковой памяти с наилучшим соотношением производительность/ стоимость. Вскоре появились машины второй серии сотрудничества, наиболее ярким представителем которой была выполненная на интегральных схемах мощная модель ЕС–1065, представлявшая собой многопро-

цессорную систему, состоящую из четырех процессоров, имевшую память 16 Мбайт и производительность 4–5 млн оп/с. Модели ЭВМ серии ЕС продолжили практику компьютеризации образовательных организаций для выполнения научно-исследовательских, курсовых и дипломных работ студентами и профессорско-преподавательским составом кафедр и отраслевых лабораторий.

Четвертое поколение ЭВМ связано с развитием микропроцессорной техники. В 1971 году компания *Intel* выпустила микросхему *Intel-4004* – первый микропроцессор и родоначальник доминирующего и самого известного сегодня семейства (*Intelx86* (первый микропроцессор *Intel 8086*). История развития электроники подошла к созданию персональных компьютеров (ПК, рисунок 1.5). Во второй половине 70-х гг. появилась потребность в ПК для одного рабочего места, что в значительной мере сказалось на компьютеризации образовательных организаций, информатизации образовательного процесса. Согласно ГОСТ 27201-87, ПК применяются как средства массовой автоматизации (в основном для создания на их основе автоматизированных рабочих мест) в социальной и производственных сферах деятельности в различных областях народного хозяйства, и предназначены они для пользователей, не обладающих специальными знаниями в области вычислительной техники и программирования, как средство доступа в информационные сети и как платформа для мультимедиа (мультимедиастанция [59]).



**Рисунок 1.5 – Основные составные части типичного ПК:
1 – монитор, 2 – материнская плата, 3 – центральный процессор, 4 – оперативная память, 5 – карты расширений, 6 – блок питания, 7 – оптический привод, 8 – жесткий диск, 9 – мышь ПК, 10 – клавиатура [59]**

Вся история ЭВМ определяется серией замечательных физических открытий в области электроники: вакуумный триод, биполярный транзистор, интегральная микросхема, большая интегральная схема – БИС, сверхбольшая интегральная схема – СБИС), позволивших существенно повысить быстродействие (количество операций в секунду) функцио-

нирования ЭВМ при значительном сокращении размеров ПК (рисунок 1.6).

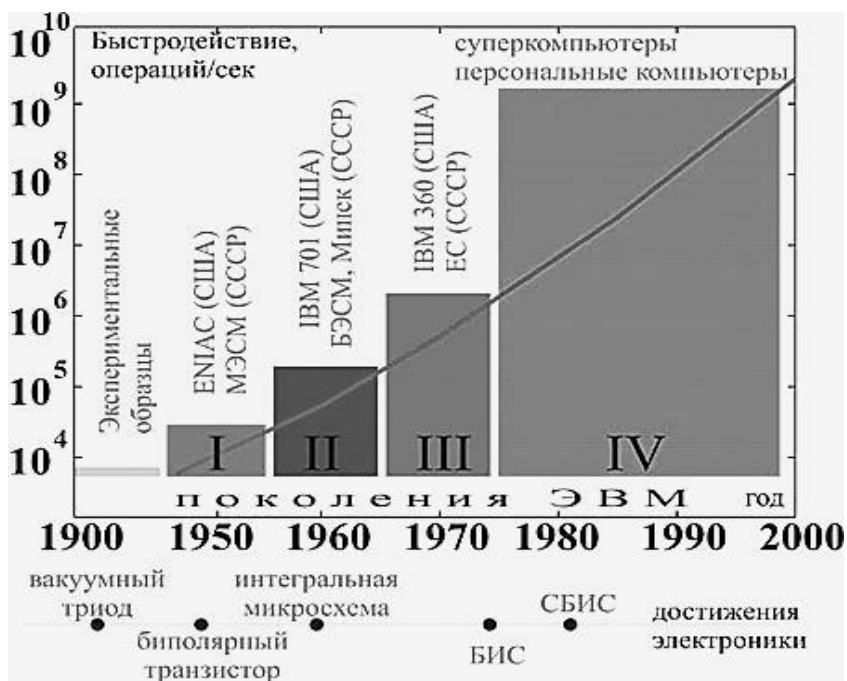


Рисунок 1.6 – История развития ЭВМ и важнейшие открытия электроники XX века [60]

Пятое поколение развития ЭВМ началось примерно с 1992 года. Концепция получила следующую формулировку: вычислительные машины, созданные при помощи сверхсложных микропроцессоров. У них параллельно-векторная структура, позволяющая одновременно выполнять десятки последовательных команд, заложенных в программное обеспечение. У таких ЭВМ несколько сотен процессоров с

параллельной работой. Помогают создавать эффективно функционирующие сети и очень быстро производить обработку данных [88].

Примерно с 2013 года началось стремительное развитие машин вычислительного типа шестого поколения, которые представлены электронными и оптоэлектронными ЭВМ с работой на основе десятков тысяч микропроцессоров; наделены параллелизмом; способны моделировать архитектуру нейронных биологических систем, благодаря чему возможно успешное распознавание сложных образов. Сейчас для «крупных» операций в качестве решений используют суперкомпьютеры, которые обладают множеством функций и огромной мощностью.

Основная сфера их применения – *Big Data*. Будущее – за квантовыми компьютерами [88–89]. Квантовые компьютеры и нейронные сети – две технические разработки, которые поспособствуют дальнейшему развитию компьютеров. Нынешние компьютеры производят вычисления в двоичном коде, образуя последовательность битов информации с помощью простых операторов: *AND*, *OR*, *NOT*. Эти простые элементы образуют сложные команды, составляя основу любого языка программирования: если условие выполняется, то нужно сделать это (*IF, THEN*), если нет – то другое (*IF, ELSE*). Машины выполняют программный код строго слово в слово. Квантовый компьютер, использующий квантовый бит – кубит, не только «понимает» нули и единицы, но и «знает» все вероятности того, что значение будет равно нулю или единице (рисунок 1.7) [90].

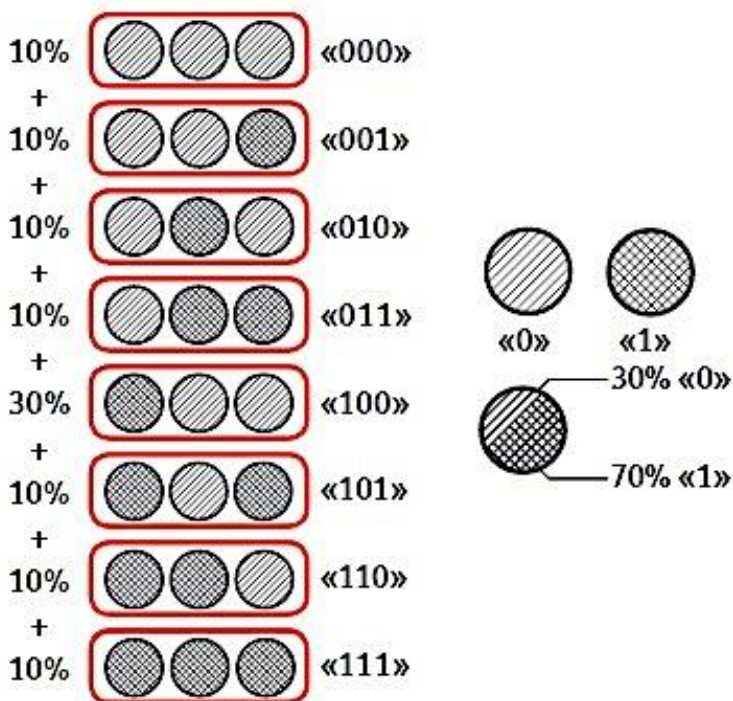


Рисунок 1.7 – Пример распределения вероятностей значений «0» и «1» у квантового компьютера, использующего квантовый бит – кубит [90]

В основе гигантских вычислительных мощностей кубитов лежат два квантомеханических эффекта: суперпозиции и квантомеханического явления – запутанности: если два кубита оказываются взаимосвязаны, сливается их функция вероятности, которая описывает, в какие состояния они могут перейти, то есть два кубита при считывании могут получить четыре значения (00, 01, 10, 11). Чем больше сово-

купность запутанных между собой кубитов, тем сильнее этот эффект; он выражается числом 2 в степени N , где N – количество запутанных кубитов, то есть 10 кубитов содержат 1024 вероятных значения, а 50 кубитов представляют более квадриллиона различных состояний. Кубиты квантовых компьютеров управляются, объединяются и считываются с помощью микроволнового излучения, справляясь с вычислениями значительно быстрее, чем биты компьютеров пятого поколения. Квантовые компьютеры смогут в будущем быстрее решать все задачи, сводящиеся к правильному выбору одной вероятности из очень многих [90].

Сердце современного персонального компьютера – это его центральный процессор, основная функция которого – обработка информации, т. е. выполнение различных операций над данными, а так как данные в современных ЭВМ представляются в двоичном виде, то и операции с ними производятся на основе двоичной логики, или так называемой булевой алгебры (названа в честь английского математика XIX века Джорджа Буля). Значение булевой величины представляется как ложность или истинность какого-либо утверждения (0 – ложь, 1 – истина), основные операции – это *И*, *ИЛИ*, *НЕ*.

Современные ЭВМ способны воспринимать информацию с рукописного или печатного текста, с бланков, с человеческого голоса, узнавать пользователя по голосу, осуществлять перевод с одного языка на другой. Это позволяет общаться с компьютерами всем пользователям, даже тем, кто не имеет специальных знаний в этой области. Для ЭВМ

пятого поколения ставятся совершенно другие задачи, нежели при разработке всех прежних ЭВМ. Если перед разработчиками ЭВМ с I по IV поколений стояли такие задачи, как увеличение производительности в области числовых расчётов, достижение большой ёмкости памяти, то основной задачей разработчиков ЭВМ V поколения является создание искусственного интеллекта машины (возможность делать логические выводы из представленных фактов), развитие «интеллектуализации» компьютеров – устранения барьера между человеком и компьютером [60].

История развития ЭВМ непосредственно взаимосвязана с компьютеризацией и информатизацией в образовании как предвестника цифровизации. Первые работы по описанию применения компьютера в обучении появились в конце 50-х гг. XX века, начала развиваться такая образовательная технология, как программированное обучение, основы которого с линейным алгоритмом реализации расчетных операций заложил Б.Ф. Скиннер (*B.F. Skinner*), а развил и дополнил разветвленным алгоритмом Н. Кроудер (*N. Crowder*) [61–63].

Появление ЭВМ – компьютеров, значительно повлияло на становление и развитие компьютерных технологий обучения. Впервые в мире в 1959 г. учитель математики московской школы № 444 С.И. Шварцбург начал готовить старшеклассников из специализированного математического класса к работе в качестве программистов-вычислителей и операторов ЭВМ. В педагогических высших учебных заведениях создавались свои вычислительные центры, а

программа подготовки будущих учителей математики пополнилась изучением вычислительной математики и программирования. К середине 60-х гг. XX в. факультативные курсы по вычислительной математике и программированию стали обычным явлением в сотнях физико-математических школ на всей территории страны. В ряде регионов начали действовать летние школы программистов, где школьники знакомились с современными методами программирования. Одновременно с этим проводились эксперименты по использованию компьютеров в учебном процессе [64].

Учитывая революционную значимость ЭВМ для всех областей деятельности человека, приведшую к появлению и развитию информационного общества, можно утверждать, что феномен применения компьютеризации и информатизации (рисунок 1.8) требует рассмотрения вопросов применения компьютера и компьютерных технологий в образовательной деятельности в целом, а не только в учебном процессе [65].

В период первых попыток внедрения (1950–1970 гг.) ЭВМ в обучение (компьютеризацию обучения), т.е. становление компьютерных технологий обучения (информатизацию обучения) называли автоматизированными технологиями обучения или технологиями программированного обучения, что, однако, не является синонимическими понятиями. На раннем этапе внедрения ЭВМ в учебный процесс (слово «компьютер» не было еще введено в лексикон), вследствие и объективных, и субъективных трудностей, эффективность обучения не повысилась.

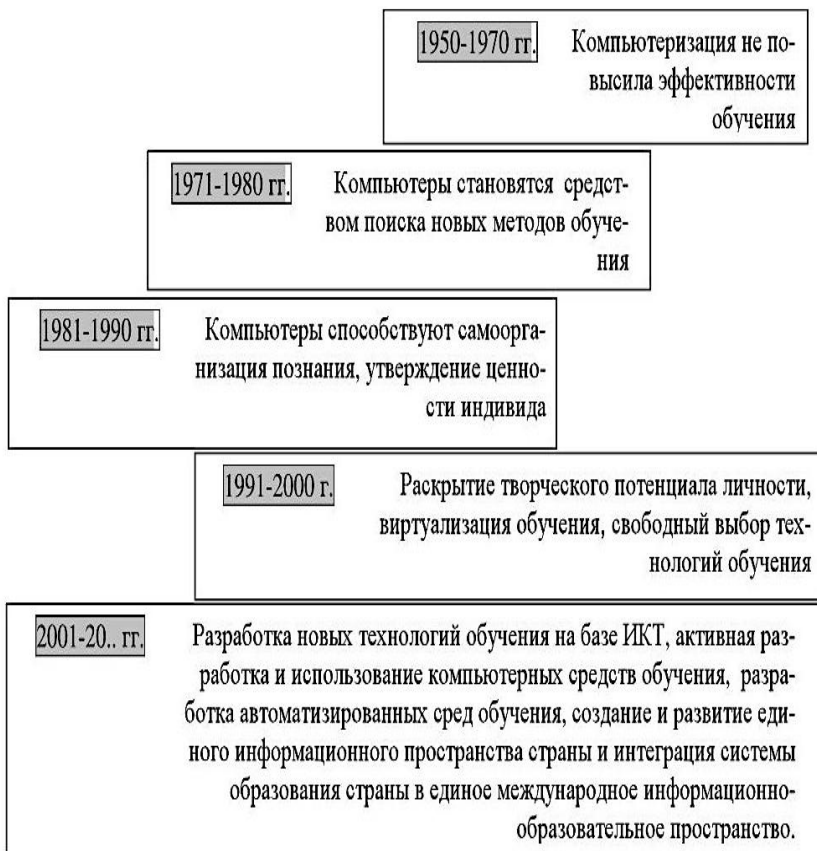


Рисунок 1.8 – Этапы информатизации образования [65]

Сами ЭВМ, их архитектура требовали особого обслуживания, а работа обучающихся в пакетном режиме обработки информации позволяла применять ЭВМ лишь в качестве тренажеров. Много проблем было в том числе в самой теории и технологии создания новых средств переработки информации. Стремление исследователей получить «все и сразу» не

оправдало надежд. Вместе с тем знаковым результатом исследований проблемы внедрения компьютера в образовательный процесс явилась работа Л.Н. Ланда [66], сумевшего увидеть то рациональное зерно в новом методе обучения, которое в дальнейшем помогло развиваться новым компьютерным (автоматизированным) технологиям обучения, использующим дидактические возможности компьютеров.

В 1971–1980 гг. компьютеры становятся средством поиска новых методов обучения [67]. Основное направление использования компьютера в этот период – применение последнего для математических вычислений, освобождение от рутинной обработки результатов исследования, создание автоматизированных систем обработки и поиска информации в ограниченном массиве данных. Обращение к ЭВМ как к средству обучения с учетом его ограниченных функциональных, а значит – и дидактических, возможностей, пока находилось на начальном этапе своего развития. В этот период проводится достаточно много теоретических исследований по теории управления познавательной деятельностью, появляются специализированные школы при НИИ Академии наук; повышенный интерес к ЭВМ наблюдается лишь в немногих вузах [65]. Были сформулированы некоторые важные, актуальные и для наших дней концептуальные положения, определяющие роль и место компьютера в системе других средств обучения и его разнообразные возможности. Достаточно подробно рассматривались и вопросы, связанные с взаимодействием человека и компьютера в системе компьютерного обучения. Человек в этой системе

должен был: уметь достаточно четко сформулировать задачу; иметь общие сведения о вычислительных машинах и их возможностях; знать хотя бы один из языков программирования, понятных вычислительной машине и др. Целый ряд публикаций в области исследований компьютерного обучения послужил «информационным взрывом» к нерешенным вопросам образовательной политики, опубликованные работы по которым содержали лишь отдельные критические замечания и носили частный характер. Наибольшая часть публикаций по компьютерному обучению касалась исследований вопросов развития процесса информатизации образования, потребностью в активном использовании вычислительной техники, разработке новых компьютерных программ, количественных методов и ЭВМ в исследованиях [70–71]. Развитие информационных технологий, начавшееся в 1960–1970-х гг., привело ученых к пониманию важности изучения влияния на образование научно-технической революции [75]. О необходимости реформы общеобразовательной и профессиональной школы, ситуация в которых к началу 80-х гг. XX в. была критической, говорилось на Пленуме ЦК КПСС в 1983 г. [71].

Крупным плановым мероприятием общегосударственного масштаба на третьем этапе информатизации образования (1981–1990 гг.) стало Постановление Верховного Совета СССР от 12.04.1984 г. № 13-ХІ «Об основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы», разработанное ЦК КПСС СССР. В нем был намечен широкий комплекс общегосударственных мер, при-

званных поднять работу советской школы на новый качественный уровень соответственно положениям научно-обоснованной стратегической программы дальнейшего совершенствования общего среднего и профессионального образования по усилению политехнической направленности его содержания [72]. Механизм реализации, идеи и положения, изложенные в реформе 1984 г., не могли оставаться актуальными в процессе перестройки всей государственной системы страны, вследствие чего реформа не смогла прижиться. Идеология, на которую реформа 1984 г. была рассчитана, вскоре оказалась не нужной, что лишило многие положения своей актуальности [73].

Основным недостатком советской школы была отдаленность системы организации образовательного процесса от жизненных требований. Это способствовало тому, что руководство страны взяло на себя ответственность за реформирование системы образования [74]. Академии педагогических наук удалось в 1985 г. убедить ЦК КПСС и Совет министров СССР принять Программу компьютеризации образования, это дало толчок процессу информатизации отечественной школы [68]: ширится парк ЭВМ, изменяются его архитектура и способы общения пользователей с ЭВМ, которая действительно становится персональной машиной – компьютером. Дидактические возможности компьютерной техники этого времени становятся достаточно разнообразными, рассматриваются возможности более эффективного использования всей полноты функций компьютерных обучающих систем как посредников становления интерактив-

ных способов управления, в том числе и познавательной деятельностью [68]. Изучение информатики и вычислительной техники стало обязательной составной частью программ всех учебных заведений среднего профессионального образования страны, всех программ высшего образования. Развернулась подготовка учителей информатики в педагогических вузах, начали формироваться коллективы разработчиков цифровых учебных материалов и инструментов, обучающих программ, учебных компьютерных игр и тренажеров.

Инициатор и идеолог формирования и развития компьютерной грамотности в стране академик А.П. Ершов информатизацию образования в своих работах трактовал как необходимую составляющую информатизации всего общества, являющуюся его конечной целью [76–77]. Информатизация А.П. Ершовым представлялась как неизбежный и всеобщий период развития человеческой цивилизации, который направлен на обеспечение широкого использования своевременного, исчерпывающего, достоверного знания во всех значимых для человеческого общества видах деятельности. Компьютер, другие технические средства, а также программное обеспечение являются, по его мнению, инструментами этого процесса. В декабре 1986 г. Президиумом АН СССР было издано Постановление «О разработке прогнозов по важнейшим направлениям развития науки», а в 1987–1988 гг. А.П. Ершовым подготовлен ряд важных государственных документов по информатизации образования, среди которых «Концепция использования средств вычислительной

техники в сфере образования (Информатизация образования)», разработанная под лозунгом «Программирование – вторая грамотность» [65; 69].

Академиком А.П. Ершовым была предложена поэтапная реализация Концепции 1988 года:

- начальный этап (1989–1990 гг.) предполагал подготовку учебной и материально-технической базы для реализации Концепции в общеобразовательных учреждениях;

- рабочий этап (1991–1995 гг.), ориентированный на дальнейший процесс компьютеризации школ;

- основной этап (1996–2000 гг.), включающий в себя завершение процесса компьютеризации;

- перспективный этап (2001–2010 гг.) – перестройка ориентирующей и профессиональной подготовки молодежи с учетом новой модели образования в интересах производственных сил XXI века и в условиях насыщения старшего звена образования средствами информационно технологии.

В Концепции был предложен механизм сопровождения государственной программы информатизации образования, ее адаптации к изменению внешних условий и накапливаемому опыту.

Разработанные академиком А.П. Ершовым положения Концепции вскоре нашли свое отражение и в других официальных документах. Так в 1990 г. была опубликована «Концепция информатизации общества», в которой были подведены итоги и определены дальнейшие направления этого

процесса. В тексте документа под информатизацией было определено:

– «одно из наиболее значимых направлений мирового научно-технического процесса, важнейший фактор развития современного общества»;

– «глобальный процесс, связанный с кардинальными изменениями структуры и характера мирового экономического и социального развития, с переходом к наукоемкому производству и новым видам информационного обмена.

Этот процесс, охватывающий в разной степени практически все мировое сообщество, воздействует на большинство сфер деятельности, существенно изменяет характер его развития, социально-экономические отношения в нем, уровень и качество жизни всех членов общества» [78].

Основной задачей информатизации в области образования была признана «интенсификация и индивидуализация образования, его адаптация к реальным способностям обучающегося, усиление творческого начала в процессе образования». Целью информатизации образования являлись «воспитание устойчивых навыков практической работы с ЭВМ, базами данных и знаний у учащихся и студентов всех категорий, компьютеризация обучения (индивидуализация обучения, самообучение) и повышение на этой основе уровня знаний и практических навыков обучаемых»; обеспечение непрерывности повышения квалификации и постоянная переподготовка специалистов всех квалификационных групп. В «Концепции информатизации образования» (1990 г.) под понятием «информатизация» пони-

мался «процесс подготовки человека к полноценной жизни в условиях информационного общества», а также следствие и стимул развития новых информационных технологий, содействующих ускоренному социально-экономическому развитию в целом всего советского общества [69; 79].

В содержательном направлении информатизации образования были определены следующие задачи:

- подготовка для профессиональной деятельности в информационной среде общества специалистов, владеющих новыми информационными технологиями;

- формирование новой информационной культуры в обществе;

- фундаментализация образования за счет изучения основ информатики и существенно большей информационной ориентации образования;

- формирование у людей нового информационного мировоззрения [80].

«Концепция информатизации образования» не была до конца реализована в связи с распадом советского государства, но период с 1980 по 1990 гг. оказался важным этапом в процессе информатизации отечественной системы среднего образования. Его отличительными характеристиками стали введение во все средние учебные заведения курса информатики; подготовка в педагогических вузах учителей информатики; оснащение компьютерной техникой общеобразовательных учреждений; определение основных понятий, направлений и путей развития информатизации образования. Этот период характеризуется первыми постав-

ками компьютерной техники в образовательные учреждения; «безмашинным» вариантом преподавания учебного курса наряду с возникновением компьютерных центров и началом массовой подготовки учителей в области программирования и алгоритмизации; появлением кабинетов информатики в институтах повышения квалификации; созданием центров по обслуживанию и ремонту школьной вычислительной техники. Вклад академика А.П. Ершова и его научной школы в начальный этап информатизации среднего образования стал основополагающим звеном для объединения и мобилизации педагогического и научного потенциала в области применения в образовательной сфере компьютерных технологий.

Академиком А.П. Ершовым была выстроена система информационного общества, в котором информация представлялась в виде совокупности знаний о фактических данных и зависимостях между ними, стратегического ресурса общества. ЭВМ и средства связи являются техническим средством освоения этого вида ресурса. Информатизация в этом аспекте выступает консолидирующим процессом, который помогает реализовать взаимозависимость и сложность всех жизненных явлений в человеческом обществе. В концепции информатизации общества А.П. Ершовым было выделено понятие «инфосфера». Инфосфера – это глобальная инфраструктура электронных средств хранения, обработки и передачи информации вместе с программным обеспечением, организациями и персоналом, обеспечивающими их разработки и эксплуатацию [75].

В рассматриваемом периоде информатизации образования (1981–1990 гг.) можно выделить ряд проблем, мешающих этому процессу. Прежде всего к ним относились такие технические проблемы, как недостаточная квалификация педагогических кадров, отсутствие достаточного количества учебно-методической литературы, средств на создание материально-технической базы и др.

Перестройка и распад СССР, возникшие в связи с этим, политические и социально-экономические трудности на некоторое время затормозили ход реализации концепции информатизации образования, но многие идеи, заложенные на этом этапе, нашли свое применение в современной системе среднего образования. Информатизация образования в 1990-х годах была в числе национальных приоритетов в большинстве стран мира (Австралии, Великобритании, Коста-Рике, Малайзии, США, Финляндии, Эстонии, ЮАР и др.). Российскую школу информационная революция в образовании 1990-х годов обошла стороной [70].

1.3. Особенности информатизации в системе образования Российской Федерации

В период информатизации в системе образования Российской Федерации (1991–2000 гг.) происходили как спонтанные изменения, так и целенаправленные реформы. Указ № 1 главы государства «О первоочередных мерах по развитию образования в РСФСР» носил явно популистский характер. Поставленная президентом Российской Федерации задача предусмотреть приоритетное государственное обеспе-

чение учреждений образования материально-техническими ресурсами не была выполнена. Экономическая нестабильность и дефицит бюджетов всех уровней приводили к неполному и несвоевременному финансированию. Старела материальная база системы образования, в первую очередь это касалось образовательных организаций федерального подчинения. По результатам опроса общественного мнения, проведенного Российским независимым институтом социальных и национальных проблем, в декабре 1996 г. ситуацию в образовании как кризисную или катастрофическую оценивали 82,8 % опрошенных [81]. В меньшей степени это имело отношение к информатизации системы образования в России: был накоплен и подвергся осмыслению, в том числе и на международном уровне, значительный и полезный опыт использования ИКТ как в общем, так и в профессиональном образовании, а также, по крайней мере на ближайшие несколько лет, определились основные направления важнейших составляющих новых информационных технологий (НИТ) общесистемного, базового и учебного назначения. Одним из основных направлений информатизации образования России стало создание и развитие системы дистанционного образования, концепция которой была выдвинута на Втором международном конгрессе «Образование и Информатика: политика в области образования и новые технологии», созванного ЮНЕСКО в сотрудничестве с Российской Федерацией в Москве с 1 по 5 июля 1996 года. В 1998 г. эти и другие факторы легли в основу Концепции информатизации сферы образования Российской Федерации,

доложенной 5 мая 1998 года на пленарном заседании секции № 8 «Информационные технологии в образовании и науке» в рамках Первого международного конгресса-выставки «Образование – 98» (г. Москва, 4–7 мая 1998 г.) [82].

Цель разработки новой Концепции информатизации образования России – развитие положивших начало информатизации образования Российской Федерации первых концепций (Концепции системной интеграции информационных технологий в высшей школе вышла в начале 1993 года); Концепции информатизации высшего образования Российской Федерации (утверждена 28 сентября 1993 г.); Концепции развития сети телекоммуникаций в системе высшего образования Российской Федерации (утвержденной 31.03.1994 г.) с определением задач, основных направлений, темпов и приоритетов трансформационной информатизации сферы образования России в условиях кризисной экономики и переходного периода к рыночным методам хозяйствования. Этот документ включил в себя систему взглядов и положений, определяющих ближние и дальние цели, достижение которых путем информатизации должно было обеспечить повышение качества образования в России и решение проблемы обеспечения отраслей народного хозяйства страны высококвалифицированными кадрами. В Концепции подчеркивалось, что информатизация образования – это «процесс подготовки человека к полноценной жизни в условиях информационного общества». При этом указывалось, что информатизация образования является не только следствием, но и стимулом развития новых инфор-

мационных технологий, что она содействует ускоренному социально-экономическому развитию общества в целом. В Концепции еще справедливо отмечалось, что информатизация образования представляет собой длительный процесс, который связан не только с развитием необходимой материально-технической базы системы образования. Его главные проблемы связаны с подготовкой учебно-методических комплексов нового поколения и формированием принципиально новой культуры педагогического труда [82–83].

Экономический кризис, который разразился в стране в августе 1998 г., помешал развитию и реализации разработанной новой Концепции информатизации образования России. С этого момента начали развиваться тенденции децентрализации в сфере образования, в том числе и в процессах информатизации: разрабатываются и начинают реализовываться региональные и даже локальные (вплоть до отдельных учебных заведений) программы информатизации образования. Финансирование этих программ было отдано на откуп самих разработчиков и осуществлялось из различных источников: местные бюджеты, внебюджетные средства организаций, поддержка со стороны различных фондов и так далее. Только в 2001 г., в связи с постепенным выходом из кризиса и ростом экономического потенциала страны, появилось больше возможностей для реформирования образования, и государство вновь приступает к целенаправленной деятельности по информатизации образования. Минобразованием России подготовлена и утверждена Фе-

деральная целевая программа (ФЦП) «Развитие единой образовательной информационной среды на 2001–2005 годы» (РЕОИС) постановлением Правительства РФ № 630 от 28.08.2001 г. В ней было предусмотрено комплексное решение: обеспечение организаций образования современными аппаратно-программными средствами, развитие инфраструктуры, обеспечивающей доступ к информационным ресурсам и гарантированное обслуживание техники, повышение соответствующей квалификации работников образования, разработка электронных обучающих средств [82; 84–85]. Результатом реализации данной Программы должно было стать развитие единой образовательной информационной среды, в дополнение чего была принята Федеральная централизованная программа «Электронная Россия на 2002–2010 гг.». Применение современных технологий обработки и передачи информации имеет решающее значение как для повышения конкурентоспособности экономики и расширения возможностей для интеграции ее в мировую систему хозяйства, так и для повышения эффективности процессов государственного управления на всех уровнях власти, на уровне местного самоуправления, в государственном и негосударственном секторах экономики. Насущной необходимостью стало обеспечение сокращения разрыва в уровне информатизации экономики по отношению к достижениям промышленно развитых стран. Наряду с общеэкономическими причинами (затяжной кризис в экономике, низкий уровень материального благосостояния большинства населения и т. п.), недостаточное развитие ИКТ в

России в тот период было обусловлено целым рядом факторов, создающих искусственные препятствия для ускорения информатизации, для широкого внедрения и эффективного использования ИКТ в государственном и негосударственном секторах экономики, для развития отечественного сектора по производству ИКТ. К числу таких негативных факторов относились:

- несовершенная, неполная и устаревшая нормативно-правовая база, разрабатывавшаяся без учета возможностей, предоставляемых современными информационными технологиями, изначально ориентированная на ограничительный подход по отношению к доступу граждан и хозяйствующих субъектов к информации;

- недостаточное развитие современных информационных технологий в области государственного управления, создающее барьеры для ускоренного распространения ИКТ в остальной части экономики и общества;

- неготовность органов власти всех уровней к применению эффективных технологий управления и организации взаимодействия с гражданами и хозяйствующими субъектами;

- затратный, не стимулирующий эффективный возврат инвестиций характер существующей практики использования бюджетных средств, выделяемых на реализацию программ информатизации;

- недостаточное внимание к уровню подготовки кадров как в области создания, так и в области использования информационных технологий;

– барьеры на пути вхождения российских предприятий ИКТ сектора на внутренний российский и мировой рынки из-за излишней зарегулированности экономической деятельности, требований обязательной, часто избыточной, сертификации и лицензирования видов деятельности;

– высокий уровень монополизации в области инфраструктуры телекоммуникаций, являющийся следствием высоких входных барьеров и приводящий (в отсутствие должного регулирования) к нерыночным перекосам в тарифной политике;

– узкотехническое понимание роли и возможностей ИКТ, низкая культура работы с ИКТ [87].

Главным разработчиком программы «Электронная Россия на 2002–2010 гг.» выступила Высшая школа экономики (НИУ ВШЭ) – один из ведущих государственных университетов России в экономической и управленческой области. Помимо НИУ ВШЭ, над документом работали Минэкономразвития, Министерство по связи и информатизации, Министерство образования, Федеральное агентство правительственной связи и информации. Кроме того, в разработке «Электронной России» принимали участие Бюро экономического анализа, Межведомственный аналитический центр, НИИ «Информика», эксперты российских и зарубежных ИТ-компаний, представители академической науки. Репрезентативность группы, занимавшейся подготовкой программы, позволила учесть потребности всех слоев общества и добиться, чтобы в результате реализации программы эти потребности были удовлетворены максимально полно. Бы-

ло понятно, что для сокращения экономического отставания от развитых стран, необходимо развивать сектор высоких технологий, в котором возможно достичь большей производительности, чем в секторе сырьевом, но без компьютеров и мощной телекоммуникационной инфраструктуры добиться этого нельзя [88].

В 2005 году в рамках приоритетных национальных проектов был выдвинут на государственном уровне проект «Образование». Направления, основные мероприятия и параметры приоритетного национального проекта «Образование» были утверждены президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по реализации приоритетных национальных проектов (протокол № 2 от 21 декабря 2005 г.). По направлению «Внедрение современных образовательных технологий» основными мероприятиями являются: разработка и размещение в открытом доступе в сети Интернет информационных образовательных ресурсов, подключение школ к сети Интернет, приобретение и поставка в общеобразовательные учреждения компьютерного оборудования, а также оснащение школ учебно-наглядными пособиями и оборудованием. Реализация этого направления является неотъемлемой частью процесса информатизации отечественного образования.

Информатизация российского образования сегодня развивается, разрабатываются и реализуются направления, концепции и программы на разных уровнях (от федерального до уровня образовательных учреждений), по ряду направлений информатизации образования результаты, заявлен-

ные в предыдущих концепциях, достигнуты только частично в силу разных причин. Наиболее важными работами среди них по-прежнему остаются следующие:

- создание глобальной информационной инфраструктуры образования (не решены до конца проблемы очередного этапа реформирования сферы образования);
- разработка действенной нормативно-правовой базы;
- создание системы стандартизации и сертификации информационных технологий в образовании;
- создание информационно-аналитической системы управления образованием;
- разработка научно-обоснованной методологии использования информационных технологий в образовательном процессе;
- создание базового курса информатики для всех этапов непрерывного образования;
- от школ до послевузовского и дополнительного образования;
- подготовка и переподготовка кадров для системы образования в области использования и внедрения новых информационных технологий;
- пересмотр и радикальное изменение содержания образования на всех без исключения его уровнях, обусловленные стремительным развитием процесса информатизации российского общества [82–83].

Рациональная организация развития процесса информатизации образования России в интересах дальнейшего

научно-технического, социально-экономического и духовного развития общества представляет собой сложнейшую и весьма актуальную научно-организационную и социальную проблему. Для решения этой проблемы необходимы скоординированное и постоянное взаимодействие специалистов образования и науки, а также эффективная поддержка этого взаимодействия со стороны государственной власти органов местного самоуправления. В России сегодня существует определенное понимание фундаментальности, научной и социальной значимости этой проблемы. Свидетельством этому является создание научной общественной организации – Академии информатизации образования, Международной академии открытого образования и других организаций, способствующих развитию и совершенствованию этого направления. Имеющийся в настоящее время отечественный и зарубежный опыт информатизации среды образования убедительно свидетельствует о том, что она позволяет существенным образом повысить эффективность образовательного процесса. Информатизация образования создает хорошие предпосылки для широкого внедрения в педагогическую практику новых методических разработок, направленных на интенсификацию учебного процесса, реализацию инновационных идей образовательного процесса. Развитие данного направления информационного обеспечения сферы образования России представляется сегодня исключительно важным и актуальным, так как современный уровень этого обеспечения по целому ряду причин на один-два порядка ниже, чем в развитых странах. Именно поэтому

сегодня многие педагоги, студенты и аспиранты профессиональных образовательных организаций мало знают о последних научных достижениях в области глобалистики, синергетики, теории информации, о новых подходах в решении экономических, социальных и экологических проблем [83].

На сегодняшний день еще одним из основных направлений информатизации отечественного образования остается формирование информационной культуры. Однако это направление требует, на наш взгляд, более комплексного и интегрированного подхода, так как в большинстве концепций информатизации образования информационная культура понимается узко профессионально – как профессиональная характеристика современного специалиста в области применения в своей профессиональной деятельности вычислительной техники ИКТ – науки, изучающей принципы создания и функционирования технических и математических средств автоматизации вычислений и обработки информации [86–87]. К образовательным дисциплинам вычислительной техники относятся [87; 418 и др.]:

- компьютерная инженерия, объединяющая несколько областей информатики и электротехники, которые необходимы для разработки компьютерного оборудования и программного обеспечения;

- программная инженерия, которая подразумевает применение систематического, дисциплинарного и поддающегося количественной оценке подхода к проектирова-

нию, разработке, эксплуатации, а также обслуживанию программного обеспечения и изучению данных подходов;

- информатика, разрабатывающая практический и научный подход к вычислениям и приложениям программного обеспечения наука;

- кибербезопасность, занимающаяся защитой компьютер-ных сетей и систем, конфиденциальности данных, предотвращением сбоев в работе служб ИКТ, а также предотвращением кражи и повреждения оборудования, данных и программного обеспечения наука;

- наука о данных, разрабатывающая научные и вычислительные инструменты, используемые с целью выявления и извлечения информации;

- информационные системы в качестве инструмента исследования взаимодействующих сетей аппаратного и программного обеспечения;

- информационные технологии в качестве инструментария исследований генерации, восприятия, подготовки, передачи, переработки, хранения, предоставления и воздействия данных.

В свете такого подхода в педагогике на современном этапе ее развития особенно актуальными становятся междисциплинарные исследования. Во-первых, это является ответом на современные социокультурные вызовы, сложность и высокую скорость изменений образовательных процессов и явлений. В этих условиях традиционный дисциплинарный подход все чаще оказывается недостаточным для объективного изучения, объяснения и прогнозирова-

ния образовательных процессов. На этом фоне все большее распространение получают «междисциплинарные исследования, тематика которых определяется общественной проблематикой, а не интересами определенных научных дисциплин» [91–92].

Во-вторых, цифровая трансформация общества и сферы образования под воздействием цифровых и сетевых технологий оказывает заметное влияние на устойчивое осознание того факта, что школа, колледж, вуз – это открытые системы, активно взаимодействующие с внешней средой, все факторы которой (формальные и неформальные структуры и др.), влияющие на формирование и развитие человека, должны быть в поле активного внимания образовательной организации и педагогов. В условиях открытого информационного пространства внешняя среда должна рассматриваться как неотъемлемый компонент школы и образовательного процесса. Изучение и выявление педагогических возможностей и рисков внешней среды становится актуальной задачей педагогики [91].

В-третьих, специалисты различного профиля отмечают междисциплинарный характер современных и будущих наукоемких профессий, связанных с применением сложных технологических циклов, специфика которых в том, что ни одна теория, ни одна профессия не могут покрыть весь технологический цикл, требующий от любого участника трудового процесса понимания и учета влияния самых разных факторов, ранее для него «посторонних». Конкретные профессии обеспечивают лишь одну – две ступени больших

технологических циклов. Для успешной работы и карьеры человеку важно быть не только узким профессионалом, но и обладать компетенциями, позволяющими активно и грамотно включаться в целостный технологический цикл, ориентироваться и оперативно реагировать на изменяющиеся ситуации. Наукоемкие профессии потребуют изменения подходов к профессиональной подготовке в сторону усиления междисциплинарности [91].

В-четвертых, в новых реалиях современная педагогическая наука – это очень разветвленная совокупность «разных» педагогов. Если судить по номенклатуре научных специальностей в области наук об образовании, то в целом таких научных специальностей – восемь. Однако, в рамках каждой научной специальности сформировалось много направлений, развившихся в отдельные ветви педагогики. В этом контексте следует заметить, что сам факт появления термина «науки об образовании» знаменателен, поскольку свидетельствует об актуализации междисциплинарного подхода к проблемам образования, синтезирующего педагогические, социологические, философские и другие взгляды на образовательный процесс [91].

В-пятых, рост внимания к междисциплинарности в педагогике и образовании обусловлен тем, что в современном научном мышлении формируется целостный, антропологический подход к человеку, предполагающий его изучение и формирование с учетом взаимосвязанного использования данных разных наук: когнитивной психологии, нейрофизиологии и нейропсихологии, когнитивной лингвистики и др.

Выделяется, что «для реальных практических действий, трансформации образовательной практики, обращенной к личности, требуются холистические основания, интегративные идеи и решения, приводящие к изучению частей как составляющих единого целого» [91].

1.4. Основные направления развития междисциплинарного подхода в отечественной педагогике

Междисциплинарность тесно связана с инновационной деятельностью, так как способствует поиску нестандартных решений и разработке технологий на стыке различных областей знаний. Междисциплинарный подход позволяет глубже понимать сложные системы и готовит будущих специалистов к участию в практико-ориентированных проектах [115].

Изучение междисциплинарности как самостоятельного научно-социального феномена начинается в 1970-х гг. В 1976 году был основан журнал *Interdisciplinary Science Reviews*, закрепив официальное признание междисциплинарных исследований как самостоятельной научной области. С середины 1980-х гг. междисциплинарные исследования начинают активно развиваться во многих странах мира.

Анализ тематики статей, затрагивающих междисциплинарный подход и междисциплинарные исследования в педагогике в обзоре по материалам журнала «Педагогика» за 2018-2024 гг., позволил выделить три основных направления развития междисциплинарного подхода и междисциплинарных исследований в педагогике [91]. Первое на-

правление (методологическое) связано с выявлением сущности, роли и места междисциплинарного подхода в современной методологии педагогических исследований [92–101]. Второе направление (содержательно-процессуальное) касается раскрытия средств реализации междисциплинарного подхода в образовательной практике [102–113]. Третье направление (научно-организационное) касается вопросов организации междисциплинарных диссертационных исследований в области образования [96; 97–98].

В основе междисциплинарности лежит понимание человека как интегрального феномена, в котором тесно переплетены биологические, психологические и социальные аспекты. В силу этого междисциплинарный подход в педагогических исследованиях выступает как методологическое средство, обеспечивающее более высокую степень адекватности разрабатываемой теории той образовательной практике, которая в ней проектируется [91].

В педагогической науке и педагогической практике междисциплинарный подход реализуется в ряде ключевых направлений, включая интеграцию учебно-образовательных дисциплин (О.В. Юсупова, Н.А. Бреднева), создание междисциплинарных связей в содержании образования (О.М. Елкин), развитие и совершенствование междисциплинарного взаимодействия (Т.М. Кичан), разработку междисциплинарных программ (М.С. Мельникова) и так далее. Эти различия подчеркивают многообразие и неоднозначность понимания междисциплинарности: в зависимости от научной области и целей исследования она приобретает различные формы,

что приводит к значительной терминологической вариативности [115]. Междисциплинарность, как и большинство научных понятий, не имеет общепринятого определения, но тем не менее в самом широком смысле она понимается как «форма сотрудничества между различными дисциплинами, которые вносят вклад в достижение общей задачи, в результате чего появляются новые знания» [101, с. 116]. В ряде работ определяется место понятия «междисциплинарность» в системе смежных понятий: поли(мульти)дисциплинарность, трансдисциплинарность, кросс-дисциплинарность [91; 115 и др.]. Ряд исследователей (Н. Моти, Р. Миллер), признавая тот факт, что «междисциплинарность» имеет свое конкретное значение, в ряду смежных понятий отводят ей роль «объединяющего понятия, включающего в себя виды деятельности, которые соединяют, синтезируют, интегрируют или выходят за рамки двух или более дисциплин» [116]. Так, отмечается, что: междисциплинарность или межпредметность – интеграция элементов разных дисциплин для решения проблемы – учебной или исследовательской; мультидисциплинарность – работа ряда специалистов из разных областей над общим вопросом; трансдисциплинарность – создание методологических основ для дальнейших междисциплинарных исследований [110, с. 61]. В работах ряда других ученых (Е.Н. Князева, О.В. Воробьева, И.В. Лысак, Э. Янч) представлено описание концептуальных различий между рассматриваемыми понятиями. Объединив схожие по направлению исследова-тельской мысли рассужде-

ния Э. Янча и Е.Н. Князевой, можно сформулировать следующие определения [116]:

Поли(мульти)дисциплинарность предполагает исследование одного и того же объекта одновременно с различных ракурсов несколькими научными дисциплинами. При этом каждая дисциплина опирается на свою уникальную теорию и методологию, функционируя параллельно друг с другом и внося свой вклад в «общую копилку» знаний об объекте.

Кросс-дисциплинарность является видом междисциплинарного взаимодействия, при котором исследование проводится в рамках одной дисциплины с позиций подходов и целей другой дисциплины.

Междисциплинарность предполагает взаимодействие различных дисциплин, использование ими общих знаний и методов для создания целостного подхода к сложным вопросам.

Трансдисциплинарность характеризует подход, в рамках которого происходит выход за границы традиционных научных дисциплин на более высокий уровень, что может привести к появлению новых областей [117, с. 27].

Л.П. Киященко и В.И. Моисеева уточняют более тонкую разницу между двумя последними понятиями следующим образом: междисциплинарность включает в себя перенос знаний из одной научной области в другую при сохранении дисциплинарного деления с целью методологически дополнить то, что определено внутри каждой отдельной дисциплины, в то время как трансдисциплинарность нарушает жесткое дисциплинарное деление научного

знания, которые становятся при этом «проходимыми», что способствует появлению разного рода систем «поверх» дисциплинарной организации [118, с. 23].

С.В. Поликарпова выявила еще один фактор, который приводит к многообразию трактовок междисциплинарности в научно-исследовательской литературе, который заключается он в том, что в научном дискурсе и практике трактовка междисциплинарности обычно рассматривается в четырех различных контекстах: междисциплинарное знание, междисциплинарные исследования, междисциплинарное образование и теория междисциплинарности (рисунок 1.9 [115]).

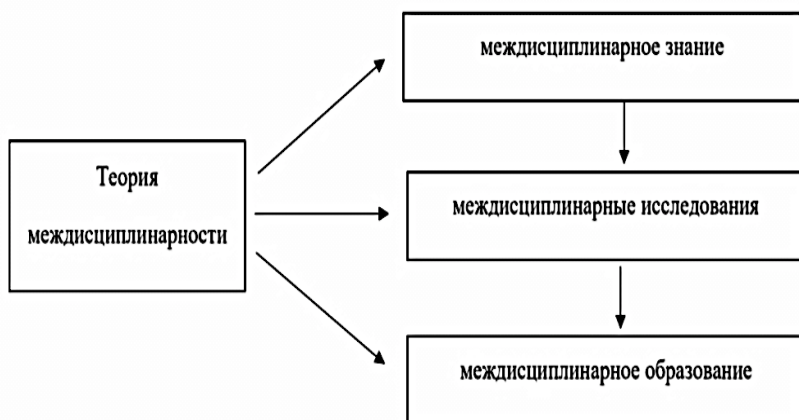


Рисунок 1.9 – Области применения междисциплинарности [115]

Особенности использования термина в каждом из аспектов можно уточнить следующим образом: *междисциплинарное знание* предполагает знакомство с содержанием

двух или более дисциплин и является необходимым, но недостаточным условием для проведения *междисциплинарных исследований*, которые направлены на создание нового знания. *Междисциплинарное образование* объединяет элементы разных дисциплин в единой образовательной программе, а *теория междисциплинарности* рассматривает знание, исследования и образование как свои основные объекты изучения [119, с. 123]. В итоге, поскольку междисциплинарность охватывает разные области применения и формы взаимодействия, ее изучение требует комплексного подхода для всестороннего понимания. При этом для эффективного использования данного понятия важно учитывать его терминологическую и контекстную вариативность и избегать произвольного подхода [115].

Если ставится цель модернизации образования, то должны меняться образовательные приоритеты в сторону интеграции различных научных областей, что позволит будущим специалистам более гибко и креативно подходить к решению комплексных задач.

В настоящее время обучение по модели *STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)* способствует развитию навыков междисциплинарного мышления, объединяя естественные науки, технологии, инженерное проектирование и математику в единую структуру. Такой подход помогает студентам глубже понимать взаимосвязь теоретических и прикладных знаний, формирует их способность эффективно работать в мультидисциплинарных командах, обогащает образовательный процесс и позволяет готовить специали-

стов, способных мыслить комплексно, креативно и ориентированно на решение реальных задач. Актуализация феномена междисциплинарности в современном инженерном образовании может стать важнейшим инструментом в формировании технологического и когнитивного суверенитета страны [115].

Представители пессимистической точки зрения на роль и место междисциплинарного подхода в педагогике и образовании говорят о том, что «проведение междисциплинарных исследований обсуждается научным педагогическим сообществом только теоретически, в плане возможного будущего, отчасти потому, что не создан методологический инструментарий для их осуществления» [92, с. 25]. В то же время Е.В. Бережнова обращает внимание на то, что определенное решение проблема методологического инструментария для междисциплинарных исследований нашла в социологической науке, где показано, что в условиях ускоряющейся динамики социально-культурных изменений необходима гуманистическая направленность любых научных исследований, которую следует рассматривать как этический императив. Справедливо подчеркивается, что актуализация гуманитарной направленности исследований в настоящее время объединяет представителей различных наук, однако наличие расхождений в вопросе о том, какое именно научное знание может выполнять интегрирующую функцию (каждый настаивает на значимости своей науки) «удерживает дисциплинарную организацию науки» [92, с. 25]. «Пессимисты» обосновывают тезис о том, что междис-

циплинарные исследования в педагогике должны быть редким явлением, поскольку весь предшествующий опыт развития педагогики в этом плане не давал положительных результатов. Кроме того, в качестве аргументов приводятся следующие позиции:

1) педагогика еще не сформировалась как зрелая наука и самостоятельная научная дисциплина, все ее понятия заимствованы из других областей научного знания (философии, социологии, психологии, теории управления и др.) или взяты из обыденной жизни; поэтому надо работать над вопросом убедительного обоснования ее статуса, а междисциплинарный подход только обостряет эту проблему;

2) многие исследователи не проявляют мотивированной готовности к такого рода исследованиям;

3) отношение к понятию «междисциплинарность» со стороны исследователей зачастую формальное [99, с. 108–109].

Таковы лишь некоторые особенности и аспекты методологического направления исследований междисциплинарного подхода в педагогике. Что касается второго – *содержательно-про-цессуального* направления, то к нему отнес доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент РАО Г.И. Ибрагимов работы, в которых раскрываются различные средства (содержание, формы, методы) реализации междисциплинарного подхода в образовательной практике. В статьях, посвященных *содержательному аспекту* междисциплинарности, отмечается, что использование в качестве инструмента реализации

междисциплинарного подхода *междисциплинарного модуля*, объединяющего различные образовательные области вокруг крупного проблемного вопроса, способствует усилению мотивационной функции учебного процесса [109, с. 50–60]. Предлагаются и другие механизмы реализации межпредметного подхода, в т.ч.: контекстуализация, концептуализация, проблемно-прикладное обучение. *Контекстуализация* предполагает, что абстрактные знания следует рассматривать, включая их в исторический или философский контекст, что очеловечивает их и тем самым упрощает понимание смысла учащимися. *Концептуализация* направлена на объединение основных понятий разных дисциплин для понимания надпредметных концептов. *Проблемно-прикладное обучение* нацелено на применение знаний и методов разных дисциплин для решения конкретных проблем окружающего мира [110, с. 62]. Обосновывается логико-дидактический подход как методологический инструмент реализации идеи междисциплинарности в обучении [94, с. 16].

В педагогике разработаны принципы реализации идеи междисциплинарного подхода (межпредметных и внутрипредметных связей; профессиональной направленности; преемственности; единства обучения и воспитания; проблемности, проектности, интеграции и др.), которые нужны в научно-организационном и учебно-методическом обеспечении для эффективного внедрения в образовательную практику. Несмотря на актуализацию самой идеи междисциплинарности, ее роль в формировании целостного

взгляда на мир у обучающихся, зарубежные ученые подчеркивают, что на сегодня еще нет обоснованной альтернативы предметно-ориентированному содержанию образования [91].

Что касается *процессуального аспекта* междисциплинарности, то, по мнению некоторых исследователей, наиболее перспективным средством междисциплинарного взаимодействия в сфере образования является применение интегративных форм организации обучения (интегрированные уроки, комплексные экзамены и др.), объединяющих в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении одного понятия, темы или явления [107, с. 92].

Другие авторы к средствам реализации междисциплинарного подхода в образовательном процессе и в педагогических исследованиях относят использование новейших научных данных нейронауки. В частности речь идет о необходимости опираться при проектировании и реализации образовательного процесса на закономерности работы мозга, изучением которых занимается нейронаука. В этом контексте обращается внимание на появление междисциплинарной науки на стыке нейронауки и педагогики – нейропедагогики («образовательная нейронаука», «нейрообразование»), которая позволяет глубже понять особенности образовательного процесса. Кроме того, нейронаука обосновывает на нейрофизиологическом уровне известные педагогические приемы и средства. Под углом зрения современной нейронауки авторы анализируют роль физической активности и сна в академической успеваемости,

эстетические и математические методы развития когнитивных способностей, раскрывают роль и место эмоций в процессе обучения. Так, например, данные нейронауки приводят к обоснованным выводам о том, что «прослушивание музыкальных произведений повышает интеллектуальный потенциал личности и развивает пространственное мышление» [108, с. 33], развеивает устоявшийся в образовании миф о приспособленности мозга к одновременному решению нескольких задач. В действительности же оказывается, что сколько-нибудь эффективно мозг в процессе обучения может заниматься решением только одной задачи, то есть мозг безусловно предпочитает последовательный, а не параллельный режим работы [108, с. 32].

Третье направление изучения междисциплинарного подхода связано с вопросами организации междисциплинарных диссертационных исследований в области образования [97–98]. Предлагаемая структура методических рекомендаций по планированию и организации междисциплинарного диссертационного исследования включает следующие положения:

- выбор общей тематики исследований, имеющей междисциплинарный характер и в ее рамках определение темы будущего диссертационного исследования;
- определение целей и постановка задач исследования, достижение которых потребует проведения комплекса исследований в различных дисциплинах и др. [97, с. 12].

В области образования и педагогики проблема междисциплинарности рассматривается в двух взаимосвязан-

ных плоскостях. *Первая плоскость* – междисциплинарный подход в образовательной практике как попытка педагогов и преподавателей обеспечить эффективную взаимосвязь изучаемой дисциплины с другими предметами учебного плана в целях формирования целостного взгляда обучающихся на рассматриваемый вопрос. Междисциплинарный подход в образовании направлен в конечном счете на интеграцию разных дисциплин в форме новой интегрированной дисциплины (например, психопедагогика; медицинская педагогика, философия образования и т. д.). *Вторая плоскость* – междисциплинарный подход в педагогических исследованиях как методология, направленная на организацию научных исследований, учитывающих идею междисциплинарности. Здесь, в свою очередь, выделяются два направления. Первое направление – проведение научных педагогических исследований с привлечением фактов, методов и средств из других научных дисциплин для обеспечения целостного взгляда на решаемую педагогическую проблему. Результатом таких исследований является новое научное знание в области педагогики, а привлекаемые из других наук сведения играют роль дополняющих, вспомогательных, поддерживающих факторов. Второе направление – проведение междисциплинарных исследований в области образования, предполагающих изучение комплексной проблемы в ареоле области образования методами и средствами разных наук: педагогики и психологии; педагогики и юриспруденции; педагогики и экономики; педагогики и информационных технологий и т. д. Результатом междисципли-

линарного подхода к педагогическому исследованию в области образования должно быть новое научное знание об исследуемом феномене как в области педагогики, так и в области смежной науки [91].

В настоящее время под влиянием постоянных изменений, вызванных технологическими, информационными, социальными, экономическими трансформациями, ученые в свои теории рассматривают изменения системы образования с подходов от системного, личностного, деятельностного, аксиологического, этнопедагогического, антропологического до, например, интегративно-ресурсного с включением педагогики в механизмы междисциплинарных исследований образования, когда субъект-объектные взаимодействия в системе образования уступают место субъект-субъектным взаимодействиям [120–122].

В связи с использованием разных технологий в образовании резко повышается интерес к обучающемуся человеку в части рационализации его профессиональной деятельности. На развитие образования все больше оказывает влияние «новый капитал» в обществе – знания и информация, посредством которых реализуется «власть» в экономической системе общества, а информация становится важнее материальных ценностей. При широкой междисциплинарности в исследованиях образования очевидным стало влияние практически на все стороны современного общества весьма сложноструктурированности современного образования, его бинарности: с одной стороны, традиционности, с другой – инновационности [120].

1.5. Значение, роль и признаки ресурсов цифровой трансформации профессионального образования

Основные прорывные идеи в цифровой трансформации (далее – ЦТ) всех сфер деятельности организаций профессионального образования возникли на стыке междисциплинарных знаний и коснулись прежде всего содержания, методов и организации образовательного процесса, для характеристики которого требуется множество взаимосвязанных показателей [123–124]. Наличие объективно-достоверной и полной информации о происходящих процессах является значимым условием для эффективного управления ЦТ образовательных организаций профессионального образования, а необходимыми условиями для данного управления ЦТ образования (далее – ЦТО) выступают данные о применении ЦТО, об изменениях учебно-образовательного процесса, о механизмах управления образовательными организациями профессионального образования и информация о качестве ресурсного потенциала цифровой инфраструктуры [123]. Указ Президента РФ В.В. Путина от 21 июля 2020 года No 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» определяет ЦТ как одну из национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года. В настоящее время в России осуществляется реализация нескольких инициатив, которые нацелены на формирование актуализированных условий, направленных на развитие цифровой экономики, способной обеспечить национальный суверенитет и экономический

рост, повысить и усовершенствовать конкурентоспособность государства, качество жизни граждан. В первую очередь это Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы и программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [5].

В.А. Бурляева и А.А. Емельянова, рассматривая ЦТО [123], пришли к выводу, что современные условия развития и трансформации профессионального образования требуют понимания, как именно должна измениться профессионально-педагогическая деятельность. Цифровая трансформация в образовании неизменно влечет за собой не только изменение содержания образования, его организацию, но и изменение роли преподавателя. Именно работники образовательных организаций становятся основным субъектом изменений в образовании, а, значит, без их активного участия прогрессивные изменения просто – невозможны. Результативность процесса обучения в значительной мере обуславливается выбранной технологией, т. е. последовательностью педагогических действий, сопровождающихся применением совокупности различных конфигураций, и средств обучения, которые в свою очередь связаны с персонализацией образовательного процесса на основе применения растущих способностей самой ЦТ с учетом адаптации, применяемых методов, связанных с искусственным интеллектом (ИИ), со средствами дополненной и виртуальной реальности (AR и VR, соответственно) при совершенствовании цифровой образовательной среды в профессиональных образовательных организациях для обеспечения общедоступного широ-

копосного доступа к сети Интернет, а также работы с большими данными (*big data*). ЦТО в России – это, прежде всего, движение к персонализации обучения в условиях непрерывно совершенствующейся образовательной организации.

Среди направленных на развитие цифровой экономики в настоящее время в России инициатив обозначилась и выдвинулась на передовые позиции необходимость решения задачи формирования у всех участников образовательного процесса компетенций, связанных с цифровой грамотностью, факторами чего выступают наличие современной цифровой среды, организационных условий при выстраивании системы непрерывного повышения квалификации педагогов и их профессиональной переподготовки [125]. Поэтому цифровые компетенции в образовании должны иметь направленность на совершенствование применения цифровых технологий в образовательном процессе, на развитие навыков анализа и прогнозирования на основе данных в образовании, необходимых для цифровой трансформации в целом [126].

В сложившихся к настоящему времени экономических и технологических условиях особенно остро ощущается потребность в создании образовательной среды нового типа – цифровой образовательной среды, способной функционировать по сетевому принципу, позволяющему повышать эффективность принимаемых решений при переходе на новый уровень качества управления процессами совершенствования организациями профессионального образования [123].

Рассмотрение цифровой образовательной среды целесообразно с позиции системы условий и возможностей вследствие, прежде всего, обширного набора ресурсов и цифровых технологий у стремительно развивающейся информационно-коммуникационной инфраструктуры аппаратно-программного обеспечения для развития, социализации, обучения и воспитания человека [127].

Существенные изменения в педагогике, имеющие место в связи с необходимостью развития более эффективных подходов к процессу обучения, сопровождаются коррективами в содержании технологий обучения, которые, будучи адекватными современным техническим возможностям, призваны способствовать гармоничному вхождению человека в информационное общество [123].

С учетом современных тенденций модернизации образования цифровая образовательная среда (далее – ЦОС) профессиональной образовательной организации (далее – ПОО) является управляемой и динамично развивающейся системой эффективного и комфортного предоставления субъектам процесса обучения инновационных информационно-коммуникационных услуг и цифровых инструментов вычислительной математики [128].

Основные структурные компоненты цифровой образовательной среды профессиональной образовательной организации в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) представлены на рисунке 1.10 и в таблице 1.2 [123].

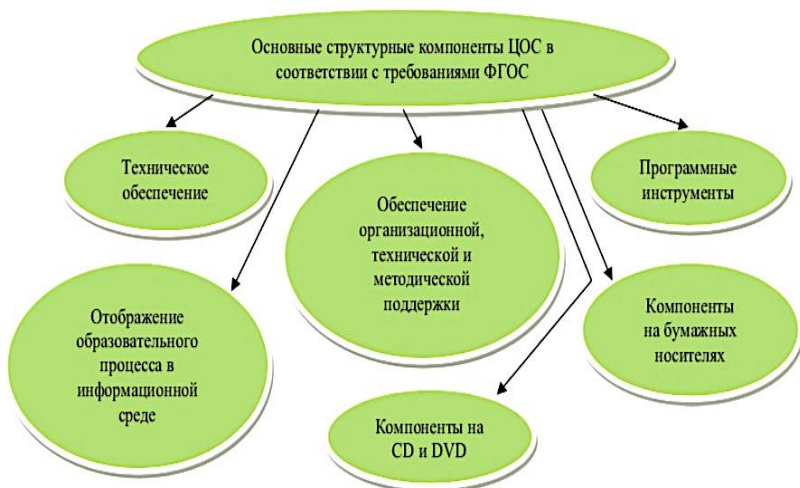


Рисунок 1.10 – Основные структурные компоненты ЦОС ПОО в соответствии с требованиями ФГОС [123]

Таблица 1.2 – Соответствие основных компонентов цифровой образовательной среды ПОО требованиям ФГОС

| Основные компоненты | Удовлетворение требованиям ФГОС |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Официальный сайт образовательной организации (далее – ОО) | Полное обеспечение информационно-методической поддержки учебно-образовательного процесса и обеспечение связей с участниками образовательного процесса (далее – ОП) |
| Электронная почта ОО и сотрудников | |
| Электронный журнал классов | Полное ресурсное обеспечение планирования и мониторинга ОП |
| Электронный календарь | |
| Электронный документооборот | Сбор, поиск, хранение и обработки информации |
| СДО | Реализация и обеспечение дистанционного взаимодействия ОП |
| Портал ОО | Формирование ИКТ-компетенции педагогов |
| Система поддержки пользователей компьютерной техники | Обеспечение условий для практического применения компьютерной техники участников ОП |

ЦОС ПОО [123] обеспечивает возможность осуществления в электронной (цифровой) форме следующих видов деятельности:

- планирование образовательного процесса;
- размещение и сохранение материалов образовательного процесса, в том числе работ обучающихся и педагогов, используемых участниками образовательного процесса информационных ресурсов;
- фиксация хода образовательного процесса и результатов освоения основной образовательной программы;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе дистанционно посредством сети Интернет;
- использование данных, формируемых в ходе образовательного процесса, для решения задач управления образовательной деятельностью;
- контроль доступа участников образовательного процесса к информационным образовательным ресурсам в сети Интернет (ограничение доступа к информации, несовместимой с задачами духовно-нравственного развития и воспитания обучающихся);
- осуществление взаимодействия образовательной организации с органами, отвечающими за управление в сфере образования, и с другими организациями [129].

Ресурсы ЦТ формируют новую модальность образовательного процесса и являются эффективным инструментом достижения целей междисциплинарного подхода как средства организации практико-ориентированного обучения.

Модель тематического междисциплинарного обучения (*interdisciplinary learning*) (рисунок 1.11), предложенная Сьюзен Кэплан [114], представляет собой уникальный подход к структурированию учебного материала вокруг глобальных тем и значительно успешному формированию высшего компонента личности – профессиональной компетентности, под которой принято понимать интегральную характеристику деловых и личностных качеств специалистов, отражающую уровень знаний, умений и навыков, опыта, достаточных для осуществления определенного рода деятельности, которая связана с принятием решений. Профессиональная компетентность оценивается уровнем сформированности профессионально-педагогических умений [130].



Рисунок 1.10 – Модель С. Кэплан [114]

В последние годы произошёл весьма внушительный качественный рывок в развитии цифровых технологий, что вполне закономерно привело к трансформации цифровой образовательной среды [131–136 и др.]. Новые технологические подходы [137] и возможности открывают перед

субъектами образовательного процесса новые способы и приёмы обучения, нацеленные на повышение эффективности и качества образования. Помимо персонализации образовательного процесса [138], в том числе на основе лично-ориентированного подхода [139], который позволяет избежать недостатков традиционной системы обучения, выстраивая индивидуальную траекторию; использования онлайн-платформ, предлагающих богатый выбор материалов для обучения, интерактивных заданий и возможности индивидуальной настройки под потребности каждого обучающегося [140]; использования алгоритмов машинного обучения позволяет создавать индивидуализированные планы обучения [141]; доступных каждому желающему онлайн-ресурсов в образовательном процессе [142–143 и др.] и виртуальной и дополненной реальности и других технологий, *одной из основных современных технологических тенденций является использование аналитики данных для оценки результатов обучения* [144–145 и др.]. Цифровые образовательные ресурсы предоставляют возможность собирать и анализировать данные о прогрессе обучающихся и эффективности образовательных программ. Мониторинг прогресса обучающихся и анализ данных позволяют научно-педагогическим работникам и административно-управленческому персоналу образовательных организаций принимать обоснованные решения, направленные на улучшение качества обучения [146]. Для того чтобы достичь наилучших результатов, цифровые инструменты и ресурсы должны быть использованы в сочетании с традиционными метода-

ми обучения. Интеграция современных цифровых образовательных ресурсов и цифрового контента в образовательный процесс может способствовать созданию более интерактивной и эффективной образовательной среды, нацеленной на всестороннее воспитание, обучение и развитие обучающихся.

Контрольные вопросы к Главе 1

Контрольные вопросы п.п. 1.1.

1. Что такое «цифровая трансформация» и чем она отличается от просто «цифровизации»?
2. Какие ключевые факторы обуславливают необходимость цифровой трансформации в сфере подготовки кадров?
3. Каковы основные требования цифровой экономики к профессиональным компетенциям выпускников?
4. Какие вызовы и возможности возникают в связи с цифровой трансформацией системы профессионального образования?
5. Как цифровая трансформация влияет на роль преподавателя и обучающегося в образовательном процессе?

Контрольные вопросы п.п. 1.2.

1. Какова историческая последовательность развития технологий, предшествующих цифровой трансформации? (Электроника, Компьютеризация, Информатизация.)

2. Как каждый из этапов (электроника, компьютеризация, информатизация) повлиял на эволюцию образовательной системы?

3. В чем заключаются ключевые различия между компьютеризацией, информатизацией и цифровой трансформацией образования?

4. Почему цифровую трансформацию рассматривают как логическое продолжение и развитие предыдущих этапов?

5. Какие уроки из прошлого (опыт внедрения электроники, компьютеров, информационных технологий) следует учитывать при реализации цифровой трансформации?

Контрольные вопросы п.п. 1.3.

1. Какие нормативно-правовые акты регулируют процесс информатизации образования в РФ?

2. Каковы основные направления государственной политики в области информатизации образования в России?

3. Какие приоритетные проекты и программы реализуются в РФ для развития цифровой инфраструктуры образования?

4. Какие особенности инфраструктурного, методического и кадрового обеспечения информатизации образования существуют в российских регионах?

5. Какие проблемы и ограничения препятствуют эффективной информатизации российской системы образования?

Контрольные вопросы п.п. 1.4.

1. Что такое междисциплинарный подход в образовании и каковы его цели?
2. Какие факторы обуславливают возрастающую актуальность междисциплинарности в современной педагогике?
3. Какие основные направления развития междисциплинарного подхода реализуются в отечественном образовании? (Например, интеграция учебных дисциплин, проектная деятельность, проблемное обучение.)
4. Какие компетенции необходимо развивать у педагогов для успешной реализации междисциплинарного подхода?
5. Как междисциплинарный подход способствует формированию целостного мировоззрения у обучающихся и подготовке к решению сложных профессиональных задач?

Контрольные вопросы п.п. 1.5.

1. Что понимается под «ресурсами цифровой трансформации» в контексте профессионального образования?
2. Каковы основные типы ресурсов цифровой трансформации? (Например, электронные образовательные ресурсы, онлайн-платформы, облачные сервисы, системы управления обучением.)
3. Какую роль играют ресурсы цифровой трансформации в повышении доступности, качества и эффективности профессионального образования?

4. Какие признаки характеризуют эффективные ресурсы цифровой трансформации? (Например, интерактивность, адаптивность, мультимедийность, доступность, удобство использования.)

5. Какие критерии следует учитывать при выборе и внедрении ресурсов цифровой трансформации в образовательный процесс?

Практические задания к главе 1

Методические рекомендации по выполнению практических заданий

При выполнении практических заданий опирайтесь на теоретические знания, полученные при изучении главы.

1. Используйте различные источники информации: научные статьи, книги, интернет-ресурсы, опыт других педагогов.

2. Проявляйте творчество и инициативу при выполнении заданий.

3. Представляйте результаты своей работы в виде отчетов, презентаций, докладов, статей, проектов.

4. Обсуждайте свои результаты с коллегами и научным руководителем.

5. Старайтесь, чтобы ваши практические работы имели практическую значимость и могли быть использованы в реальном образовательном процессе.

Практические задания к п.п. 1.1.

1.1–1: Проведите анализ требований к выпускникам вашей специальности на рынке труда (изучите вакансии, профессиональные стандарты, требования работодателей). Определите, какие цифровые компетенции наиболее востребованы. Сформулируйте перечень из 5–7 ключевых цифровых компетенций, которые необходимо развивать у студентов вашей специальности.

1.1–2: Предложите концепцию модернизации учебной программы вашей дисциплины с учетом требований цифровой экономики. Опишите, какие изменения необходимо внести в содержание, методы и формы обучения, чтобы обеспечить формирование востребованных цифровых компетенций.

1.1–3: Разработайте кейс-стади (учебный кейс – *case-study*), который позволит студентам применить полученные знания и навыки для решения реальной профессиональной задачи в условиях цифровой экономики. Опишите ситуацию, поставьте задачу, предложите необходимые ресурсы и критерии оценки.

Практическое задание к п.п. 1.2.

1.2–1: Проведите сравнительный анализ использования технологий в образовании на каждом из этапов (электроника, компьютеризация, информатизация). Составьте

таблицу, в которой укажите основные типы технологий, их цели, возможности и ограничения, а также примеры их использования в образовательном процессе.

1.2–2: Изучите опыт внедрения компьютеров и информационных технологий в образовании в вашей организации. Определите, какие факторы способствовали успеху, а какие препятствовали эффективному использованию технологий. Подготовьте доклад с рекомендациями по улучшению процесса внедрения цифровых технологий.

1.2–3: Проведите интервью с педагогами старшего поколения (работавшими до эпохи цифровой трансформации). Узнайте об их опыте использования технологий в образовании, об изменениях в образовательном процессе, о трудностях и преимуществах, с которыми они столкнулись.

Практическое задание к п.п. 1.3.

1.3–1: Изучите нормативно-правовые акты, регулирующие процесс информатизации образования в РФ (Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», государственные программы, стратегии развития). Подготовьте презентацию с обзором основных положений и требований.

1.3–2: Проведите анализ цифровой инфраструктуры вашей образовательной организации. Оцените доступность

компьютеров, интернета, интерактивного оборудования, электронных образовательных ресурсов. Подготовьте отчет с рекомендациями по улучшению цифровой инфраструктуры.

1.3–3: Изучите опыт внедрения цифровых технологий в образовательных организациях вашего региона. Выявите лучшие практики и проблемы, с которыми сталкиваются педагоги. Подготовьте статью для публикации в местном педагогическом издании.

Практическое задание к п.п. 1.4

1.4–1: Разработайте учебный проект, реализующий междисциплинарный подход. Определите тему, цели, задачи, методы, формы работы, необходимые ресурсы и критерии оценки. Укажите, какие учебные дисциплины интегрируются в данном проекте.

1.4–2: Проведите анализ учебных программ вашей специальности. Определите, в каких дисциплинах возможно использование междисциплинарного подхода. Предложите конкретные методы и приемы интеграции учебного материала.

1.4–3: Организуйте и проведите семинар для педагогов вашей организации по теме «Междисциплинарный подход в образовании». Подготовьте теоретический материал, практические задания, примеры успешной реализации междисциплинарного подхода.

Практическое задание к п.п. 1.5.

1.5–1: Проведите анализ электронных образовательных ресурсов, используемых в вашей образовательной организации. Оцените их качество, соответствие требованиям, удобство использования. Подготовьте рецензию на один из ресурсов.

1.5–2: Разработайте концепцию онлайн-курса по вашей дисциплине. Определите цели, задачи, содержание, методы обучения, формы контроля, необходимые ресурсы. Опишите структуру и функциональность онлайн-платформы.

1.5–3: Проведите сравнительный анализ систем управления обучением (*LMS*), используемых в различных образовательных организациях. Оцените их функциональность, удобство использования, возможности для организации обучения и контроля знаний. Подготовьте отчет с рекомендациями по выбору *LMS*.

Глава 2. ПЕДАГОГИКА КАК СИСТЕМА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

В настоящий момент отсутствует единство взглядов по ключевым вопросам, характеризующим педагогику как науку: можно зафиксировать различные трактовки объекта, предмета, цели, методологических основ и методов исследования педагогических закономерностей. Решение данной проблемы, важной в аспекте самоопределения науки (педагогической науки), значимо и имеет практическое значение.

2.1. Методология педагогической науки и педагогического исследования

Основываясь на терминологическом аппарате философии, педагогики, технических наук, методология педагогической науки (или методология педагогического исследования) [147–150] – взаимосвязанная совокупность познавательных средств, методов, используемых приемов, раскрывающих внутреннюю логику исследования в педагогике, в том числе основные принципы и методы составления плана исследования, а также систему доминирующих идей, методов, определяющих научные подходы:

– к структурированию нового знания в виде закономерностей, принципов, требований, теоретических положений,

ний, моделей, предпосылок, направлений развития данной области научно-педагогического знания;

– к осуществлению научно-исследовательской деятельности по основным направлениям области педагогического знания;

– к получению нового знания в области фундаментальных и прикладных исследований в педагогике (направления теоретических и прикладных исследований и их перспективы, прогноз и выбор путей развития области научно-педагогического знания);

– к реализации новых знаний в ареоле области создания и функционирования процессов педагогической деятельности;

– к созданию и функционированию исследуемых объектов, процессов, явлений в области педагогики, на которые опирается исследователь (учёный) в ходе осуществления научно-педагогической деятельности.

В итоге, методология педагогической науки – это совокупность теоретических (научных фундаментальных) положений о педагогическом познании и преобразовании реальной образовательной действительности. К научному инструментарию методологии педагогической науки следует отнести следующее [148]:

– система методов познания педагогической реальности (комплекс принципов, условий, ориентиров, моделей, направлений исследования);

– средства, методы, организационные формы, процедуры, являющиеся технологией преобразования и регуляцией педагогической деятельности.

При этом к результатам методологии педагогической науки следует отнести следующее [148]:

1. Выявление закономерностей педагогического процесса;
2. Разработка требований к осуществлению и к результатам педагогической деятельности, педагогической продукции и пр.;
3. Проектирование моделей и (или) структур педагогической деятельности и её результатов;
4. Обоснование направлений развития педагогического процесса, педагогических теорий и практик.

Методология педагогического исследования характеризуется следующими компонентами исследования: актуальность, задачи, объект, предмет, цель, совокупность средств, структура (рисунок 2.1 [148]), последовательность решения задач. Между компонентами структуры методологии педагогического исследования имеют место быть строго детерминированные взаимосвязи.

Объектом исследования в педагогике (в педагогическом исследовании) является [148]:

- «педагогический факт» (явление, процесс);
- система педагогических явлений (процессов) и также взаимосвязей с развитием этих явлений (процессов);

– явления действительности, обуславливающие развитие человеческого индивида в процессе целенаправленной деятельности общества;

– явления действительности, обуславливающие становление и развитие образования (как процесса обучения, воспитания, просвещения).



Рисунок 2.1 – Структура методологии педагогического исследования [148]

Предмет исследования в педагогике (в педагогическом исследовании) – это различные аспекты образовательного процесса как реального целостного педагогического процесса, целенаправленно организуемого в специальных социальных институтах (семья, образовательные,

культурно-воспитательные, просветительные учреждения) [148]:

- процесс обучения, воспитания, просвещения;
- управление образованием;
- контроль и установление уровня достижений обучающихся;
- разработка и использование педагогической продукции.

Цель исследования в педагогике (в педагогическом исследовании) – это результат создания теоретической, учебно-методической, технологической базы развития цивилизованной реализации каждого индивида (обучающегося) в условиях современного общества на основе научного познания педагогической действительности при обеспечении (реализации) мер по её совершенствованию и безопасности [148].

Гипотеза исследования должна отражать то предположение, справедливость которого доказывается в педагогическом эксперименте на «малом объеме», но по существенным признакам легитимна для «всего объема». При этом формулировка гипотезы должна раскрывать содержательную основу тех теоретических и (или) методических условий, реализация которых позволит достичь необходимых научно-педагогических результатов. Формулировка гипотезы научно-педагогического исследования строится как предположение о достижении каких-то результатов на основании реализации выдвинутых автором условий [148].

Задачами исследования в педагогике (в педагогическом исследовании) при проведении фундаментальных и прикладных исследований по той или иной педагогической проблематике являются следующие [148]:

- изучение и анализ педагогических теорий и практик, их развитие и использование в образовательном процессе;
- развитие педагогического знания в соответствии с изменениями в обществе, науке, образовании;
- разработка методик педагогического познания;
- педагогическое участие в становлении и позитивном развитии личности граждан;
- разработка систем педагогических учреждений, методов, форм, средств по решению задач воспитания, обучения, просвещения;
- разработка теоретических и практических подходов к осуществлению различных видов воспитания.

Наличие собственной методологии является условием развития любой науки, поскольку «двигателем» этого развития как раз и являются научные исследования, обогащающие науку новыми знаниями и расширяющими сферу ее применения (рисунок 2.2 [151]).

Некоторые положения методологического знания являются общими для ряда наук, другие отражают специфику конкретной науки. В методологическом знании выделяются следующие уровни (Э.Г. Юдин, рисунок 2.3): философский, общенаучный, конкретно-научный, технологический. Методологии педагогической науки и педагогической деятельности неразрывно связаны друг с другом общностью охваты-

ваемых ими предметов и явлений. Взаимосвязь методологии педагогической науки и педагогической деятельности схематично показана на рисунке 2.4.

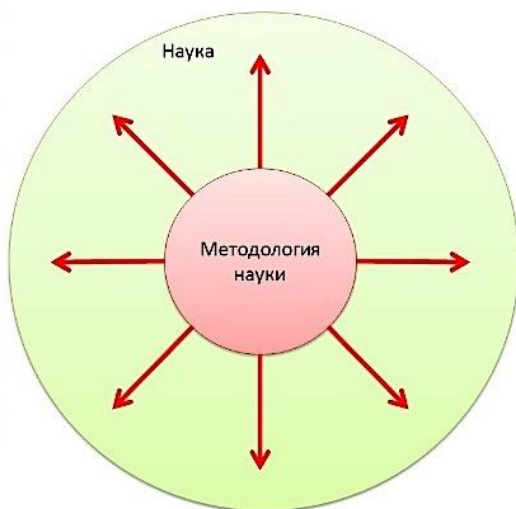


Рисунок 2.2 – Сфера методологического знания науки [151]



Рисунок 2.3 – уровни научной методологии по Э.Г. Юдину [419]



Рисунок 2.4 – Ориентации педагогической науки и педагогической деятельности в методологии [151]

Педагогическая наука в целом сориентирована на познание педагогического процесса, тогда как педагогическая деятельность – на его практическую реализацию. В целом и педагогическая наука, и педагогическая деятельность опираются на некоторые общие подходы (личностный, деятельностный и др.) с использованием в педагогической деятельности разработанных педагогической наукой методов познания: анкетирования, наблюдения, диагностической беседы и т. д. (рисунок 2.5).

Родоначальником методологии в собственном смысле слова считают Ф. Бэкона [421], чья громадная заслуга состояла в том, что он показал решающую роль метода в успехе познания. Вплоть до XX в. «понятие методологии было фактически тождественно философской методологии» и только во второй половине вышеупомянутого столетия

функции методологического знания начинают распределяться по всей инфраструктуре познавательной деятельности [419]. «Методология педагогики – это учение о педагогическом знании, о процессе его добывания, способах объяснения (создания концепции) и практического применения для преобразования или совершенствования системы обучения и воспитания» [421].



Рисунок 2.5 – Методы педагогического исследования [419]

В.И. Смирнов наглядно представил ареол сферы реализации методологии педагогики (таблица 2.1 [420]).

Рассматривая методологию психолого-педагогических исследований, ряд авторов обращается к различным иссле-

довательским подходам и принципам, составляющим содержание психолого-педагогической методологии.

Таблица 2.1 – Сферы реализации методологии педагогики

| | | |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Система научно-педагогических знаний | Процесс научного познания педагогических явлений | Практика как сфера реализации педагогических знаний |
| Предмет, функции и задачи педагогики | Проблемы выбора методов исследования | Изучение сущности законов и закономерностей процесса воспитания |
| Место педагогики в системе наук о человеке | Особенности и взаимосвязь исследовательских методов | Определение цели, задач, содержания воспитания |
| Общие специфические задачи педагогических дисциплин | Соотношение качественных и количественных характеристик, содержательных и формализованных методов | Изучение и сопоставление факторов формирования личности |
| Взаимосвязь педагогики с другими науками | Эмпирический и теоретический уровни исследования | Разработка принципов, форм, средств и методов организации и осуществления процесса воспитания |
| Партийно-терминологическая система педагогики | Методологические проблемы прогнозирования | |

Подход рассматривается как исходный принцип, исходная позиция, основное положение [422, с. 41]. А.М. Новиков предлагает рассматривать исследовательский подход и как направление изучения предмета. В этом случае подходы классифицируются по парным категориям диалектики, отражая полярные стороны подходов [422, с. 42]: содержа-

тельного и формального, исторического и логического, качественного и количественного.

Каждое психолого-педагогическое исследование характеризуется определенным набором подходов. Нередко разные задачи одного и того-же исследования могут решаться разным набором подходов. В то же время исследователю важно определить основной подход, с учетом которого под определенным углом зрения проводится исследование, например, компетентностный, интегративно-вариативный, рефлексивно-деятельностный и пр. [422].

Выполненный А.М. Новиковым литературных источников публикаций [422, с. 41–45] позволил составить краткую характеристику исследовательских подходов (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Характеристика подходов научного исследования

| Название | Краткая характеристика | Рекомендации по реализации |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системный подход | В основе лежит исследование объектов как систем, ориентирует исследователя на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих его механизмов, на выявление типов связей сложного объекта и сведение их в единое целое. Специфика сложного объекта не исчерпывается особенностями составляющих ее элементов, а связана с характером взаимодействия между элементами. | Рассмотрение исследуемого явления под определенным углом зрения с учетом его многоаспектности изучения, многоплановой интерпретации результатов исследования с учетом аспекта исследования. |

Продолжение 1 табл. 2.2

| Название | Краткая характеристика | Рекомендации по реализации |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Личностно-деятельностный подход | Ни одно явление (процесс, состояние, свойство) не может быть правильно понято без учета личностной его обусловленности. Ориентация на личность как цель, субъект, результат. Сознание и деятельность не противоположны друг другу, но и не тождественны, а образуют единство; психика может быть правильно понята и объяснена, если она рассматривается как продукт развития и результат деятельности. | Ориентация при конструировании и осуществлении педагогического процесса на личность как цель, субъект, результат и главный критерий его эффективности. При исследовании необходимо учитывать личностные позиции его участников, обеспечивать разнообразие видов, форм деятельности, что помогает раскрывать личностные качества участников процесса обучения. |
| Содержательный подход | Изучение сущности явлений и процессов, выявление совокупности их элементов и взаимодействия между ними, определяющего основной тип, характер этих явлений, процессов. | Обращение к фактам, данным наблюдений, опыта и выведения из них путем анализа, синтеза, абстракцией теоретических заключений. |
| Формальный подход | Предусматривается извлечение из изучаемых процессов, явлений лишь устойчивых, относительно неизменных моментов, которые рассматриваются как бы в «чистом» виде, вне связи со всем процессом, явлением в целом. Позволяет вскрывать устойчивые связи между элементами рассматриваемого процесса или явления | Формальному рассмотрению предмета должен предшествовать его содержательный анализ. Использование статистических операций, формул, таблиц, символов. |

Продолжение 2 табл. 2.2

| Название | Краткая характеристика | Рекомендации по реализации |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Логический подход | Воспроизводит исследуемый объект в форме его теории, предусматривает рассмотрение каждого явления в той точке его развития, которой Оно достигло к настоящему времени. | Прежние теории описываются и сопоставляются с историческими фактами, на основе которых они были созданы, и анализируются с точки зрения современной теории. |
| Исторический подход | Воспроизводит исследуемый объект в форме его истории, исследование и отражение преимущественно генетических отношений развивающегося объекта | При рассмотрении и глубоком изучении современных проблем необходимо проследить путь от начала их зарождения до современного этапа; проанализировать причины и пути их решения в прошлом для того, чтобы успешно решить их в настоящем. Для изучения явления необходимо разоб-раться в современном состоянии теории и определить тенденции его дальнейшего развития. |
| Качественный подход | Направлен на выявление совокупности признаков процесса, определяющих его своеобразие и принадлежность к самому себе, а также принадлежность к классу однотипных с ним явлений | Рассмотрение свойств, особенностей изучаемого явления для определения принадлежности к классу однотипных с ним явлений |
| Количественный подход | Направлен на описание характеристик различных явлений, процессов по степени развития или интенсивности присущих им свойств, выражаемых в величинах или числах. | Рассмотрение конкретных явлений и процессов по сходным для них показателям и свойствам |

Окончание табл. 2.2

| Название | Краткая характеристика | Рекомендации по реализации |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Феноменологический подход | Направлен на описание внешне наблюдаемых, изменчивых характеристик изучаемого явления, процесса | При определенных этапах развития, когда еще собран и описан весь материал по какому-либо определенному исследованию |
| Сущностный подход | Направлен на выявление внутренних, глубинных устойчивых сторон изучаемого явления, его механизмов и движущих сил | Рассмотрение сути исследования, влияния каких-либо факторов на механику этого явления |
| Единичный подход | Направлен на изучение отдельных явлений, процессов | Рассмотрение сути отдельных явлений, процессов |
| Общий подход | Поиск общих связей, закономерностей, технологических черт исследуемых процессов | Рассмотрение сути общих связей, закономерностей, технологических черт исследуемых процессов |

Многие авторы отмечают, что в методическом знании важную роль имеют принципы исследования, из-за чего В.И. Смирнов подчеркивает при проведении исследования необходимость [422, с. 48]:

- «исходить из объективности и детерминированности педагогических исследований – они существуют и развиваются в силу действия внутренних объективных законов, противоречий, причинно-следственных связей;
- обеспечивать целостный подход в изучении педагогических явлений и процессов;
- изучать педагогическое явление в его развитии;

– изучать педагогическое явление в его связях и взаимодействии с другими явлениями;

– рассматривать процесс развития как самодвижение и саморазвитие, обусловленное присущими ему внутренними противоречиями, выступающими как движущая сила и источник знания».

В несколько иной интерпретации принципы педагогического исследования, в частности, рассматривают В.И. Загвяздинский и Р. Атаханов (таблица 2.3 [421, с. 40–44]).

Сравнение и сопоставление основного содержания методологических подходов и принципов убедительно свидетельствует о их тесной взаимосвязи и некотором смысловом совпадении, что объясняется сходным толкованием, содержательным совпадением понятий «подход» и «принцип».

Таблица 2.3 – Краткая характеристика принципов исследования

| Принцип | Сущность принципа | Требования и правила реализации принципа |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Объективности | Всесоронний учет порождающих то или иное явление факторов, условий, в которых они развиваются, адекватность исследовательских подходов и средств, позволяющих получить истинные знания об объекте, исключение субъективизма и предвзятости в подборе и оценке факторов | Доказательность, обоснованность исходных посылок, логики исследования и его выводов; альтернативный характер научного поиска (выделение и оценка всех возможных вариантов решения, выявления различных точек зрения на решаемый вопрос) |

Продолжение табл. 2.3

| Принцип | Сущность принципа | Требования и правила реализации принципа |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сущностного аеализа | Соотнесение в изучаемых явлениях общего, особенно-го и единичного, проникновение в их внутреннюю структуру, раскрытие законов их существования и функционирования, условий и факторов их развития, возможностей целкнаправленного их изменения. Движение мысли от описания к объяснению, к прогнозированию развития педагогических явлений и процессов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимость учета непрерывного изменения, развития исследуемых элементов и педагогической системы.. 2. Выделение основных факторов, определяющих результаты процесса, установление взаимосвязи основных и второстепенных факторов. 3. Раскрытие противоречивости изучаемого предмета, его количественной и качественной определенности, взаимосвязи и взаимоперехода количественных и качественных умений. 4. Движение к более высоким стадиям развития с сохранением всего положительного. |
| Генетический принцип | Рассмотрение изучаемого факта или явления на основе анализа условий его происхождения, последующего развития, выявление моментов смены одного уровня функционирования другим | <ol style="list-style-type: none"> 1. Учет непрерывности изменения изучаемых явлений. 2. Выявление механизмов возникновения тенденций и свойств их развития. |
| Принцип единства логического и исторического | Сочетание изучения истории объекта (аспект генетики) и теории (структуры, функций, связей объекта в его современном состоянии), а также перспектив его развития | Преемственность, учет накопленного опыта, традиций, научных достижений прошлого |

Окончание табл. 2.3

| Принцип | Сущность принципа | Требования и правила реализации принципа |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Концептуального единства | Единство определенного, принятого как верное, и неопределенного, изменчивого | 1. Ориентация на определенную концепцию, не-противоречивые положения. |
| Принцип целостности | Вычленение в целях специального изучения отдельных сторон, элементов, отношений психолого-педагогического процесса можно производить лишь условно, временно; постоянно соотносятся получаемые результаты с ходом всего процесса в целом | Осторожность, формализация и сочетание аспектного, под определенным углом зрения, анализа с многоаспектностью, многоплановой интерпретацией его результатов. |
| Принцип сочетания сущего и должного (В.В. Краевский) | Обязательное соотнесение плана должного и плана сущего, объяснительных и прогностических элементов в исследовании, возможны исследования, в которых одна из сторон или функций выступает как ведущая | Оценка исследуемого явления в соответствии с нормой (или идеалом), учет состояния теории и практики. |

Взаимосвязь педагогической науки и педагогической практики реализуется в процессе их взаимодействия и взаимного обогащения (рисунок 2.6).

Основные аспекты обогащения педагогической науки за счет педагогической практики [151]:

1. *Эмпирические данные о педагогическом процессе.* Самые достоверные данные о педагогическом процессе можно получить только эмпирическим (опытным, практическим) путём. Педагогическая наука не может развиваться

без постоянного поступления информации из практики работы педагогов: разнообразной статистики, сведений о результатах обучения и воспитания, о применении способов и средств организации педагогического процесса, об отношении к педагогическим новшествам и т. д.



Рисунок 2.6 – Взаимосвязь педагогической науки и педагогической практики [151]

2. *Экспериментальная проверка научных гипотез.* Любые научно-педагогические концепции остаются лишь гипотезами до тех пор, пока не найдут подтверждение на практике. Экспериментальная проверка научных гипотез – это важный аспект рассматриваемой взаимосвязи: практика влияет на теорию, «давая добро» новым научно-педагогическим разработкам или, наоборот, обнаруживая их ошибочность или недостаточную разработанность.

3. *Инновационный педагогический опыт.* В педагогике значительная часть научных открытий берет начало в педагогической практике. Бывает, что опираясь на опыт и интуи-

цию, педагоги-практики обнаруживают некоторую закономерность, иницируют новые способы и средства организации учебного процесса, начинают их использовать в своей работе, добиваясь высоких результатов. Этот инновационный педагогический опыт изучается педагогической наукой, подвергается всестороннему анализу и используется в дальнейших научных исследованиях.

В свою очередь, обогащение педагогической практики педагогической наукой заключается в следующих аспектах [151]:

1. *Разработка новых систем обучения и воспитания.* Педагогический процесс очень противоречив, на него влияет огромное количество разнонаправленных факторов. Наличие единой системы необходимо для того, чтобы упорядочить педагогический процесс, придать ему управляемость и сориентировать в направлении главных целей обучения и воспитания. *Система обучения или воспитания* представляет собой взаимосвязанное единство целей, задач педагогического процесса, способов, методов и средств его осуществления, основных этапов и педагогических действий, взаимодействия педагогов с учениками, воспитанниками. Ее разработка требует использования большого объема научных знаний, а также больших усилий, связанных с осмыслением и поиском новых идей, с выстраиванием логичной структуры, объединяющей все компоненты педагогического процесса. *Практическая педагогическая деятельность* сосредоточена преимущественно на достижении частных целей и решении оперативных задач, она не оставляет воз-

возможности для системного осмысления всего процесса, поэтому разработка новых систем обучения и воспитания так необходима для обогащения педагогической практики.

2. *Прогнозирование развития педагогического процесса.* Наука аккумулирует огромный объем знаний о педагогическом процессе. Это позволяет ей не только описывать и связывать между собой известные факты, но и обнаруживать нечто такое, что невозможно увидеть, решая только частные задачи практической педагогической деятельности. Возможность научного предвидения развития педагогического процесса – именно тот аспект, который позволяет подсказать оптимальные способы и средства педагогической деятельности, предупредить ее возможные ошибки, сориентировать педагогов в тенденциях и перспективах развития образования в стране и мире.

3. *Научное обобщение передового педагогического опыта.* Передовой педагогический опыт, как правило, локален, связан со специализацией его создателей. Создав уникальные авторские приемы, средства или даже целую методику, педагог-практик может активно делиться опытом с коллегами, но даже в этом случае сфера распространения его опыта будет невелика. Кроме того, без научного изучения сложно понять, что именно является решающим фактором успешности его методической разработки. Может быть, успех обусловлен индивидуально-личностными качествами самого педагога (его обаянием, энтузиазмом, требовательностью, работоспособностью, некой уникальной способностью и т. д.) или условиями, существующими в отдельно

взятой школе (например, особыми партнёрскими отношениями с родительской общественностью, сложившимися за десятилетия работы), а вовсе не объективной ценностью его разработки? В этом случае при массовом применении она не будет эффективна. А может, авторская разработка не учитывает какие-то факторы, которые могли бы сделать её ещё эффективней?

Всестороннее изучение передового педагогического опыта дает ответы на такие вопросы и позволяет представить опыт в обобщенном виде – в виде чётко структурированных описаний, методических пособий, рекомендаций, которые могут использовать очень многие педагоги, в том числе, возможно, и педагоги других специальностей.

Начиная с середины XIX в. прогрессивные педагоги все чаще отмечают единство обучения и воспитания. Роль Ю.К. Бабанского в пропаганде целостного восприятия педагогического процесса заключается в том, что он в 1980-е гг., являясь автором и научным редактором вузовских учебников педагогики, включил в них вопросы теории целостного педагогического процесса.

Целостный педагогический процесс – это высший уровень развития педагогического процесса, которому присуще единство и гармоничное взаимодействие всех его компонентов.

В содержательном плане целостность педагогического процесса реализуется посредством отражения в цели и содержании образования во взаимосвязи следующих элементов:

– знаний, а именно теоретических сведений, содержащих в обобщенном и систематизированном виде опыт, накопленный человечеством (в том числе – знаний о способах действий);

– умений и навыков, представляющих собой опыт применения знаний в действиях по готовых алгоритмам;

– опыта творческой деятельности – опыта действий в новых ситуациях, когда алгоритм заранее не известен;

– опыта эмоционально-ценностного и волевого отношения к окружающему миру.

Во взаимосвязи этих элементов реализуется единство основных функций педагогического процесса: образовательной, развивающей и воспитательной. Основные функции, в свою очередь, трансформируются в единство образовательных, развивающих и воспитательных задач, комплексное решение которых обеспечивает достижение цели педагогического процесса – формирование гармонично развитой личности, полезной и успешной в обществе (рисунок 2.7 [151]).

2.2. Исследовательский подход в педагогической науке

В методологии любой науки существует понятие «исследовательский подход», а в педагогической науке это понятие рассматривается в двух значениях [152–153].



Рисунок 2.7 – Содержательная целостность педагогического процесса [151]

В первом значении «исследовательский подход» – это некоторый исходный принцип, исходная позиция, основное положение или убеждение. В этом понимании в педагогических исследованиях наиболее часто фигурируют подходы системный, комплексный, личностный, деятельностный (лично-деятельный).

Во втором значении «исследовательский подход» – это совокупность способов, обеспечивающих получение новых научных данных об объекте исследования.

В методологии науки существует классификация исследовательских подходов, включающая подход как научная категория и подход как научный инструментарий (рисунок 2.8 [153]).

В конце 60-х годов XX века было сформулировано понимание системного подхода как методологической концепции,

как определенного научно-исследовательского подхода, имеющего междисциплинарный характер и направленного на разработку общенаучной стратегии исследования целостных объектов [152–153].

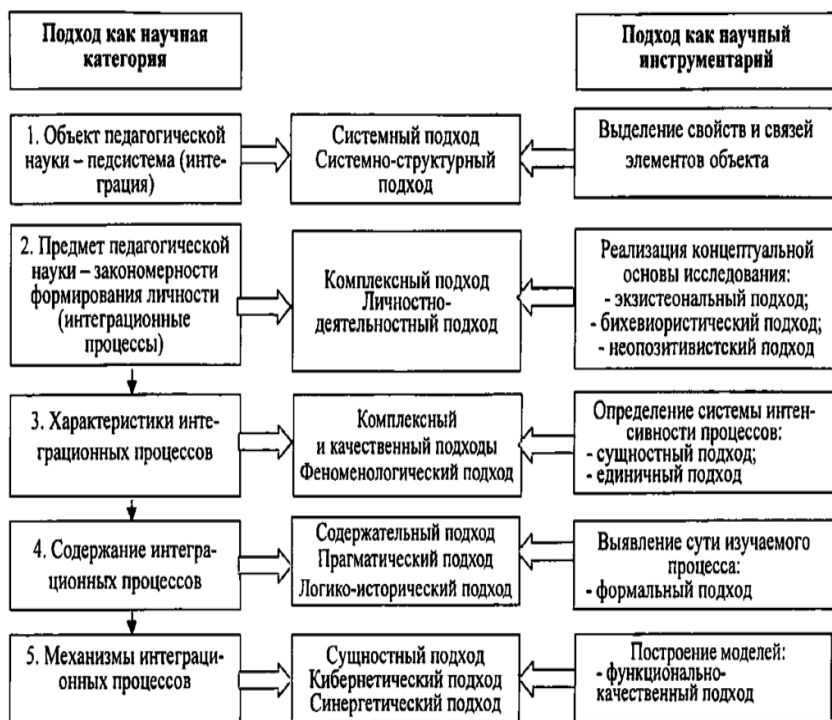


Рисунок 2.8 – Классификация исследовательских подходов

В целом ряде крупных монографий, большом количестве статей, обзоров, освещающих материалы дискуссий, конференций, раскрываются различные точки зрения на самую сущность системного подхода, даются определения основным

понятиям («система», «целостность», «организация», «структура», «связь», «отношение», «упорядоченность», «функция», «направленность»), по-разному объясняется взаимосвязь данных понятий [154, с. 128]. Многообразие сторон, элементов, отношений, внутренних и внешних факторов функционирования и развития учебно-воспитательного процесса определяет необходимость его системного изучения [156].

Системный подход основан на положении о том, что специфика сложного объекта (системы) не исчерпывается особенностями составляющих ее элементов, а связана прежде всего с характером взаимодействий между элементами, поэтому на первый план выдвигается задача познания характера и механизма этих связей и отношений. В процессе системного анализа выясняются не только причины явлений, но и обратное воздействие результата (продукта) на породившие его причины. Сущность системного подхода находит выражение в следующих положениях, помогающих устанавливать свойства системных объектов и совершенствовать их [156]:

1. **Целостность системы** по отношению к внешней среде, ее изучение в единстве со средой, в том числе в тесной связи с социальным развитием и запросами общества.

2. **Расчленение целого на элементы.** Свойства элементов зависят от их принадлежности к определенной системе, а свойства системы несводимы к свойствам ее элементов. Например, в обучении выделяют такие элементы, как цели образования, содержание образования, методические средства, деятельность учителя, деятельность ученика.

Все они приобретают разное содержание в различных системах обучения и сами в значительной степени определяют эти системы.

3. Все элементы системы находятся в сложных **связях и взаимодействиях**, среди которых нужно выделить наиболее существенную, то есть системообразующую связь. По мнению большинства исследователей, в учебном процессе такой связью является взаимодействие преподавания и учения как двух взаимообусловленных видов деятельности.

4. Совокупность элементов и связей дает представление о **структуре и организации системных объектов**. Эти понятия выражают определенную упорядоченность системы, взаимозависимость и взаимоподчиненность ее элементов. Например, система категорий, отражающих основные элементы обучения: цели → содержание → условия → средства → результаты.

5. **Управление** включает постановку целей, выбор средств, контроль и коррекцию, анализ результатов за каждый учебный год.

Для педагогического исследования весьма важно изучать педагогический процесс как единое целое, хотя оно включает в себя социологические, физиологические, гносеологические и другие аспекты действительности. Педагогический процесс принадлежит к нелинейным системам, т. е. при изменении одного из элементов нелинейной системы (структуры) другие изменяются не пропорционально, а по более сложному закону, в то время как педагогическая

методология – непрерывно развивающаяся область науки, которая имеет собственную проблематику [156]:

1. Общеметодологические проблемы. Связаны с применением в педагогических исследованиях философских, социологических, экономических категорий. Это проблемы диалектики педагогического процесса, его движущих сил, единства теории и практики, конкретного и абстрактного, отдельного и общего, объективного и субъективного, проблема гармонии учебно-воспитательного процесса.

2. Общенаучные проблемы, составляющие предмет современного науковедения: системный подход и его использование в исследовании, понятийный аппарат науки, логика и структура научного поиска, взаимосвязь основного и производного, объяснения и прогноза и т. д.

3. Частнометодологические проблемы – это специфические проблемы педагогики и педагогических исследований: проблематика исследований, проблемы введения результатов научных изысканий в практику и систему теоретических знаний, принципиальные основы конструирования дидактических и методических систем.

4. Проблемы изучения, оценки, использования и совершенствования методов и методик исследований. Это классификации и оценки существующих методов и методик исследования, их совершенствование и развитие в зависимости от оптимального выбора и сочетания методов.

5. Проблема анализа и оценки различных концепций в педагогике.

В последнее время актуализируется проблема междисциплинарного синтеза, наиболее перспективными становятся *комплексные исследования* на стыке нескольких наук, педагогики, информатики и вычислительной математики, педагогики, программной инженерии (архитектоники) и квалиметрии (науки об измерении данных) и т. д., которые основаны на представлениях целостной самостоятельной междисциплинарной области научного знания, имеющей свой собственный предмет и методы исследования, включая интеграционные тенденции (рисунок 2.9) методов научного исследования (рисунок 2.10) согласно структуре научного знания (рисунок 2.11) в современном образовании, то есть образовательной стратегией становится интегрированный подход, который базируется на [153] существующих тенденциях и теориях, содержащих интегративные идеи и на совокупности идей и теоретических концепций, которые составляют стратегию развития педагогической науки.

Методологические проблемы комплексного исследования сводятся, по мнению Е.А. Михайлычева и Г.Ф. Карповой, к решению следующих вопросов: как осуществить органический синтез теории двух или нескольких наук и координировать методы этих наук. В структуре научного знания особое место занимает математика, являющаяся отдельной областью знания, поскольку ее предметом является построение формальных моделей явлений и процессов, изучаемых всеми остальными науками, в том числе такими практическими (деятельностными) науками, как педагогика, медицина, технологические науки [155; 158].

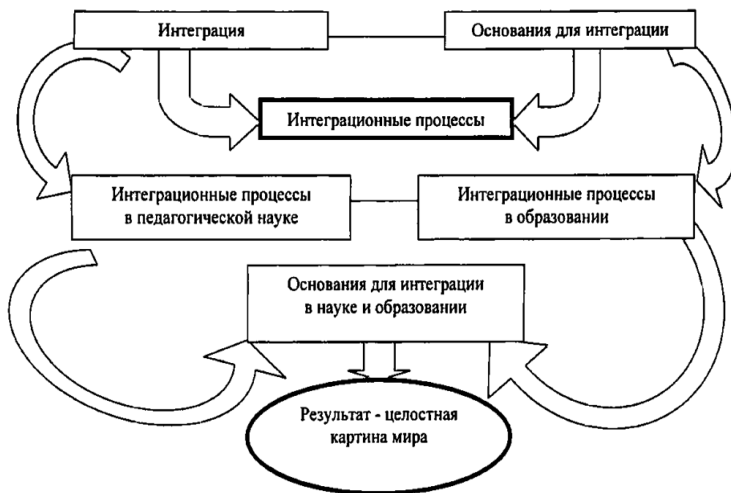


Рисунок 2.9 – Интеграционные тенденции в современном образовании [153]



Рисунок 2.10 – Методы научного исследования [156]



Рисунок 2.11 – Структура научного знания по В.С. Ледневу [155]

Специфика науки педагогики как отрасли научного знания состоит в том, что [158]:

1. Непосредственно связана со всеми науками через содержание образования;
2. Строится на использовании достижений почти всех наук, в первую очередь: философии, психологии, физиологии, кибернетики, социологии;
3. Отличается чрезвычайной сложностью объекта исследования, который, пожалуй, наиболее сложен по отношению к объектам всех других наук, поскольку подвержен влиянию огромного количества самых разнородных факторов (педагог пришел сегодня на занятие в хорошем наст-

роении, а завтра – в плохом; у учащегося Иванова болит голова; Сидоров влюбился и т. п.);

4. Педагогика в некотором смысле является наукой о будущем, поскольку образовательный процесс сегодня строится, исходя из воззрений общества на обучение и воспитание при существенном изменении политических, социальных и экономических условий;

5. Специфика реализации результатов педагогической науки в образовательной практике. Педагогика (также как и, например, медицина) – это одновременно и наука, и искусство.

Существенную, подчас определяющую роль в построении любой научной работы играют применяемые методы исследования [158].

Основные методологические принципы научного исследования [156]:

1. *Принцип объективности.* Требует всестороннего учета порождающих то или иное явление факторов, условий, адекватности исследовательских подходов и средств, позволяющих получить истинные знания об объекте; предполагает исключение субъективизма, односторонности и предвзятости в подборе и оценке фактов. Этот принцип требует доказательности всех выводов, обоснованности как исходных посылок, так и каждого шага исследования. Достоверность фактов есть необходимое, но еще недостаточное условие достоверности выводов. Требование доказательности предполагает альтернативный характер научного поиска. Поэтому в педагогическом исследовании должно быть если не нес-

колько, то как минимум два варианта: контроль и эксперимент.

2. *Принцип научности.* Очень близок к принципу объективности. Он определяет требование конкретно-исторического исследования педагогических явлений и использование современных техник проведения эксперимента. В принцип научности Л.Я. Зорина включает:

- соответствие содержания образования уровню современной науки;
- создание у обучающихся верных представлений об общих методах научного познания;
- показ важнейших закономерностей процесса познаний (знания о теории, ее элементах, структуре и функциях).

М.Н. Скаткин, сформулировавший дидактический принцип научности как самостоятельный еще в 1980 г., указал на следующие требования этого принципа:

- научная достоверность сообщаемых учащимся сведений;
- вскрытие сущности описываемых явлений;
- показ явлений в их взаимосвязи;
- показ явлений в развитии;
- ознакомление обучающихся с важнейшими теориями;
- создание у обучающихся представлений о познаваемости мира;
- создание у них верных представлений об абсолютной и относительной истине.

3. *Принцип диалектического подхода* к педагогическим явлениям, базирующийся на противоречивости изучаемого предмета или явления, на взаимосвязи и взаимообусловленности количественных и качественных изменений.

4. *Принцип единства логического и исторического.* Требуется в каждом исследовании сочетать изучение истории объекта (генетический аспект), его теории (связи объекта в его современном состоянии) и перспектив его развития.

5. *Принцип концептуального единства исследования.* Если исследователь не защищает, не проводит последовательно определенной концепции, вырабатывая ее сам или присоединяясь к одной из существующих, ему не удастся осуществить единство и логическую непротиворечивость подходов и оценок, он неизбежно соскальзывает на позиции эклектики. Этот принцип внутренне противоречив, так как он представляет единство определенного, принятого как верное, и неопределенного, изменчивого. Это и отличает его от предвзятости.

6. *Принцип единства учебно-воспитательного процесса.* В каждый исторический период выделялись ведущие концепции обучения:

- как информирования и контроля над усвоенным;
- как руководства познанием;
- как способа воспитания и развития личности;
- как средства образования и воспитания.

Известны три группы методов в педагогических исследованиях [156]:

– эмпирические (по греч. *empeiria* – опыт в естественных условиях);

– теоретические;

– сравнительно-исторические.

Различия между группами методов относительны.

Эмпирическое познание невозможно без теоретического размышления, без понятий, гипотез, теорий. К эмпирическому уровню относятся методы научного познания, которые непосредственно связаны с реальностью, с практикой. Эти методы обеспечивают накопление, фиксацию, классификацию и обобщение исходного материала для создания педагогической теории. К ним относятся [156]:

– научное наблюдение;

– разные виды эксперимента, в том числе эксперименты (эксперимент – по-латински «опыт») с материальными моделями;

– работа с научными фактами (описание полученных результатов);

– классификация фактов, их систематизация;

– анализ фактов и обобщение (обобщение уже близко к теоретическому уровню).

2.3. Методы и методики объективизации эмпирической информации нематериального характера

*Измеряй все доступное измерению
и делай недоступное измерению измеренным.*

Галилео Галилей

Самый сложный и острый вопрос для любого эмпирического педагогического исследования: по каким крите-

риям производится оценка педагогических явлений, процессов. *Критерии эффективности* – важнейшая проблема вообще для любой деятельности, и поэтому они в безотлагательном порядке должны удовлетворять следующим признакам [157–158]:

1. Критерии должны быть объективными (настолько, насколько это возможно в педагогике), позволять оценивать исследуемый признак однозначно, не допускать спорных оценок разными людьми.

2. Критерии должны быть адекватными, валидными, то есть оценивать именно то, что экспериментатор хочет оценить. Сегодня, в связи с повсеместным распространением и утверждением педагогики развития личности, это требование более чем актуально, так как мы весьма посредственно умеем оценивать уровень знаний и умений учащихся, но практически не умеем оценивать уровень развития тех или иных способностей, личностных качеств, а часто даже не знаем – какие способности и качества надо оценивать. Особенно остро требование адекватности критериев стоит перед исследователями, занимающихся проблемами воспитания молодежи.

3. Критерии должны быть нейтральными по отношению к исследуемым явлениям. Так, если в ходе эксперимента в одних группах, допустим, изучается какая-то новая тема, а в других – нет, то в качестве критерия сравнения нельзя брать знание учащимися материала этой темы.

Критерии оценки педагогических явлений могут быть качественными и количественными. Они, естественно, до-

полняют друг друга. Исследователь, как правило, не ограничивается только качественными критериями и стремится использовать в целях объективности получаемых результатов какие-то количественные критерии оценки, используя тем самым определенные величины. Понятие «величина» определяется следующим образом: величина есть мера множества, относительно элементов которого имеют смысл утверждения «больше», «меньше», «равно».

Величина задается той или иной шкалой измерений, оценки. Шкала измерения – это числовая система, в которой отношения между различными свойствами изучаемых явлений, процессов переведены в свойства того или иного числового ряда. Наиболее распространенная мера педагогических оценок – шкала оценки знаний и умений учащихся в баллах. Школьные оценки (отметки) – удобный аппарат для практики обучения, который выполняет не только оценивающие, но и определенные воспитательные функции – стимулирования одних учащихся, определенного «наказания» других и т. д. [158].

В большинстве педагогических исследований необходимость установления одного из компонентов параметра объективизации измерений (оценки) (достоверности, в частности, различий между результатами обучения) обуславливает применение методов математической статистики с использованием кластерного анализа по методу *K*-средних, дифференциации исходно многофакторной эмпирической информации нематериального характера и др., в том числе с взаимным *Z*-преобразованием результатов

дифференциации и соединением достоинств приемов (опций) усреднения интервальных данных интегральным шкалированием и прочих подходов (синтеза, генерирования и др.), способствующих преодолению методических сложностей (затруднений) объективизации эмпирической информации посредством нивелирования имеющих в ней место погрешностей. Данные о подходах к дифференциации исходно многофакторной эмпирической информации нематериального характера имеют определенные толкования и в литературе освещены весьма ограниченно.

Под объективизацией проблемы исследования понимается ее превращение из простой умозрительной в более конкретную форму, которая позволяет осуществить полное или частичное ее решение посредством использования конкретных научных методов. К наиболее популярным параметрическим статистическим методам относятся критерии: t -Стьюдента, F -Фишера, дисперсионный анализ, корреляция Пирсона, а к непараметрическим критериям: – U -Манна–Уитни, H -Краскела–Уоллиса, T -Вилкоксона, χ^2 -Пирсона как многофункциональный критерий, корреляция Спирмена. Существует ряд простых рекомендаций по выбору наиболее встречающихся методов статистического анализа результатов исследований, исходя из цели исследования, типа данных и выборки (рисунок 2.12, 2.13) [159].

Существуют различные интерпретации термина объективность. Среди них – объективность как адекватность знания действительности; объективность как интересубъективность; объективность как объектность, то есть возможность

описать объект с точки зрения того, как он существует сам по себе; объективность как незаинтересованность, незаангажированность исследователя, как свобода исследования от ценностных установок; объективность как приемлемость научных результатов для научного сообщества [160].

| Установить различия между двумя группами испытуемых | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <i>Параметрические методы</i> | | <i>Непараметрические методы</i> | |
| <i>Различия в среднем арифметическом</i> | <i>Различия в дисперсии</i> | <i>Различия в уровне выраженности</i> | <i>Различия в распределении</i> |
| <i>Независимые выборки</i> | <i>Любые выборки</i> | <i>Независимые выборки</i> | <i>Любые выборки</i> |
| <i>t-критерий Стьюдента для независимых выборок</i> | <i>F-критерий Фишера</i> | <i>Q-критерий Розенбаума</i> | <i>χ²-критерий Пирсона или Колмогорова – Смирнова</i> |
| <i>Зависимые выборки</i> | | <i>U-критерий Манна – Уитни</i> | |
| <i>t-критерий Стьюдента для зависимых выборок</i> | | <i>Зависимые выборки</i> | |
| | | <i>G-критерий знаков</i> | |
| | | <i>T-критерий Вилкоксона</i> | |
| Установить различия между тремя и более группами / статистическое влияние независимой переменной, измеренной в шкале наименований, на зависимую | | | |
| <i>Параметрические методы</i> | | <i>Непараметрические методы</i> | |
| <i>Любые выборки</i> | | <i>Независимые выборки</i> | <i>Зависимые выборки</i> |
| <i>Дисперсионный анализ</i> | | <i>H-критерий Краскела – Уоллиса</i> | <i>χ²-критерий Фридмана</i> |
| Установить взаимосвязь | | | |
| <i>Параметрические методы</i> | | <i>Непараметрические методы</i> | |
| <i>r-критерий Пирсона</i> | | <i>ρ-критерий Спирмена, τ-критерий Кендалла</i> | |
| | | <i>Для двух номинальных переменных</i> | |
| | | <i>Таблицы сопряженности + χ²-критерий Пирсона</i> | |

Рисунок 2.12 – Выбор метода статистического анализа данных [15]

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Установить влияние независимых переменных на зависимую / определение предикторов |
| Регрессионный анализ. Параметрический – с указанием вида аппроксимации (например, линейная аппроксимация), непараметрический – без указания вида аппроксимации |
| Выявить структуру / сократить число переменных |
| Анализ интеркорреляционной матрицы. Факторный анализ |
| Сравнить структуры |
| Метод А. В. Карпова |
| Классифицировать испытуемых |
| Кластерный анализ |
| Предсказать значение переменной на основе набора дескрипторов |
| Дискриминантный анализ |

Рисунок 2.13 – Выбор метода статистического анализа данных, окончание [159]

Остро дискутируемыми в настоящее время являются два понятия объективности [160]:

1. Объективность как способность науки давать относительно истинное представление о действительности. Она имеет самое непосредственное отношение к проблеме эпистемологического статуса науки, к вопросу о применимости к научному познанию доктрины релятивизма и может быть квалифицирована в таком виде как эпистемологическая объективность. Эпистемологическая объективность может быть определена как адекватность знания действительности.

2. Объективность как беспристрастность исследователя, его незаангажированность, как свобода от ценностей, как

ценностная нейтральность науки. Она имеет отношение к вопросу о социальном и ценностном статусе науки.

Вопросы об объективности научного знания, о его истинности, о границах научного познания, о предпосылках познавательной деятельности человека наряду с проблемой субъект-объектных отношений в научном познании являются центральным для современных дискуссий по поводу статуса науки [160].

Специфика научного познания определяется не только характером целей и задач познавательной деятельности и особенностями состояния объекта познания, но и разнообразием методов и средств, вырабатываемых и применяемых в исследовании. При этом научное познание всегда связано с получением такого знания, которым не располагает всеобщий субъект познания – общество. В этом смысле научное познание есть высшая сфера познавательного процесса, связанная с получением действительно нового, ранее неизвестного обществу знания.

Объективность часто считается идеалом научного исследования, веской причиной ценить научные знания и основой авторитета науки в обществе. Научное познание – специфический вид социокультурной деятельности по производству и реализации социально значимого знания; оно призвано поставлять систематизированное знание, которое явилось бы программой (алгоритмом) управления деятельностью по практическому преобразованию мира. Сформировавшиеся в различных областях науки (кибернетике, теории информации, семиотике и др.), достаточно развитые и

действенные инструменты и средства системного анализа приобрели ныне общенаучный характер [161]. Научному познанию полностью свойственны основные характеристики кибернетических систем [162]. Идеи кибернетики позволяют всесторонне и глубоко выявить определяющую, детерминирующую роль субъекта познания, являющегося управляющей подсистемой познания [163].

Детерминация научной деятельности осуществляется через диалектику потребностей и возможностей. Это означает, во-первых, что через потребности в научных знаниях все другие виды человеческой деятельности выступают факторами потребностной детерминации научной деятельности, а через потребление этих знаний в других видах деятельности научная деятельность выступает фактором их возможностной детерминации; во-вторых, что все другие виды деятельности, в свою очередь, сами детерминируются потребностями научной деятельности, а через потребление своих продуктов, результатов в этой деятельности они выступают факторами ее возможностной детерминации; в-третьих, что научная деятельность (как относительно самостоятельная подсистема общества) сама порождает определенные потребности в знаниях и создает определенные возможности для их удовлетворения.

Определяющим фактором детерминации научной деятельности являются потребности человеческой деятельности в производстве научных знаний. Через потребности в научных знаниях человеческая деятельность выступает фактором потребностной детерминации научной деятель-

ности, а через потребление этих знаний в человеческой деятельности научная деятельность выступает фактором ее возможностной детерминации. Достижение детерминированных указанными потребностями целей возможно только при наличии определенных средств, каковыми прежде всего выступают научные знания. По мере роста информационной емкости науки, ускорения темпов ее развития и углубления дифференциации и интеграции роль внутренних факторов в ее детерминации неуклонно возрастает [164].

Социальная детерминация научной деятельности в целом выступает в виде многообразных ценностных, аксиологических отношений, пронизывающих разные ее аспекты [165–166]. Развитие конечного продукта научной деятельности – научного знания – оказывается зависимым от двух видов причин аксиологического характера: а) обусловленных аксиологическими отношениями, складывающимися в ходе познавательной деятельности субъекта научного познания; б) порождаемых аксиологическими отношениями, складывающимися в процессе предметного воплощения научных знаний. По существу история становления и развития узловых научных проблем есть история диалектики гносеологических и внешних аксиологических сторон познавательного процесса [167].

Аксиологическая сторона научной деятельности субъекта проявляется в праксиологической, социально-политической, моральной и других формах социальной ценности процесса познания [168].

Подход к научному исследованию при переработке эмпирического материала [169–170] до приемлемого уровня детерминации (рефлексивной операции нивелирования в соотношении с уровнем освоения реальности посредством разделения истинных и ложных, относительно доказанных и постулированных элементов истинного знания) с точки зрения диалектики соотношения парадигмы и проблемы как своеобразного понимания «знание о незнании» [171] в дифференцированном виде позволяет рассматривать познавательный процесс в новом рациональном ключе во взаимодействии с логико-методологическими процедурами исторических, онтолого-содержательных и стилевых характеристик познавательных структур определенной «объективно-мыслительной формы», необходимых в процессе развития научного знания, имеющего предпосылкой и целью осмысленную постановку и решение научных проблем [169–170].

Контрольные вопросы к Главе 2

Контрольные вопросы к п.п. 2.1

1. Что представляет собой методология педагогической науки? Какие основные функции она выполняет?
2. Какие требования предъявляются к научному аппарату педагогического исследования (цель, задачи, объект, предмет, гипотеза)?

3. Какие философские подходы и теории оказывают наибольшее влияние на современную педагогическую методологию?

4. Какие основные этапы включает в себя педагогическое исследование? Опишите особенности каждого этапа.

5. В чем специфика методологии педагогического исследования по сравнению с методологией других наук?

6. Какие уровни методологии педагогической науки выделяют? Охарактеризуйте каждый уровень.

Контрольные вопросы к п.п. 2.2

1. Что означает «исследовательский подход» в педагогике? Каковы его основные принципы?

2. Какие типы педагогических исследований выделяют? Охарактеризуйте каждый тип (экспериментальное, теоретическое, прикладное, поисковое и т. д.).

3. В чем заключается разница между качественными и количественными методами исследования в педагогике? Приведите примеры.

4. Как исследовательский подход влияет на формирование профессиональной компетентности педагога?

5. Какие основные компетенции необходимо развивать у педагога для успешного осуществления исследовательской деятельности?

6. Какие факторы могут препятствовать реализации исследовательского подхода в педагогической практике?

Контрольные вопросы к п.п. 2.3

1. Почему объективизация эмпирической информации нематериального характера является важной задачей в педагогическом исследовании?

2. Какие методы и методики используются для объективизации нематериальной информации в педагогике? (Наблюдение, анкетирование, тестирование, экспертная оценка, анализ продуктов деятельности и т. д.)

3. В чем заключаются особенности применения метода наблюдения в педагогическом исследовании? Какие требования предъявляются к наблюдателю?

4. Какие виды анкет используются в педагогике? Как правильно составить анкету, чтобы получить достоверную информацию?

5. Какие типы тестов используются для оценки знаний, умений и навыков обучающихся? Как обеспечить валидность и надежность тестовых результатов?

6. В чем заключается суть метода экспертной оценки? Как правильно организовать экспертную оценку и обработать полученные результаты?

7. Какие методы математической статистики используются для анализа эмпирических данных, полученных в педагогическом исследовании?

8. Какие существуют способы повышения надежности и достоверности эмпирической информации нематериального характера?

Практические задания к Главе 2

Практические задания к п.п. 2.1

2.1–1: Проанализируйте научную статью по педагогике (выберите статью из научного журнала). Выделите в статье цель, задачи, объект, предмет, гипотезу исследования. Оцените, насколько четко и корректно сформулированы элементы научного аппарата.

2.1–2: Сформулируйте тему педагогического исследования, актуальную для вашей профессиональной деятельности. Определите цель, задачи, объект, предмет, гипотезу исследования. Обоснуйте актуальность и практическую значимость выбранной темы.

2.1–3: Разработайте план педагогического исследования по выбранной теме. Укажите этапы исследования, методы сбора и анализа данных, ожидаемые результаты.

Практические задания к п.п. 2.2

2.2–1: Проведите анализ своей педагогической деятельности с точки зрения исследовательского подхода. Выявите проблемные ситуации, которые требуют изучения и решения. Сформулируйте вопросы, на которые необходимо найти ответы.

2.2–2: Выберите один из типов педагогических исследований (экспериментальное, теоретическое, прикладное). Опишите, как вы могли бы применить этот тип исследования для решения конкретной педагогической проблемы.

2.2–3: Разработайте программу повышения квалификации педагогов по развитию исследовательских компетен-

ций. Включите в программу теоретические занятия, практические упражнения, тренинги, мастер-классы.

Практические задания к п.п. 2.3

2.3–1: Разработайте анкету для изучения мнения студентов о качестве преподавания вашей дисциплины. Сформулируйте вопросы анкеты, используя различные типы вопросов (открытые, закрытые, полузакрытые). Оцените валидность и надежность анкеты.

2.3–2: Разработайте тест для оценки знаний студентов по одной из тем вашей дисциплины. Используйте различные типы тестовых заданий (выбор ответа, установление соответствия, дополнение, открытые вопросы). Оцените валидность и надежность теста.

2.3–3: Организуйте экспертную оценку учебных материалов (например, конспекта лекций, методических указаний, учебного пособия). Сформулируйте критерии оценки, выберите экспертов, проведите сбор и анализ экспертных оценок.

Практическое задание 2.3–4: Проведите анализ результатов анкетирования или тестирования студентов с использованием методов математической статистики (расчет средних значений, стандартного отклонения, корреляции). Сделайте выводы на основе полученных результатов.

Глава 3. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И ИНТЕГРАЦИИ КАК УНИВЕРСАЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ НАУКИ

3.1. Состав и структура методики как результат проявления тенденций интеграции и дифференциации научной дисциплины сферы педагогики

Структура методики как отрасли педагогики опирается на представления об уровне строении педагогики и является результатом проявления тенденций интеграции и дифференциации в развитии педагогики и используемых методик, образующих познавательный или когнитивный компонент [172]. Важнейшей особенностью педагогики в настоящем времени является превращение интеграции в ведущую закономерность, основную тенденцию ее развития [173]. Категории науки интеграция (*integratio*) и дифференциация (*differentio*) представляют собой в диалектическом отношении неделимую пару взаимоопределяемых категорий.

Процесс развития сопровождается дифференциацией системы: растет количество составляющих ее элементов, умножаются внутренние и внешние связи, система и ее среда приобретают новые функции. Граница, разделяющая ин-

теграцию и дифференциацию и разводящая их в качестве противоположенностей, одновременно и соединяет их, так что одно понятие служит средством содержательного наполнения другого.

Рассмотрение интеграции вне ее существенной связи с дифференциацией приводит к девальвации интеграции как самостоятельного научного понятия, интеграция не существует без дифференциации. Интеграция науки и процесса обучения предполагает изменение видов дифференциации в зависимости от содержания образования, что обеспечивает изменение не только методов, но и средств обучения [174–175]. Процессы интеграции и дифференциации в их взаимной связи и тенденциях к гармонии приобретают комплексный характер с множеством прикладных возможностей для развития наук. Интеграция и дифференциация выступают в качестве методологических категорий педагогического исследования. Синергетический подход выявляет специфику интеграции и дифференциации [176].

3.1.1. Интеграция как педагогическая категория

Первыми, кто использовал методологический потенциал *«integratio»* (лат. – восстановление, восполнение), стали математики, имея удобный объект моделирования – операцию сложения. Известно, что целое (сумма) получается как сложение нескольких составляющих. Операцию получения целого при любом количестве слагаемых и в разных условиях математики называли «интегрированием», а

результат – «интегралом». В дальнейшем процедуру получения целого стали называть «интеграцией».

Со временем термин «интеграция» стал применяться в других научных областях [177]. Под интеграцией (как педагогическим явлением) понимают процесс и результат взаимопроникновения, взаимосвязи и синтеза различных знаний, способов и видов деятельности. В настоящее время проблема интеграции содержания образования является актуальной и одной из наиболее перспективных. Основанием для интеграции содержания современного профессионального образования является сама профессиональная деятельность, которая выступает как определенная целостность, межпредметное по своей сути средство научного познания [178]. В методологии научного познания известно, что научные знания фиксируются в понятиях, принципах, законах. Также известно, что сложный объект изучения (в нашем случае, интеграция) обладает многими важными свойствами.

Исследование процесса интеграции в системе образования России и Казахстана на современном этапе посвящен ряд научно-педагогических работ в данном направлении. Понятие «интеграция» является комплексным и многосторонним по разновидности своего проявления, сложным, полифункциональным понятием, которое обозначает различную смысловую нагрузку в зависимости от вида характеризуемого явления. Интеграция возникла на фоне диалектической противоположности с дифференциацией наук и их отраслей, и на фоне растущего объема знаний и требований

к ним в современных науках. Понятие «интеграция» педагоги-исследователи рассматривают, как одну из сторон процесса развития, связанную с объединением в целое ранее разрозненных частей. Данный процесс может проходить как в рамках уже сложившейся системы, так в рамках новой системы. В исследовании Е.Ю. Сухаревской отражены важные особенности, характеризующие процесс интеграции [182–184]:

- наличие связей между ранее разобщенными элементами;

- установление у данных связей характера взаимозависимости;

- формирование условий, оснований для объединения элементов;

- использование в результате объединения системы, обладающей свойствами целостности, единства и совокупности;

- выявление у данной системы и самих интегрируемых элементов качественно новых, не присущих им ранее аспектов или «интегративных свойств», то есть свойств, возникающих непосредственно в процессе интеграции;

- развитие сформировавшейся системы, по мере чего возрастает интенсивность взаимодействия ее элементов.

Интеграция, которая необходима на всех уровнях, стала в конце XX – начале XXI в. доминирующим фактором в сфере образования [181]:

- при взаимодействии образования, науки и производства;

- сотрудничестве образовательных учреждений разного типа;
- преемственности на различных ступенях обучения;
- формировании межпредметных и внутрипредметных знаний;
- выборе методик, технологий, форм организации обучения и т. д.

В целом «интеграция научного знания – это процесс взаимопроникновения, уплотнения, унификации знания, проявляющийся через единство с противоположным ему процессом расчленения, размежевания, дифференциации; процесс, который объективно детерминирован взаимопроникновением и усилением различных видов новых связей в педагогических явлениях [177]. В развитии любой науки переплетаются две противоположные тенденции формирования системы знаний: 1) их *дифференциация* по мере выявления особых сторон и свойств объекта изучения; 2) их *интеграция* в систему знаний, отражающих объект как целое во всем многообразии его сторон. Этим тенденциям развития предшествуют и их сопровождают 3) процессы накопления научных фактов. Так межпредметная интеграция приводит к дифференциации. [179].

3.1.2. Дифференциация как педагогическая категория

Результаты контент-анализа понятия «дифференциация» демонстрирует, что [180]:

- процесс дифференциации связан с разделением целого на части;
- дифференциация способствует разведению процессов или явлений на составляющие элементы целого;
- дифференциация создает условия для нового процесса – интеграции.

Дифференциация по уровню умственного развития не получает в современной педагогике однозначной оценки. Дифференциацию обучения нельзя рассматривать исключительно с позиций проявления особого интереса части обучающихся к определенно интересующему их предмету (дисциплине). Данный процесс требует учета потребностей всех обучающихся в рамках определенного класса и предмета (дисциплины), не только сильных, но и тех, кому предмет (дисциплина) дается с трудом или чьи интересы лежат в других областях [180].

В трудах классиков педагогической науки Я.А. Коменского, И.Г. Песталоцци, Ф.А. Дистервега идеи дифференциации нашли выражение в теории и практике предметного обучения, а идеи интеграции – в принципах системности, систематичности и последовательности обучения, для реализации которых необходимо сближение знаний из разных предметных областей [181]. Под интеграцией понимают процесс сближения и связи наук, состояние связанности отдельных частей системы в целое, а также процесс, ведущий к такому состоянию, тогда как под дифференциацией – расчленение, разделение целого на составляющие его элементы.

Современный этап дифференциации в сфере образования испытывает существенные изменения под влиянием интеграционных процессов и особенностей их протекания. Начался объективный процесс сближения интеграции и дифференциации, взаимного обогащения приемами и методами исследования. Интеграция как тенденция развития современной науки стала проявляется на более высоком теоретическом уровне, а дифференциация стала своеобразной формой выявления процессов интеграции, то есть специфическим механизмом ее исполнения.

Содержательный аспект дифференциации связан со структурированием определенным образом учебного материала: дифференциация системы заданий, тесты по уровням развития учеников и многое другое.

Дифференциация и интеграция как две противоположные тенденции в развитии науки демонстрируют проявление закона единства и борьбы двух противоположностей в познании. Эти тенденции не только взаимно исключают, но и предполагают, определяют и обогащают одна другую, образуя диалектическое единство. Взаимное влияние дифференциации и интеграции, опережающий характер одной из них или их равновесие зависит от множества факторов, а взаимное дополнение этих противоположных тенденций в образовании определяется как взаимный переход содержания образования между интеграцией и дифференциацией [185–186].

Процессы интеграции и дифференциации в образовательном процессе позволяют обеспечить устойчивость его

развития [187]. В XVIII–XIX вв. термины интеграции и дифференциации вышли далеко за рамки математики и приобрели статус универсальных общенаучных категорий, а проблема их взаимосвязи – статус общефилософской, методологической и гносеологической проблемы, причем двойственность их математической трактовки продолжает сохраняться и в других областях и проявляется в двух ипостасях.

В гносеологическом плане дифференциация и интеграция обусловлены наличием общих законов познавательной деятельности, общенаучных приемов и методов познания и ассоциируются с такими парами понятий, как анализ и синтез, часть и целое, элемент и система, простое и сложное, разъединение и объединение. Дифференциация наук дает возможность проникнуть вглубь знаний о системах, явлениях и процессах, получить точную и детальную информацию об их отдельных элементах. Процесс интеграции направлен вширь, он способствует формированию целостного образа объекта, явления, процесса, окружающего мира и подводит к выявлению и раскрытию их новых качеств [181].

С одной стороны, прогрессирующая интеграция во всех сферах жизни требует от человека умения ориентироваться во многих сферах познания и наличия широкого кругозора, способствующих его социальной и профессиональной мобильности, а с другой – фундаментальность и глубина узкопредметной подготовки процесса интеграции является основой его профессиональной компетентности, обеспечивает современный уровень жизни и устойчивость

развития общества, вследствие чего сегодня проблемы гармонизации процессов интеграции и дифференциации в образовании стоят особенно остро.

Как, не теряя фундаментальности и традиций отечественного образования, перейти к новым его стратегиям, которые нацеливают на компетентностный подход, базирующийся на интеграции разнопредметных знаний и технологий их освоения? Ряд специалистов отмечают, что необходимо подходить с большой осторожностью к этой новации [181; 188].

Проблема противостояния «интеграция – дифференциация» может успешно преодолеваться несколькими путями [181]:

– за счет включения в содержание дисциплин базовой части (при условии сохранения их структуры и логики) междисциплинарных модулей, отражающих взаимосвязь изучаемой дисциплины с другими учебными предметами, входящими в учебный план;

– за счет рационального использования факультативов и дисциплин по выбору, структура и содержание которых должны быть выстроены на основе интегративного подхода.

Вместе с тем на сегодняшний день дидактика интегрированного учебного предмета пока остается мало исследованной областью педагогики. Те ее аспекты, которые обсуждаются в научно-педагогических работах, в основном касаются эмпирического уровня и сводятся, главным образом, к конвергенции знаний из разных предметных областей, ис-

пользованию принципа дополнительности. Одной из первоочередных стратегических задач педагогической науки должно стать создание компетентностной модели, гармонично сочетающей идеи дифференциации и интеграции [181]. Использование принципа дополнительности обнаруживает реальный потенциал возможностей цифровой трансформации сферы образования наряду с конвергенцией знаний из разных предметных областей, а именно [87]:

- компьютерной инженерии, объединяющей несколько областей информатики и электротехники, которые сегодня насущно необходимы для разработки компьютерного оборудования и программного обеспечения;

- программной инженерии, которая подразумевает применение систематического, дисциплинарного и поддающегося количественной оценке подхода к проектированию, разработке, эксплуатации, а также обслуживанию программного обеспечения и изучению данных подходов;

- информатики, разрабатывающей практический и научный подход к вычислениям и приложениям программного обеспечения науки;

- кибербезопасности, занимающейся защитой компьютерных сетей и систем, конфиденциальности данных, предотвращением сбоев в работе служб ИКТ, а также предотвращением кражи и повреждения оборудования, данных и программного обеспечения науки;

- науки о данных, разрабатывающие научные и вычислительные инструменты, используемые с целью выявления и извлечения информации;

– информационной системы в качестве инструмента исследования взаимодействующих сетей аппаратного и программного обеспечения;

– информационных технологий в качестве инструментария исследования телекоммуникационного и компьютерного информационного контента с целью извлечения, хранения, передачи и обработки данных.

3.2. Использование различных путей и особенностей дифференциации и интеграции в образовании

Проблема дифференциации обучения принадлежит к традиционным для педагогики, однако, в различные периоды требует нового решения. Существует множество типологий путей и особенностей дифференциации, разработанных различными учеными [189]. В настоящее время выделяются два основных типа дифференциации обучения: *внешняя дифференциация и внутренняя.*

При этом *внешняя дифференциация* реализуется в организации работы профильных классов, групп и факультативов образовательных организаций и характеризуется созданием: а) однородных групп обучающихся по способностям, интересам, склонностям; б) в этих типологических группах однородной среды (жесткоориентированной предметно-цикловой подготовки) обучающихся – в виде дифференцированного обучения [190–191 и др.].

Внутренняя дифференциация (высказанная и разработанная РАО [190] в концепции дифференцированного обучения под видом идеи уровневой дифференциации)

представляет собой систему обучения, которая ставит своей целью прежде всего создание оптимальных условий для выявления задатков и развития интересов, способностей обучающихся.

Без надежного и достоверного обеспечения объективизации результатов оценочной деятельности уровня познавательной деятельности (обучаемости, обученности, креативности, способности и мотивации к учению и др. – уровня умственного развития, составляющими которого являются обучаемость и обученность (знаний, умений и навыков как компонентов формирования компетенций) и т. д.) для успешной организации образовательной деятельности субъектов образования достижение такой цели не столько крайне сложно представить, сколько необходимо в ракурсе насущно обусловленной необходимости.

Н.Ф. Ефремова предлагает подробную дифференциацию функций оценки: диагностическая, контролирующая, обучающая, развивающая, мотивационно-побудительная, организационная, стандартизирующая, информационная, социально-экономическая, управляющая. В рамках теории Н.Ф. Ефремовой эти функции методологического императива представляют целостную совокупность, способствующую достижению синергетического эффекта в научной организации процесса управления образованием [192]. Каждая функция подразумевает решение определенных задач, которые влияют на выбор используемых форм. В свете такого подхода с учетом насущно обусловленной необходимости в настоящее время надежно достоверного обеспечения

объективизации результатов оценочной деятельности субъектов профессионального образования весьма значимой является практика процентно-балльного оценивания учебных достижений обучающихся (отметки с десятичными дробями 3,5; 4,4; 4,7 – десятизначные оценки, то есть каждая оценка имеет свой вес), в частности, как оценочно-образовательной деятельности вместо традиционной пятибалльной системы [193–194 и др.].

«Лишь подкрепив качественный, содержательный анализ тех или иных объектов и явлений обоснованными и надежными измерениями, можно обеспечить педагогов-практиков, ученых, методистов, руководителей <...> объективной научной информацией», – отмечает Н.М. Розенберг [195]. Дифференциация контроля оценочно-образовательной деятельности позволяет учитывать индивидуально-психологические особенности личности ученика [196, с. 188].

Одной из основных тенденций развития системы оценок является переход от традиционной пятибалльной шкалы оценивания к более дифференцированной. Это связано с тем, что классические системы оценок (например, пятибалльная система) не всегда могут отразить реальный уровень знаний и умений обучающегося. Поэтому многие страны переходят на использование систем с большим количеством баллов и/или с использованием более детальных критериев оценки [197]. Вместе с тем переход на использование систем оценок с большим количеством баллов не в полной мере способствует повышенному уровню их диффе-

ренциации и обеспечению педагогов-практиков, ученых, методистов, руководителей достаточно надежной объективной научной информацией.

В педагогической литературе, посвященной проблеме оце-нивания результатов учебно-образовательной деятельности обучающихся, часто встречается понятие «учебные достижения», под которым многие авторы подразумевают положительное продвижение обучающегося в процессе учебной деятельности (успех, положительные результаты усилий [198, с. 173]), понимаемое и как процесс, и как результат одновременно (рисунок 3.1 [199, с. 205; 125]), продвижение учащегося от прежнего уровня к новому уровню учебной подготовки, заданным образовательным стандартом [200].

Оценка учебных достижений обучающихся как результата свидетельствует, в частности, о следующем. Так, если обучающийся получал шесть пятерок, три четверки, две тройки, то у него среднеарифметическая величина S_A оценки выходит 4,36 балла [194]:

$$S_A = (6 \cdot 5 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 3) / (6 + 3 + 2) = 4,36.$$

Данная величина S_A среднеарифметической оценки, представляющей собой параметр (критериальный вектор как индикатор) линейно-результативного характера, выше значения величины S_T среднегеометрической оценки, представляющей собой интегративно-обобщающий параметр (критериальный вектор) объемно-результативного или пространственно-результативного характера, на $\approx 1,6$ %:

$$S_T = \sqrt[11]{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 3} = \sqrt[11]{9 \cdot 10^6} = 4,29.$$

Учебные достижения



Рисунок 3.1 – Учебные достижения как процесс и результат [200]

С одной стороны, среднеарифметическая оценка S_A завышает учебные достижения в пользу обучающихся, а с другой стороны – среднегеометрическая оценка S_G минимизирует риски при выставлении итоговых отметок, картина выходит более объективной.

Бóльшая объективность учебных достижений обучающихся как результата имеет место в случае подведения итогов величин S_A и S_G в случае использования шкалирования с применением многоинтервальной дискретной вербально-числовой шкалы Харрингтона, состоящей из пяти интервалов единичного отрезка, характеризующих степень приближения к некоторой степени идеала:

- очень высокая (0,8–1,0);
- высокая (0,63–0,8);

- средняя (0,37–0,63);
- низкая (0,2–0,37);
- очень низкая (0–0,2)

при математически грамотном, экономически обоснованном и взвешенном подходе к оценке показателей теории измерений и квалиметрия. Численные значения градаций шкалы Харрингтона получены на основе анализа и обработки большого массива статистических экспертных данных. Градации шкалы Харрингтона способствуют переводу качественных оценок в количественные величины в интервале от 0 до 1 на основе статистической обработки психологических особенностей человека (психометрическая шкала). Шкала Харрингтона универсальна и может с успехом использоваться для оценки различных качественных показателей [201 и др.].

Пятибалльную систему вряд ли когда-то отменят, но ее можно сделать более эффективной, применив более глубокий интегро-дифференцированный подход. Та же приписка плюса или минуса к оценкам способствует дифференциации процесса оценивания, делает его более достоверным, гибким и удобным [193 и др.]. Такой подход минимизирует риски при выставлении итоговых отметок, а интеграционно-средневзвешенный балл среднегеометрических оценок по дисциплина образовательной программы однозначно этих рисков позволяет избежать, картина оценивания уровня учебных достижений обучающихся выходит более объективной.

Еще одной из перспектив развития системы оценок является интеграция новых методов оценки [197]. В условиях риска и неопределенности получили плодотворное развитие методы принятия решений [202–204], в которых предложен фундаментальный теоретический аппарат принятия решений в условиях неполной, неточной, нечисловой информации (так называемой ННН-информации). На его основе могут быть сформированы алгоритмы построения интегрированных сводных показателей, что представляет несомненный интерес с точки зрения задач оценивания результатов образовательного процесса. В свете таких обстоятельств особого внимания, несомненно, заслуживает подход идентифицирования соотношения балльных оценок эталонных пропорций распределения по кластерам эмпирической информации проверяемых обучающихся с некоторой случайной величиной с известной функцией распределения на основе сопоставления текущих результатов оценки с эталонными в интервале от 0 до 1 распределениями (таблица 3.1), характеризующимися относительно несложными (транспарентными) параметрами.

Переработка методического контента тестовых процедур (так называемого фонда оценочных средств) является очевидным «простым» выходом из ситуаций, подобных существенным расхождениям между «эталонном» (ожидаемыми результатами) и фактическими результатами. Отношение к знаниям, умениям, навыкам как результатам учебного процесса по мере развития инновационных мер оценивания результатов образовательного процесса изме-

няется, что, в свою очередь, требует принципиальных изменений в подходах в процедурах оценивания знаний в их новом качественном понимании [205].

Таблица 3.1. Примеры «эталонных» распределений оценивания знаний

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|
| $\leq 0,1$ | $\leq 0,2$ | $\leq 0,3$ | $\leq 0,4$ | $\leq 0,5$ | $\leq 0,6$ | $\leq 0,7$ | $\leq 0,8$ | $\leq 0,9$ | ≤ 1 |
| 1,25% | 1,25% | 2,5% | 5% | 5% | 30% | 20% | 20% | 10% | 5% |

На текущий момент в области методов, методик и алгоритмов систем оценивания учебно-образовательных достижений обучающихся существует широчайшее разнообразие [206–207]. Пристальное внимание привлекает опыт инноваций, которые демонстрирует Китай в течение последних десятилетий по проблеме дифференциации «буквенной» системы оценивания: А+, А, А– и т. д. [205; 208], собственные подходы, имеющиеся в Санкт-Петербургском государственном университете (СПбГУ), в Российской академии народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС) [209] и в МГИМО (Московский государственный институт международных отношений) [205]. Современные средства оценивания результатов обучения представлены также в учебных пособиях [210–211].

3.3. Инструменты объективации

Аналитический обзор научных публикаций по актуальной в свете кардинальной трансформации цифровой

экономики проблеме качества образования позволил выявить инновационный подход в аспекте Форсайта образования 2035 по методологическому использованию взаимных пересечений предметных областей педагогики, информатики и математики в гибридно едином концептуальном поле на базе ресурсного потенциала вычислительной математики посредством моделирования с реализацией опций рандомизации, модульно-дисциплинарной кластеризации, интервальной дифференциации и интеграционно-рангового шкалирования исходных баллов регистрации эмпирической информации педагогических исследований, их аппроксимации приближающим сглаживанием (экспрессией, фиттингом).

3.3.1. Инновационный инструментарий объективизации и детерминирования эмпирической информации педагогических исследований

Применительно к инновациям алгоритмической трансформации разнообразных технологий объективизации качества образования для обеспечения достоверной оценки с использованием интегративно-обобщающих показателей к наиболее значимым ресурсам, безусловно, относится потенциал дифференциально-интегрированного комбинирования наиболее современных аппаратно-программных средств ИКТ и вычислительной математики на базе вероятностного подхода математико-статистического моделирования. Данными ресурсами в настоящее время обладают также алгоритмические опции, как ранжирование, аппрок-

симация, сглаживание, фильтрация и прочие операционные процедуры с исходной эмпирической информацией при ее кластеризации и эмпирической информацией, подвергнутой дифференциации, при интеграционно-рангового шкалировании.

3.3.1.1. Особенности шкалирования эмпирической информации нематериального характера

Понятие «шкалирование» в настоящее время рассматривают в качестве синонима понятия «измерение». Шкалирование (*scaling*, англ.) – это операция упорядочивания исходных эмпирических данных путем перевода их в шкальные оценки совокупностью экспериментальных и математических приемов для измерения особенностей педагогических процессов и явлений [282–284].

В действительности «измерение состоит в отображении эмпирической информации с помощью математических опций формальными действиями с числами, область которых выполняет функцию модели определенных параметров эмпирической информации и в качестве средства познания дает возможность более глубоко проникать в объективно существующие свойства и взаимосвязи.

В этом смысле шкалирование (измерение) служит главным инструментарием, преобразующим педагогику в науку, позволяющую предсказывать новые факты. Опираясь на принципы, правила измерения, «принято различать несколько типов шкал, с каждым из которых могут быть соот-

несены конкретные процедуры шкалирования». Каждый тип шкал (наименований, порядка, интервалов и отношений) может быть охарактеризован соответствующими числовыми свойствами [282–287].

Так, «вслед за С.С. Стивенсом «в сфере теории социологического измерения известны труды и отечественных ученых (А.И. Орлов, Ю.Н. Тюрин, Б.Г. Литвак, Г.В. Раушенбах, Г.А. Сатаров, Д.С. Шмерлинг, Г.С. Лбов, Б.Г. Миркин) и зарубежных исследователей (Дж. Кемени, И. Пфанцагель, Х. Фертиг, Д. Хоффман). Так, в частности, Д. Хоффман выделяет два вида измерения: измерение, понимаемое как сравнение с эталоном, и измерение – как отображение в числовые системы» [288].

Педагогические измерения – это научная теория, сформировавшаяся на стыке педагогики, психологии, теории измерений, статистики, математики, логики и философии. Одновременно педагогические измерения можно рассматривать как процесс научно-практической образовательной деятельности, нацеленной на получение объективизированных оценок уровня подготовленности обучающихся [289].

Термин «измерение» более применим к техническим процедурам. В этом аспекте многие исследователи определяют измерение как «процесс присваивания чисел для представления качеств» (Н.Р. Кемпбелл), «приписывание чисел объектам или событиям в соответствии с правилами» (С.С. Стивенс), «гомоморфное отображение эмпирической реляционной системы на числовую реляционную систему»

(А. Тарски), *F.M. Lord*, *M. Novick* измерение определяют как такое присвоение чисел, которое верно отражает расположение испытуемых на числовой шкале в зависимости от выраженности измеряемого качества.

В вышеприведенных определениях отдается преимущество процедурной стороне понятия (термина) измерения [290–293].

«Измерение есть не что иное, как один из способов извлечения информации из наблюдаемого явления, заключающегося в том, что объект социальной действительности соотносится с определенной числовой системой» [294, с. 89].

В.И. Михеев, основываясь на результатах психолого-педагогических исследований, справедливо отмечает, что смысл любого измерения состоит в решении трех главных вопросов: что измеряется? какими средствами? как измеряется? [290].

Л.Б. Ительсон, отмечая, что «проблемы количественного исследования в педагогике начинаются не с технического вопроса о том, какие математические методы можно для этой цели применить, а с более содержательной проблемы – как надежно, правильно определить объективные количественные характеристики явлений обучения и воспитания» [295, с. 51].

Н.М. Розенберг в 70-е годы XX столетия сформулировал следующее определение педагогического измерения: «Измерение в педагогике – познавательный процесс, состоящий в том, что на основании ранее полученной числовой системы (системы классов), изоморфной эмпирической системе с от-

ношениями, экспериментально определяют числовые значения величин, характеризующих некоторые признаки педагогических объектов или явлений, или указывают на класс, к которому они относятся» [296].

Н.Ф. Ефремова, В.И. Звонников, М.Б. Челышкова считают, что педагогическое измерение, это «процесс установления соответствия между оцениваемыми характеристиками обучающихся и точками эмпирической шкалы, на которой отношения между различными оценками характеристик испытуемых выражены свойствами числового ряда» [297, с. 19].

Ю.Н. Толстова считает, что следует «рассматривать измерение как процесс моделирования свойств эмпирической системы средствами математики посредством связывания абстрактных понятий теории с наблюдаемыми эмпирическими индикаторами» [298, с. 194].

С.К. Калдыбаев, отмечая актуальность проблемы измерения результатов обучения как одной из важных в педагогической теории и практике в связи с проблемами обеспечения качества образования, обращает внимание на то, что «в педагогическом измерении важно не само отображение эмпирических признаков в числовые системы, хотя оно составляет основные существенные признаки понятия», а «немаловажен (может быть более важен) обратный процесс, объясняемый как выявление степени проявления свойств в эмпирических индикаторах, то есть как выявление степени наличия этих свойств у обучающихся». Это положение, по мнению С.К. Калдыбаева, «должно стать

главным существенным признаком педагогического измерения» [299].

Подлинное педагогическое измерение появляется после тестирования испытуемых, в процессе шкалирования их результатов, а также в процессе шкалирования заданий по их существенным свойствам. Педагогические измерения имеют дело с латентными педагогическими свойствами личности, формируемыми в процессе образовательной деятельности.

В действительности «исторически сложилось так, что теории педагогических измерений предшествовала разработка вопросов теории оценивания. Оценивание можно определить как экспертный процесс выставления баллов по заранее предписанным правилам». История возникновения общей теории измерений в общественных науках обстоятельно исследована Б. Райтом», который «был уверен, что создаваемая им теория пригодна для всех общественных наук, включая педагогику» [300].

Анализ разработок в педагогике решений вопросов теории оценивания по проблемам «педагогического оценивания» (*educational evaluation*) как одной из начальных форм педагогического измерения во многих случаях обнаруживает приверженность традиционным оценочным практикам, тогда как интеграция различных подходов к оценке может позволить выявить сбалансированную и последовательную практику оценки у обучающихся уровня успеваемости, относящегося к вторичным признакам по способу измерения, определенного уровня знаний, умений и навыков

в качестве успешного формирования ключевых компетенций.

Приведенные в работе [301] «преимущества оценивания, основанного на критериях, проявляются в ряде факторов, которые, по мнению А.А. Красноборовой [302], М.А. Пинской, А.В. Иванова [303], а также Ж.А. Абековой с соавторами [304], определяют повышение эффективности процесса обучения». Разработка показателей (характеристик, индексов) качества и эффективности образовательного процесса считается главной проблемой теории педагогических измерений и, соответственно, теории оценивания.

Первые исследования по измерениям в педагогике появились на основе квалиметрического подхода, и в методологии педагогических измерений наиболее важным стало научное обеспечение и научная сторона практики шкалирования и умелой интерпретации результатов [305–308]. В основе квалиметрического подхода к современному тестированию лежат идеи использования математических моделей конструирования и параметризации тестов по методологиям *Rasch Measurement* и *IRT (Item Response Theory)*, например получившим развитие в трудах зарубежных ученых [309–311].

3.3.1.2. Потенциал и альтернативы инструментов шкалирования эмпирической информации нематериального характера

Изначально понятие «Педагогические измерения» было сформулировано как процесс определения меры интересующего

латентного качества личности испытуемого на интервальной шкале, что позволяло получать педагогически целесообразные результаты, отвечающие критериям надежности, объективности и эффективности [309–311]. При этом «Шкалирование определяется как та часть процесса измерения, в которой исходные значения тестовых баллов испытуемых и меры трудности заданий переводятся в стандартные меры с общей средней арифметической, общей единицей вариации данных и общей единицей измерения.

В классических примерах интервальной шкалы в образовании, обеспечивающей корректную сравнимость результатов измерений, *IRT*-результатом шкалирования посредством теории *IRT* (*Item Response Theory*) является расположение объектов на шкале логитов, построение которой осуществляется на основе теории *IRT*, в частности [312–316]. Примеры необходимых преобразований изначально неструктурированных данных эмпирической информации нематериального характера в педагогических исследованиях в более удобную шкалу результатов оценок приведены в специальной литературе по шкалированию результатов и среднеквадратичных ошибок педагогических измерений [317].

Большинство известных зарубежных моделей шкалирования эмпирических измерений (тестирования) результатов педагогических исследований (*SAT*, *GRE*, *LSAT* и др.) созданы на одномерной основе [318]. Вместе с тем современные требования к педагогическим исследованиям подразумевают обязательное использование методов математической статистики, в том числе включая отношения правдоподобия [319–320 и др.].

Н.М. Розенберг отмечает: «Лишь подкрепив качественный, содержательный анализ объектов и явлений обоснованными и надежными измерениями, можно обеспечить педагогов-практиков, ученых, методистов, руководителей объективной научной информацией» [321–322].

Большая часть современных моделей шкалирования эмпирических измерений (тестирования, например) педагогических исследований проблемы качества образования вследствие различных причин относится к качественной разновидности без использования количественной оценки практической значимости, как минимум, результатов анализа. В свете таких обстоятельств практикуется, преимущественно, ограниченно-доказательный подход ограниченно-частичной экспертизы текущих и итоговых результатов педагогических исследований.

Пример тенденции практики повышенного статуса по расширению масштаба подвида ограниченно-частичной экспертизы (а именно – лишь частично-количественной экспертизы результатов педагогических исследований) имеется в публикации научно-педагогического работника Чжиянь Лю (Цзилинский педагогический университет) [323], включающей направленность на оптимизацию и получение достоверной опережающей информации за счет подбора разнообразных методов математической обработки «сырых» данных эмпирической информации (ранжирования, аппроксимации и др.) с использованием показателя качественной успеваемости студентов.

Такой подход, наряду с аналогичными тенденциями повышенного статуса оценки и прогнозирования результатов обучения студентов (Р.Б. Куприянова и Д.Ю. Звонарева, Ю.Ю. Якунина и коллеги, А.Е. Шухман и коллеги, Е.В. Аликиной, Н.А. Поповой и Е.С. Егоровой, Е.Е. Котовой, П.А. Зяблевцева, С.Б. Пахирко и др. [324–331]) с применением методов интеллектуального и кластерного анализа данных, машинного обучения, цифровой образовательной среды, несомненно, способствуют цифровой трансформации по одной из ключевых проблем качества образования. Ответственный же выбор критериев (показателей, индикаторов) оценки в педагогическом исследовании, занимающих в нем особое место, призван доказательно подтвердить эффективность предлагаемых решений [332].

Т.А. Строкова отмечает: «...практика проведения научно-педагогических исследований располагает целым рядом примеров определения критериев с позиции научно-теоретических подходов...», сформулированных С.Л. Братченко, А.И. Субетто, Т.И. Шамовой с Т.М. Давыденко и Г.И. Шибановой [332–335].

В вышеупомянутых научно-практических публикациях повышенного статуса оценки и прогнозирования результатов обучения студентов, отражающих ряд инновационных подходов, в той или иной мере применяются способствующие переформатированию различные виды и их разновидности (подвиды) предварительной обработки «сырых» баллов эмпирической информации, тогда «...как результаты педагогических измерений образуют пространство случай-

ных чисел, где действуют отличные от детерминированных процессов законы» и «Проблема измерения в педагогике требует во много раз больших усилий для своего решения, чем в других науках» [336].

Н.А. Николаев, В.А. Остапенко, В.А. Винжегина [337], отмечая проблематичность создания унифицированной системы объективной оценки знаний студентов, предлагали для ускорения процесса разработки инструментария для объективизированного анализа интегральных результатов работы студентов, один из возможных вариантов усреднения влияния случайных факторов – внедрение «...формулы:

$$H = \Sigma(n \cdot v) \cdot k, \quad (3.1)$$

где: H – интегральная оценка успеваемости, n – количество оценок, выставяемых преподавателем на занятии, v – максимальное количество баллов в оценке, Σ – количество всех занятий за оцениваемый период, k – устанавливаемый кафедрой коэффициент критерия успеваемости».

Универсальность усредняющей формулы (3.1) заключается не только «...в том, что она усредняет влияние случайных факторов», а еще в том, что способствует учету наличия прогулов занятий студентом, из-за чего даже формальные причины пропуска занятия сказываются на показателе интегральной оценки успеваемости, повышая приверженность и мотивацию студента к повышению качества своего образования. К достоинствам формулы (3.1) (не без значимых оснований) в настоящий период времени относится приверженность ориентации образовательных учреждений «...в современном мире все больше на потре-

бителей, чтобы существовать в системе постоянно возрастающей конкуренции» [338].

В статье П.К. Кобякова [339] отмечается, что «...многие авторы проводили интегральную оценку образовательных учреждений» и что «...оценка эффективности образовательных учреждений определяется с позиции интересов тех субъектов, которые могут быть причастны к улучшению качества образовательного процесса» [340].

В.Л. Примаков в процессе рассмотрения методологических условий оценочного анализа и интерпретации эмпирических данных в социологических исследованиях выделяет пять групп аналитических задач, которые решают студенты (обучающиеся), соискатели и «...ученые в рамках эмпирических исследований (описательно-оценочные; аналитико-структурные; аналитико-объяснительные; прогнозно-аналитические; проектно-технологические») и отмечает необходимость «...комплексно использовать методы анализа эмпирической информации...» в обеспечение «...сохранения наиболее важных, с точки зрения целей и задач исследования, свойств объекта» и «...воплощения в реальную аналитико-интерпретационную практику», «прежде всего потому, что они должны быть подчинены содержательным и статистическим задачам анализа» [341].

При этом В.Л. Примаков, приводя пример возможностей «...для количественного анализа базы эмпирических данных могут создаваться (соединяться, дополняться, переструктурироваться, вводиться новые переменные) в известных программах или пакетах прикладных программ, импор-

тироваться из других баз (из счетчиков и анализаторов *big data*, например)», отмечает не исчерпывающий список важных и необходимых типично решаемых задач в рамках эмпирических исследований, включая оценку реального состояния объекта, явления в целом как «...определение в некоторой оценочной шкале», а также «...анализ эффективности (результативности) процесса» и др.

На взгляд В.М. Полонского, «результаты педагогических исследований можно рассматривать в двух аспектах – содержательном и ценностном: первый включает новые теоретические положения и практические рекомендации, которые ранее не были известны и не зафиксированы в педагогической науке и практике исследований; второй аспект предполагает использование дополнительных критериев: актуальности, теоретической и практической значимости».

Рассматривая приобретающую первостепенное значение в современных условиях проблему оценки качества педагогических и междисциплинарных исследований, В.М. Полонский отмечает: «Повысить эффективность научных работ в области образования невозможно без объективного анализа их качества, разработки соответствующего критериального аппарата, методов оценки новизны, актуальности, теоретической и практической значимости НИР».

Акцентируя внимание на определяющие качество НИР критерии, ко-торым принадлежит «...особая роль теоретической и практической значимости», В.М. Полонский отдает предпочтение интегральным показателям, «...с помощью которых выявляется вклад исследователя в науку и практи-

ку, оценивается общая эффективность научной деятельности [342].

В свете этих обстоятельств «...специфику современной науки определяют комплексные исследовательские программы, в которых принимают участие специалисты различных областей знания», как отмечает В.С. Степин [343]. Академик РАО М.М. Поташник подчеркивает, что «управление качеством образования, включая управление качеством педагогического процесса (как и всяким другим) не только можно, но и нужно управлять с целью достижения образования высокого качества [344].

В связи с непрерывным расширением участия специалистов различных областей знания в управлении качеством научных исследований [345–352 и др.], непосредственно в сфере образования также нашло применение категориальной шкалы Е.К. Харрингтона и безразмерного параметра функции желательности Е.К. Харрингтона, зачастую используемого в качестве мультипликативного интегрально-обобщающего показателя «обобщенной функцией полезности» или «обобщенным критерием эффективности» [353–361], в том числе с целенаправленно обозначенным использованием весовых коэффициентов на основе подтверждения возможности использования расширенной функции желательности Е.К. Харрингтона, а именно – модифицированного безразмерного параметра Харрингтона-Менчера в научных исследованиях [362].

3.3.1.3. Возможности и потенциал объективизации эмпирической информации педагогических исследований функцией желательности при интеграционно-ранговом шкалировании

Внедрение в практику совершенствования образования научных результатов педагогических исследований, представляющих собой весьма сложную процедуру объединения предметно-практического и научного поля в сфере учебно-образовательной практики, по мнению Ю.Б. Икрениковой с коллегами А.В. Коржувым и З.А. Кулиевым, относится к сфере рациональной науки. Философско-методологическое знание – «...руководящий ориентир конкретно-научного педагогического исследования» [363–364], что позволяет утверждать, что в педагогическом научно-исследовательском поиске ответственность за успешное решение насущных проблем развития современного образования и насущно-необходимая заинтересованность в цифровой трансформации научных методов цифровой трансформации образования будущего лежат в плоскости надлежащего поиска методологической атрибутики корректной степени объективизации инструментария педагогических исследований в рамках научной интерпретации критериев истинности и обобщения их результатов для рациональной экстраполяции получаемых выводов.

Дж.С. Милль, изучавший приемы исследования по поводу критериев истинности знания в естественных науках, выдвигал мысль о необходимости движения к такому состоянию и в науках общественных, что называл идеей опре-

деления исследовательского метода в социо-гуманитарных областях знания, необходимостью обозначения научных регулятивов такого метода [365].

В статье Б.И. Пружинина [366] (руководитель «Научного совета по философии образования и проблемам методологии исследований в образовании» при «Отделении философии образования и теоретической педагогики» Российской академии образования (РАО) и Институте стратегии развития образования РАО) прогностический потенциал современных педагогических исследований оценен в следующем виде: «С точки зрения современной методологии гуманитарного познания это, в частности, отображено актуальным сегодня методом анализа практического опыта педагогов, участников крупных инновационных проектов и генераторов индивидуальных («авторских») ноу-хау, когда множество не апробированных и не подкрепленных научно-административных инноваций, образовательных реформ «захлестывает» практическое образование». Философско-методологическое знание – «...руководящий ориентир конкретно-научного педагогического исследования» [367].

Эмпирическая информация педагогических исследований неизбежно сопровождается ошибками, погрешностями и неточностями, тогда как для педагогических измерений проблема качества является ключевой [312–315; 368–370 и др.].

В практике научных исследований «уаучный закон является противоречивым, диалектическим единством объективного познания реальности и ценностного ее осмысления

в системе культуры на определенном этапе его исторического развития общественной практики». В данном случае закон «...можно определить как познавательный-ценностный феномен практического и смыслового освоения действительности», когда «...научная методология отождествляется с определенным набором специфических, универсальных критериев научности». В.Ю. Яковлев в статье «Принцип объективности и ценности научного познания» [371] отмечает, что «...нормативные критерии научности недопустимо рассматривать вне аксиологического компонента знания», излагая принцип двойственности познавательного-ценностного отношения субъекта к реальности в процессе анализа единства и дополнительности познавательного и ценностного измерения в структуре научного познания.

Являющийся ключевым в понимании природы науки и той роли, которую наука играет в современном обществе, идеал научной объективности, «...имеет нормативную силу и прочно укоренился в научной практике», поскольку «...измерение и количественная оценка характеристик, представляющих научный интерес, – это лишь половина дела <...> сделать выводы с помощью статистического анализа», который «...помогает оценить другие аспекты научной работы» [372].

В 2022 г. в День знаний Президент РАО О.Ю. Васильева обратила внимание на главную задачу: «...поднять качество исследований и научных работ в области педагогики», так как «...без опоры на науку ответить на те серьезные вызовы, которые все более остро встают перед системой об-

разования, просто невозможно». При этом «в некоторых случаях учителям не хватает практической подготовки или, того хуже, предметной, когда учителю математики даже самую математику преподают недостаточно» [373].

Байесовский подход (рисунок 3.2 [423]) позволяет количественно оценивать научные доказательства с помощью вероятностей относительно степени уверенности в гипотезе, которая, в принципе, может принимать практически любое значение в интервале от 0 до 1, оставляя в недалеком прошлом идею Р. Карнапа [374], тогда как жесткие правила интерпретации статистических данных облегчают коммуникацию и оценку объективности результатов исследований в научном сообществе [372].

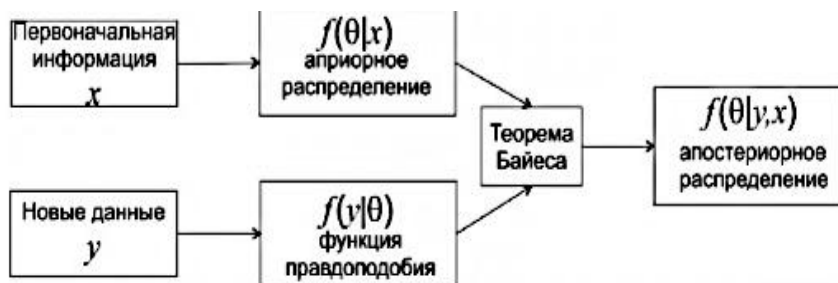


Рисунок 3.2 – Процесс пересмотра вероятностей при получении новых данных [423]

Идея статистической объективности основана на представлении о том, что даже самые скрупулезные исследователи не могут достичь полной объективности в одиночку, из-за чего «вершиной объективности» является формаль-

ный метод объединения результатов ряда исследований – метаанализ [375–376; 424], диагностическая функция которого для выявления нарушений объективности усиливается за счет статистических методов [377].

«Существует множество механизмов, с помощью которых ученые могут <...> выбрать подходящий метод статистического анализа, открыто рассказывать о различных этапах исследовательского процесса и избегать определённых сомнительных методов исследования» в стремлении к научной объективности [372].

Развитие науки представляет собой непрерывную цепь гипотез и проверок, причем для повышения надежности, точности и достоверности как взаимозависимых компонентов функции объективированности используют не одну, а множество проверок с соблюдением всех критериев культуры научного исследования [378].

Согласно мнению В.М. Медунецкого и К.В. Силаева [379], «к методологическим особенностям современной науки следует отнести дифференциацию, интеграцию, системный подход и синергетическую парадигму», способствующие возрастанию глубины и точности научного знания, категория истины которого – «...центральная категория гносеологии и важнейшее, незаменимое понятие науки» [380–381].

Методический арсенал в сфере научной рационализации современной науки наступившего XXI века пополнился логическими правилами организации научного знания с опорой на достижения эволюции цифровой трансформации

аппаратно-программного обеспечения ИКТ. На передовые позиции вышел и стал очевидным способ системного генерирования новых подходов синергетической парадигмы комбинированного объединения, по меньшей мере, успехов стремительного совершенствования ИКТ и потенциала вычислительной математики с непосредственным приобщением ресурсов алгоритмического нивелирования и параметризации.

Интервальная дифференциация оценочного пространства эмпирических данных научно-педагогических исследований на фундаменте взаимосвязи с интеграционным процессом среднегеометрического вычисления обобщающего параметра – функции желательности – приобретает возможности решения составной части научной проблемы – прагматически значимой научной объективизации прогнозирования трендов совершенствования качества профессионального образования.

Обобщенная функции желательности Е.К. Харрингтона, возникновение которой – результат наблюдений за реальными решениями экспериментаторов при оптимизации технологий в различных отраслях промышленной индустрии, относится к количественным методам, обладающая такими полезными свойствами, как непрерывность, монотонность и гладкость.

Основой этого метода является преобразование каждого отдельного отклика цифровой трансформации в вербально-числовую шкалу желательности Е.К. Харрингтона по уравнению

$$d_i = \exp(-\exp(-z_i)),$$

где z_i – значение отдельной характеристики (желательности d_i) исследуемого явления или процесса. Шкала желательности Е.К. Харрингтона является интервальной и относится к «сильным» шкалам, так как имеются определенные расстояния между отдельными числами на шкале [346].

Независимо от конкретных значений характеристик все желательности d_i вследствие математического аппарата пересчета конкретных параметров исследуемого процесса или явления в числовые значения оказываются в диапазоне от 0 до 1, что облегчает их дальнейшее сопоставление [382–383]. Обобщенная функция желательности Е.К. Харрингтона D рассчитывается как корень степени количества n анализируемых свойств отдельных характеристик d_i (частных откликов) исследуемого явления или процесса [383; 387] по формуле:

$$D = \sqrt[n]{d_1 \cdot d_2 \cdot \dots \cdot d_n}. \quad (3.2)$$

Если коэффициент желательности d_i , $i = 1, 2 \dots n$ выборки из системы результатов наблюдений «...располагается на линейном участке от $d = 0,2$ до $d = 0,8$ » (рисунок 3.3 [383]), то «даже относительно небольшая модернизация (улучшение одного-двух параметров) способствует росту ее «желательности» («обобщенного критерия эффективности» или «обобщенной функции полезности»), а возможности дальнейшего развития очень велики», что «важно для многомерных исследований» и «упрощает интерпретацию результатов, позволяя четко видеть, какие показатели соот-

ветствуют оптимальному состоянию, а какие – требуют корректировки или изменения» [383; 387].

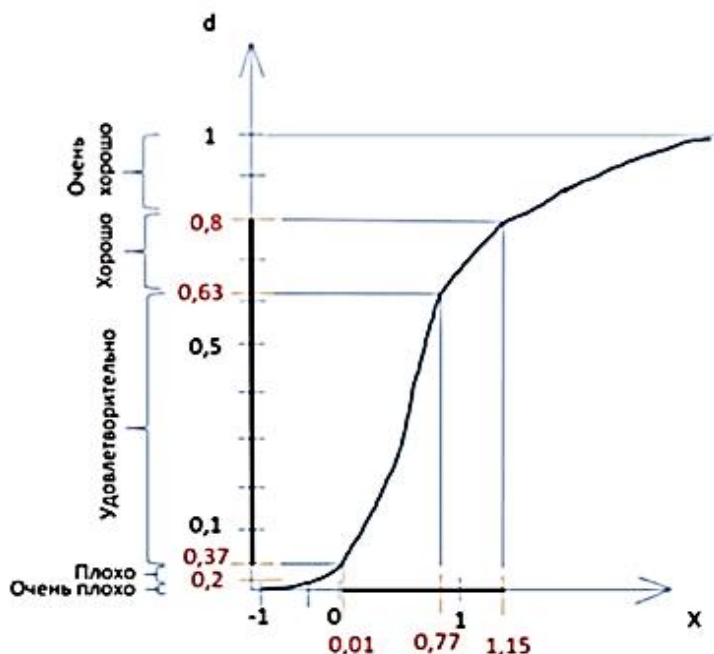


Рисунок 3.3 – Обобщенная функция желательности D

Результаты множества выполненных исследований свидетельствуют о том, что «...шкала желательности Харрингтона – количественный, однозначный, единый, универсальный показатель качества объекта, как «параметра оптимизации», а функция желательности Харрингтона «обладает свойствами эффективной и статической чувствительности» [387].

Статистическая чувствительность функции желательности Е.К. Харрингтона D в случае применения комбинированного подхода в совокупном приобщении ресурсов инновационных технологий цифровой трансформации эмпирической информации педагогических исследований и модульной или дисциплинарной, в частности, ее кластеризации с положительной составляющей внутренних логистических резервов способствует выявлению прогнозных ожиданий относительно эффективного обеспечения успешной интенсификации теоретико-методологических аспектов трансформации современного педагога как важнейшего в образовательной организации субъекта профессионального образования [389–391; 411 и др.].

Известно, что «...начало научному этапу становления педагогических измерений дал Чарльз Спирман», эффективные результаты трансформации которых отражены прежде всего в научных трудах В.С. Аванесова и А.М. Новикова [392–396] и других ученых-исследователей.

Шкала желательности d подразделяется в диапазоне 0–1 на пять поддиапазонов: (0–0,2) – «очень плохо», (0,2–0,37) – «плохо», (0,37–0,63) – «удовлетворительно», (0,63–0,8) – «хорошо» и (0,8–1,0) – «очень хорошо» по результатам обработки и сопоставления большого объема статистического материала, основанного на оценочной информации группами надежно-компетентных экспертов, опыте и анализе объективной действительности, а также экспертного использования «...логических методов и приемов в сочетании с чисто математическими методами принятия реше-

ний, позволяющими принимать более качественные решения и в случаях, когда численные оценки затруднены или невозможны» [388]. Величину $d = 0,37$ используют в качестве границы допустимых значений. Выбор отметок на шкале желательности 0,37 и 0,63 объясняется удобством вычисления, так как $0,37 \approx 1/e$, а $0,63 \approx 1 - 1/e$.

Специализированные преобразования (рисунок 3.4) функции желательности Е.К. Харрингтона D с приобщением показателей абсолютно разных систем явлений и процессов, в том числе педагогических исследований, позволяют использовать ее в интеграции с технологией информационного моделирования [346; 353–354; 384–386; 411 и др.].

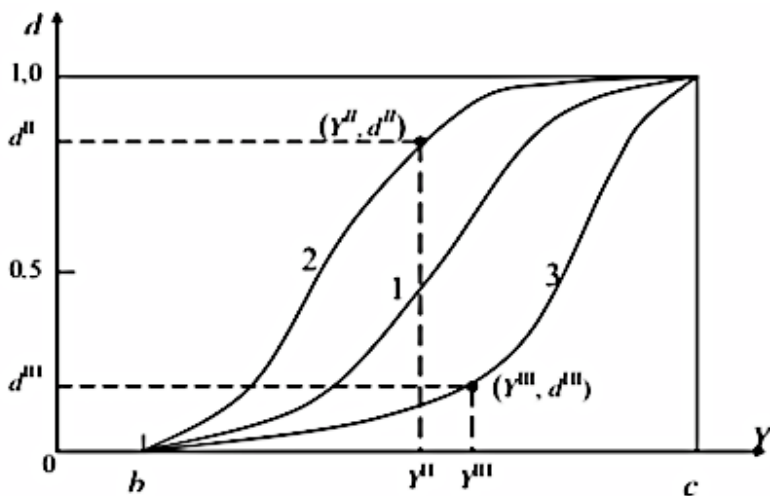


Рисунок 3.4 – Графики функций желательности трёхчисловых откликов возрастающих типов [346]

Педагогическая наука и практика убедительно доказывают, что уровень результативности качества образовательного процесса повышается, если при его цифровой трансформации выявляются и внедряются ресурсы интерактивной цифровизации результатов педагогических исследований. Особенно значимо при этом становится обращение к соблюдению принципов выполняющего роль общенаучной основы системного подхода с приобщением деятельностного подхода (в качестве практико-ориентированной тактики оптимизации образовательного процесса) [389; 411] и квалиметрического подхода (как объективно-детерминирующей научной парадигмы) [397–402].

3.4. Теоретико-методологические аспекты цифровой трансформации современного педагога (тьютора) организации профессионального образования

Основными методами комплексного исследования теоретических и прикладных аспектов инновационной трансформации субъектов процесса профессионального образования стали следующие методы инновационного потенциала цифровых технологий [411]:

– интеллектуальный анализ данных опросов и тестирования (*EDM*), включающий этапы постановки задачи анализа, сбора и подготовки исходных данных (парциальная их предобработка посредством улучшения контента), фильтрацию (отсеивание «лишних» данных, «шумов»), матричную трансформацию (преобразование данных переводом их из одной структуры в другую), классификацию и другие

декомпозиции (аппроксимационное сглаживание, кластеризация и пр.), выбор модели (алгоритма) и инструментальных средств анализа данных, обработки базы данных с использованием методов математической аналогии (уподобления с другими процессами) и статистики, формирования взвешенно ориентированных графов взаимосвязей, построение матриц ошибок и гистограмм, учета неопределенностей, отклонений и дополнения результатов анализа, прогноз-ной экстраполяции;

– *Low-code* платформа анализа данных без программирования при помощи визуального проектирования;

– экспертные и аналитические методы, теория вероятности и теория ошибок математической статистики (в том числе непараметрической с назначением весовых коэффициентов), без научно-обоснованного подхода применения которых надеяться (с позиций теории надежности) на получение объективных результатов практически безнадежно.

Теоретико-методологической основой научных публикаций в сфере цифровой трансформации современного педагога организации профессионального образования являются труды отечественных и зарубежных ученых: с позиций преодоления сопротивления изменениям К.М. Ушакова; инновационной деятельности педагога Т.Г. Новикова, А.С. Прутченкова; оценки поведения педагогов в условиях социальных изменений *P. Martin, S. Richie*; выявления сущности, факторов и условий профессионального роста педагогов А.А. Бодалева, Т.Г. Браже, Б.З. Вульф, П.Т. Долгова, Л.М. Митина, в которых характеризуется личность педагога,

его образование, развитие и профессиональная деятельность как многоаспектную, сложную, развивающуюся систему [412–416].

С позиции прагматичного понимания новизны эффективного вхождения в профессионально-социальный мир новых работников, умеющих адаптироваться к реальным потребностям современного рынка труда, запросам работодателей и профессиональных сообществ, условиям и требованиям общества новых знаний и технологий является приоритетное внедрение для формирования и оценки качественно компетенций XX века у обучающихся профессиональных образовательных организаций нового стандарта компетенций.

Основа надежности инновационного формирования профессиональных компетенций XX века обеспечивается грамотной консолидацией и объединением кадровых, научных, материально-технических и учебно-методических ресурсов в виде информационного банка научно-методического обеспечения по формированию у выпускников образовательных организаций профессиональных компетенций XX века, позволяющих им быть конкурентоспособными в будущей социально-экономической и технологической реальности, обладать критическим мышлением, социально-культурной грамотностью, креативностью, коммуникабельностью и умением работать в команде.

Трансформация информационных процессов в профессиональном образовании, насущно вызывающая необходимость использования методов и технологий инновационного потенциала цифровых технологий интеллектуально-

го анализа данных тестирования, опросов и анкетирования *EDM*, платформы *Loginom* анализа данных без программирования при помощи визуального проектирования, в которых есть непосредственная проекция на вопросы рационального, научно-обоснованного применения экспертных и аналитических методов математического моделирования, позволяет даже в условиях частичной неоднозначности и неопределённости возникающих проблем принятие обоснованно-оптимальных решений при приведении в соответствие с современными потребностями рынка труда учебно-процесса образования, являющегося по своей сути мультидисциплинарным и полифункциональным, оперативно оптимизировать факторы образования (параметры, условия, зависимости), например организационно-педагогические условия (ресурсы) как совокупности по возможностям содержания, формам и методам обучения для достижения планируемых результатов за счет совершенствования мотивации субъектов процесса образования, особенно педагогического состава профессиональных образовательных организаций. При этом возникает необходимость учета довольно сложной внутренней семантики факторов (условий) образования из-за постоянной динамики внешней среды, на сегодняшний день являющейся сложной и динамичной, а значит – образовательным организациям необходимо все чаще использовать поисковые средства экспертного моделирования и ресурсного прогнозирования на этой основе.

Для выявления наиболее характерных зависимостей в системе образования одним из наиболее приемлемых ва-

риантов является ранжированный анализ информации экспертных оценок, позволяющий преодолевать затруднения посредством их деструктурирования, фильтрации и формализации с опорой на тесно взаимосвязанные базовые понятия разветвленного категориального аппарата в пользу когнитивных факторов, то есть получаемых с помощью новых, целостных, междисциплинарных научных знаний, а также знаний о знаниях.

Так, экспертами предварительно сформированной фокус-группы за счет использования стандартизированных процедур и их предварительного отбора с учетом профессионального багажа каждого из участников посредством расчета коэффициента множественной ранговой конкордации (корреляции) Кендалла и нивелированием различий («неравенств») их объективности, компетентности и информированности было предложено дать оценку дисциплинам учебного плана по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (Транспорт)», наиболее значимым, согласно их мнению, в части эффективного формирования эколого-экономической мотивации будущих педагогов с учетом направления и профиля профессиональной подготовки, а именно: «История науки и техники автомобилизации» (X_1), «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» (X_2), «Психология профессионального образования» (X_3), «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» (X_4), «Автомобильные эксплуатационные материалы» (X_5), «Упрочнение и восстановление деталей машин» (X_6), «Эксплуатация автомобильной техники» (X_7),

«Технология и оборудование ремонта автотранспорта» (X_8), «Безопасность жизнедеятельности» (X_9), «Производственная практика» (X_{10}).

В результате анализа ранжированной выборки итоговых чек-листов обучающихся в Профессионально-педагогическом институте (ППИ) ФГБОУ ВО Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета – «ЮУрГГПУ» (заочная форма обучения) по дисциплинам X_1, X_2, \dots, X_{10} для крайних значений коэффициентов значимости факторов дисциплин получены значения степени их влияния на уровень сформированности эколого-экономической мотивации [417]:

$$0.59 \leq X_1 \leq 0.85; 0.56 \leq X_2 \leq 0.83; 0.61 \leq X_3 \leq 0.87; 0.55 \leq X_4 \leq$$

$$0.82; 0.54 \leq X_5 \leq 0.83; 0.58 \leq X_6 \leq 0.85; 0.65 \leq X_7 \leq 0.86;$$

$$0.67 \leq X_8 \leq 0.88;$$

$$0,52 \leq X_9 \leq 0.82; 0.57 \leq X_{10} \leq 0.84.$$

Использование технологии *EDM* для обеспечения интеллектуального анализа этих данных, включающего их парциальную предобработку, структурирование, классификацию и, в итоге, кластеризацию, позволило выделить три кластера экспертной информации:

– кластер А состоит из факторов дисциплин «Психология профессионального образования»: ($0.61 \leq X_3 \leq 0.87$), «Эксплуатация автомобильной техники» ($0.65 \leq X_7 \leq 0.86$) и «Технология и оборудование ремонта автотранспорта» ($0.67 \leq X_8 \leq 0.88$);

– кластер *B* состоит из факторов дисциплин «История науки и техники автомобилизации» ($0.59 \leq X_1 \leq 0.85$), «Упрочнение и восстановление деталей машин» ($0.58 \leq X_6 \leq 0.85$) и «Производственная практика» ($0.57 \leq X_{10} \leq 0.84$);

– кластер *C* состоит из факторов следующих дисциплин «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» ($0.56 \leq X_2 \leq 0.83$), «Электротехника, электроника и электрооборудование автомобилей» ($0.55 \leq X_4 \leq 0.82$), «Автомобильные материалы» ($0.54 \leq X_5 \leq 0.83$) и «Безопасность жизнедеятельности» ($0.52 \leq X_9 \leq 0.82$).

Наибольшая величина значений уровня эколого-экономической мотивации в наименьшем её диапазоне изменений присуща влиянию факторов дисциплин *A*-кластера, что в первую очередь свидетельствует о преобладающей роли их ресурсного потенциала в значимом формировании эколого-экономической мотивации будущих педагогов. Инструментарий *Low-code/no-code* технологии *Loginom*-платформы интеллектуального анализа данных без программирования дают возможность их цифровой трансформации. Средняя величина значений факторов дисциплин *A*-кластера составляет 0,750, тогда как у дисциплин *B*-кластера и *C*-кластера – 0,713 и 0,684, то есть ниже на 5,8 % и 9,6 %, соответственно, даже по минимуму превышений допустимого диапазона различий влияния факторов их дисциплин.

Результаты аналогичного исследования ранжированной выборки итоговых чек-листов студентов очной формы обучения по дисциплинам X_1, X_2, \dots, X_{10} в среднем выше, чем

у студентов заочной формы обучения на 9–12 %, в зависимости от принадлежности к дисциплинам *A*, *B* или *C*-кластера). В свете таких результатов вынужденный переход образовательных организаций к работе в условиях нового формата обучения (дистанционно-опосредованного взаимодействия обучающихся и педагогов) из-за неординарных вызовов пандемии коронавируса COVID-19 и современных социально-экономических проблем в профессиональном образовании актуализирует полифункциональную необходимость использования инновационного потенциала математических методов в оценке уровня сформированности эколого-экономической мотивации педагогов.

Наиболее предпочтительным типом в интегрально-обобщенной оценке ресурсного потенциала уровней сформированности эколого-экономической мотивации педагогов является определение функции желательности (эффективности, полезности) Харрингтона D [418] как свёртки частных функций полезности d неравноценности средневзвешенных значений факторов дисциплин *A*, *B* и *C*-кластеров $X_{Acp.} = 0,750$, $X_{Bcp.} = 0,713$ и $X_{Ccp.} = 0,684$ соответственно (рисунок 3.5).

Значения пятибалльной шкалы желательности Харрингтона имеют интервал от 0 до 1 (0–0,20 – очень плохо; 0,20–0,37 – плохо; 0,37–0,63 – удовлетворительно; 0,63–0,80 – хорошо; 0,80–1,0 – очень хорошо), позволяя осуществлять перевод количественной оценки частных функций полезности d в качественную оценку ресурсного потенциала мотивации педагогов и иных показателей. Комбинированно-

графическое представление количественных и качественных значений значимости ресурсного потенциала мотивации педагогов или иных показателей с процессом их визуализации способствует информативности, лучшему восприятию комплексной оценки согласованности разнородных и неравноценных факторов, определяющих состояние, пути и направления цифровой трансформации процесса профессионального образования.



Рисунок 3.4 – Диаграмма ресурсного потенциала уровней (степени) сформированности эколого-экономической мотивации педагогов с использованием функции желательности Харрингтона D [411]

Применение методов и технологий инновационного потенциала ресурсов цифровых технологий интеллектуальной предподготовки данных опросов и тестирования *EDM (Educational Data Mining)*, платформы *Loginom* анализа данных с применением методов визуального проектирования, экспертных и аналитических методов математического моделирования, позволяющих оперативно оптимизировать организационно-педагогические ресурсы как совокупность возможностей содержания, форм, методов обучения для достижения планируемых результатов возможно прежде всего для научного обоснования необходимости и достаточности трансформации процесса профессионального образования.

Применение экспертного инструментария интеллекто-анализа данных опросов и тестирования в комбинации с цифровыми технологиями потенциала *EDM*, платформы *Loginom* и использования интегрально-обобщенной оценки функции желательности Харрингтона D как свертки частных функций желательности d неравноценности факторов дисциплин A -, B - и C -кластеров дает возможность делать получаемые с помощью новых междисциплинарных научных знаний прогнозные ожидания по трансформации процесса профессионального образования с актуализацией полифункциональной необходимости использования инновационного потенциала математических методов цифровой оценки и повышения уровня сформированности мотивации педагогов в рамках современной образовательной парадигмы.

Спроектированный вариант алгоритма квалиметрической трансформации потенциала интеллектуального анализа данных экспертного опроса и тестирования в комбинации с инновационным ресурсом цифровых технологий по своей сущности, с одной стороны, требует особых умений и навыков учета полифункциональных факторов влияния технического и информационного прогрессов, а с другой стороны – является одной из наиболее важной, при этом положительной составляющей возможностей делать прогнозные ожидания относительно эффективного обеспечения необходимых и достаточных организационно-педагогических условий мотивации всех субъектов процесса образования.

Базисом надежного гаранта качества объективизации уровня успешности субъектов профессионального образования в настоящее время при цифровой трансформации служит мультикомпонентный подход ИКТ, последовательно включающий:

- рандомизацию выборки эмпирической информации (ВЭИ) исследования явлений и процессов учебно-практической деятельности (УПД) организации профессионального образования (ОрПО);

- первичную статистическую предобработку данных ВЭИ с формированием кластеров УПД ОрПО;

- интеллектуально-логическое шкалирование модифицированной различными опциями статистической предобработки данных эмпирической информации с обращением к использованию ресурсного потенциала интервально-ранговой шкалы Е.К. Харрингтона;

– аппроксимацию (приближение сглаживанием, фитингом, экспрессией) подвергнутых шкалированию данных эмпирической информации кластеров УПД ОрПО;

– поэтапное статистически-математическое моделирование процесса объективизации уровня детерминации шкалированно-модифицированных данных эмпирической информации кластеров УПД ОрПО;

– анализ результатов расчета интегрально-обобщающего показателя функции желательности Е.К. Харрингтона [353–361]), как «параметра оптимизации»);

– прогнозирование трендов цифровой трансформации УПД ОрПО.

Концептуальная разработка мультикомпонентного инструментария ИКТ сформирована с опорой на положения современных подходов педагогической квалиметрии (В.Г. Горб, Л.Н. Давыдова, Н.Ф. Ефремова, Н.А. Кулемина, А.Н. Майорова, Д.Ш. Матрос, М.М. Поташник, Е.И. Сахарчук и др.) [399; 403–407; 411 и др.], методологической и научной основой которых служат труды М.Б. Гитман, А.Н. Данилова, Е.Л. Кон, Е.Н. Малышева, Д.Г. Мирошина, Б.А. Сазонова, В.Ю. Столбова, А.А. Овчинникова, В.И. Фрейман, О.Ф. Шиховой, Ю.А. Шихова, А.А. Южакова и ряда других ученых. С позиций теории надежности без научно-обоснованного подхода с применением экспертных и/или аналитических методов (включающих теорию ошибок), теории вероятности и математической статистики (в том числе непараметрической) надеяться на получение достоверных результатов практически невозможно [408–411].

3.5. Потенциал ресурса цифровой трансформации обеспечения качества подготовки педагога организации профессионального образования

Накопленный в настоящее время за счет научно-технического прогресса высокий ресурсный потенциал информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и научных знаний создал предпосылки для перехода человечества на новый, более совершенный постиндустриальный общественный уклад цифрового общества и экономики [446], когда основным фактором производства стала информация. Позиции науки и информационного сектора ИКТ вследствие непрерывной компьютеризации, которая сопровождает цифровизацию экономики, становятся все более значимыми и весомыми, т.к. их экономическая эффективность превосходит эффективность материального производства [456].

В современном постиндустриальном обществе в ареоле фона интеграции научной, образовательной и трудовой деятельности, тотальной цифровизации всех сфер деятельности человека актуальной становится задача реформирования технологий подготовки руководителей, способных не только использовать современные ИКТ в традиционном формате, но и применять их для стратегического планирования трансформации информационной системы (далее – ИС) управления процессами профессиональных образовательных организаций (далее – ПрОбрОр) [447]. При этом крайне важно в процессе цифровизации российского образования совершенствование систем контроля и оценки качества успешности подготовки обучающихся, переходе от

«знаниевой» парадигмы к «деятельностной» и эффективном формировании на этой основе профессиональных компетенций (далее – ПрКт) [448]. При этом чем корректнее и выше качество экспертных оценок самих КИМов, в частности, тестовой их составляющей (уровня трудности заданий, объективированности содержания, научной обоснованности и репрезентативности, валидности, латентности, когнитивности, дискриминативности и др.), тем надежнее и результативнее последующие корректировки [452–454]. Применяя методы и технологии системного подхода, можно значительно улучшить результаты экспертных оценок, реализующего, по определению В. М. Глушкова [449] структурирование любой проблемы, что к решению такого рода задач очевидно применимо в качестве инновационного аппарата технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) [454–455].

Только человеческий капитал как комплекс профессиональных компетенций, обуславливающих удовлетворение многообразия потребностей не только человека, но и общества со всеми его связями и структурой, является основным ключевым компонентом в построении стратегии трансформационных процессов экономики государства и гарантом безопасности его экономики, что предопределяет важнейшую роль сферы образования – среды, где этот капитал формируется. В свете таких обстоятельств и подхода к насущной потребности цифровизации образования разработка инструментария оценки ПК выпускников ПрОбрОр, как полноценной системы квалиметрических показателей

(методов, методик, алгоритмов, приемов, средств и др.) педагогического взаимодействия обучаемых и преподавателей – это уже не роскошь, а особо насущная необходимость. В качестве конвенентов исходной информации для такого подхода могут использоваться итоговые ведомости (чек-листы), формируемые в ИС ПрОбрОр на платформе «1С Предприятие» [449; 458].

Стремительное развитие сетевых ИКТ, ресурсный потенциал методов ИИ, таких, как Educational Data Mining, Low-code/no-code платформы Loginom – анализа данных без программирования при помощи визуального проектирования, экспертные и аналитические методы математического моделирования, нейросетевого моделирования и машинного обучения, открыл новые перспективы в сфере полифункциональной экспресс-цифровой трансформации потребностей всех участников профессионального образования для эффективного удовлетворения насущных требований и нормативов, предъявляемых к системе профессионального образования, потребителям, работодателям и обществу [459–466 и др.]. В качестве первоосновы инновационных методов ИИ неизбежным аспектом надёжности их практического применения является информационная достоверность используемого контента базы исходных данных тестирования, чек-листов, опросов, анкетирования и других контрольно-измерительных материалов (далее – КИМ), подвергаемых фильтрации, структурированию и кластеризации с установлением их эмергентности как компоненты синергии и представления в табличном или ином виде, матричном, data set

и др. Само собой разумеется, что при этом необходимым является практическое соблюдение принципов феноменологического подхода как методика совершенствование человеко-ориентированных исследований, детерминированного или стохастического подходов, первый из которых отражает процессы однозначного определения причин и их последствий, а второй – вероятностные события.

Анализ практико-ориентированных материалов учебно-образовательной подготовки выпускников профессиональных образовательных организаций (далее – ВПрОБОр) свидетельствует, что потребности общества в специалистах не только учтены фрагментарно, а катастрофически, можно сказать «хронически», не удовлетворены [461 и др.]. Это особо касается программы подготовки выпускников организаций СПО и ВО, так как выпускники именно этого направления должны стать драйверами цифровой трансформации общества. Однако в подавляющем большинстве случаев традиционно цифровая оценка ПрКт в ВПрОБОр осуществляется с учетом лишь одного параметра – качественной оценки образовательных достижений обучающихся (далее – КОДО), которая актуализируется с 2000 года концептуально-аналитическими исследованиями. Выявляемая КОДО по результатам выполнения ВПрОБОр КИМ является функцией нескольких феноменологически доминантных факторов, из-за чего имеют место избыточные и недостаточные угрозы для качественной подготовки ВПрОБОр из-за высокого процента погрешностей в планировании вектора развития принципов модернизации и инновацион-

ного развития профессиональной образовательной организации (ПрОБОр). Выводы о погрешностях КОДО, рациональности разнообразных систем ИКТ тестирования (SAT, АСТ, АРР), форматов – тест-заданий «multiple choice», «free response», а также использовании пересчёта «сырых баллов в истинные» с помощью моделей Item Response Theory [463–464], например, могут быть сделаны лишь на основе данных, подвергнутых анализу с помощью объективных математико-статистических методов [464] или ресурсного потенциала методов ИИ без программирования при помощи визуального проектирования.

Экспериментальная проверка данных – значимая составляющая практически всех наук, причем доля значимости эксперимента напрямую зависит от специфики предметной области: в более «строгих» точных науках роль эксперимента, несомненно, значимее [464]. В этих науках, опирающихся на математическое программирование, на базе эмпирических данных методами имитационного моделирования можно получить точный результат, в науках же гуманитарных, условно «слабоструктурированных», с которыми собственно педагогика и отождествляется, эксперимент – в силу отсутствия единого понимания оценивания – это практически единственный способ проверки гипотезы, то есть не прибегая к эксперименту с использованием вероятностно-статистических методов, которые в педагогике либо не применяются совсем, либо в большинстве случаев используются некорректно без математической строгости применяемой оценки результатов исследования [464], возможности

доказать гипотезу практически нет. Задача эксперимента – установление объективных закономерностей (зависимостей различных факторов, их корреляции друг от друга), для использования их в управлении исследуемыми процессами.

Для педагогики характерны именно многофакторные зависимости, что усложняет процессы аналитики [463–466] рациональный выбор базы данных КИМ для педагогического исследования целесообразно осуществлять через проведение экспертной оценки содержания КИМ по дисциплинам профессиональных модулей с выявлением наиболее значимых тематических блоков в формировании конкретных ключевых знаний, умений, навыков и владений ПрКт. При этом отбор экспертов для подобной опции ранжирования фильтрации данных КИМ должен проводиться в соответствии с соблюдением специальных требований, алгоритмов и стандартизированных процедур, поскольку формальные характеристики кандидатов в эксперты, такие как специальность, ученая степень, опыт работы и т. д. далеко не всегда позволяют отобрать действительно профессиональную фокус-группу экспертов в обеспечение необходимой информации для прогнозирования направлений трансформации процесса образования в сфере государственного управления [458].

Основой исследования ресурсного потенциала цифровой трансформации в обеспечении качества подготовки педагога организации профессионального образования послужили труды российских ученых по экспертизе инновационной деятельности педагога-исследователя (Т.Г. Новико-

вой, А.С. Прутченкова и др.), использованию современных подходов, алгоритмов и моделей квалиметрического мониторинга (В. Г. Горб, Л.Н. Давыдова, Н.Ф. Ефремова, Н.А. Кулемин, А. Н. Майоров, Д.Ш. Матрос и др.), а также публикации по выявлению сущности, факторов и условий профессионального роста субъектов учебно-образовательного процесса (А.А. Бодалева, Т.Г. Браже, Б.З. Вульфа, П.Т. Долгова, Л.М. Митиной и др.

Чем корректнее экспертные оценки качества тестового материала: степени сложностей тестовых заданий, объективности содержания предметной области, научной обоснованности и репрезентативности, валидности, латентности, когнитивности, дискриминативности и, в целом, надежности, точности, тем ближе и эффективнее меры по повышению качества современного образования, приведению в соответствии его уровня потребностям современного рынка труда [454; 456]. Системный подход обладает необходимым инструментарием для существенного улучшения экспертных оценок, по определению В. М. Глушкова [449], для структурирования проблем в задачи, к решению которых научно-обоснованно применим инновационный аппарат технологий ИИ [286; 457и др.].

На начальном этапе исследования восьми экспертам, имеющим по ЕТС 14-й разряд профессиональной компетенции, согласованность мнений которых предварительно была определена средствами расчета коэффициента конкордации Кендалла (множественной ранговой корреляции K), было предложено проранжировать отобранные по резуль-

татам анализа мнений исследователей из литературных источников факторы по влиянию на величину объективированности (\acute{O}) педагогических тестов (далее – ПдТст) по дисциплине «Практическая экономика» таких факторов, как их содержательность S , репрезентативность структуры R и латентность L [451–453 и др.].

Реализация метода групповой экспертной оценки дала возможность увеличить объективность оценок и суждений специалистов-экспертов, то есть сведены к единому групповому мнению индивидуальные оценки. Были учтены специфические особенности экспертизы – эксперты могут быть специалистами в разных областях знаний, могут иметь разные критерии оценивания, то есть нужно коррелировать рейтинг экспертов на основе реального выравнивания систем неравенств, полученных путем анализа и статистической обработкой результатов опросов. Для крайних значений коэффициентов «важности» k_i , $i = 1, 2, 3$ факторов S , R и L (содержательности, репрезентативности структуры и латентности соответственно) ПдТст по дисциплине «Практическая экономика» были получены значения степени их влияния на величину объективированности \acute{O} ПдТст [452]: $0,67 \leq S \leq 0,85$; $0,73 \leq R \leq 0,87$; $0,50 \leq L \leq 0,60$. При этом итоговая (групповая, коллективная) оценка Y_i экспертов определялась как средневзвешенная по компетентной подготовленности экспертов:

$$Y_i = g_j \cdot Y_{11} + g_j \cdot Y_{12} + g_j \cdot Y_{13} + \dots + g_j \cdot Y_{ij}, \quad (3.2)$$

где: Y_i – итоговая, групповая оценка ранжирования i -го фактора ПдТст;

Y_{ij} – индивидуальная оценка ранжирования i -го фактора ПдТст j -м экспертом;

g_j – компетентная подготовленность j -того эксперта.

Для исследования степени влияния факторов S , R и L ПдТст по дисциплине «Практическая экономика» на величину показателя объективированности \hat{O} ПдТст в виде зависимости $\hat{O} = \hat{O}(S, R, L)$ эксперимент реализовали по типу квадрата размерностью 4×4 (таблица 3.2). Факторы S , R и L размещали на 4-х уровнях, откуда и появилось название «латинский квадрат 4×4 ». Уровням диапазона варьирования S -фактора ПдТст ($b_i = 0,67, \dots, 0,85$) отвечают строки таблицы 3.1, столбцам соответствуют уровни диапазонов варьирования R -фактора структуры ПдТст ($a_i = 0,73, \dots, 0,87$); L -фактора ПдТст ($c_i = 0,51, \dots, 0,60$). Итоговые значения показателя объективированности \hat{O} ПдТст расположились в диапазоне $\hat{O} = 0,834, \dots, 0,989$.

Вычисленные по соответствующим столбцам средние значения \hat{O}_i величины показателя объективированности \hat{O} ПдТст по дисциплине «Практическая экономика», равные $0,910, \dots, 0,951$, отражают степень влияния R -фактора репрезентативность структуры ПдТст на величину показателя \hat{O} . По значениям \hat{O}_j , как результата расчета по строкам таблицы 1, можно судить о степени влияния S -фактора содержательности \hat{O} : \hat{O}_j , равные $0,872, \dots, 0,988$. В крайнем правом столбце приведены значения показателя \hat{O} при различной латентности L ПдТст: \hat{O}_k , равные $0,912, \dots, 0,988$.

**Таблица 3.2 – План и результаты исследования
объективированности \hat{O} ПдТст образовательной
дисциплины «Практическая экономика»
по типу латинского квадрата 4x4**

| (b_i) | $R(a_i)$ | | | | \hat{O}_j | \hat{O}_k при c_i |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------|
| | $a_1=0,73$ | $a_2=0,78$ | $a_3=0,83$ | $a_4=0,88$ | | |
| $b_1 =$ 0,67 | $c_1=0,51$ | $c_2=0,54$ | $c_3=0,57$ | $c_4=0,60$ | 0,872 | $c_1 = 0,51$ $\hat{O} = 0,912$ |
| | $\hat{O}=0,834$ | $\hat{O}=0,860$ | $\hat{O}=0,884$ | $\hat{O}=0,909$ | | |
| $b_2 =$ 0,73 | $c_2=0,54$ | $c_1=0,51$ | $c_4=0,60$ | $c_3=0,57$ | 0,912 | $c_2 = 0,54$ $\hat{O} = 0,924$ |
| | $\hat{O}=0,884$ | $\hat{O}=0,886$ | $\hat{O}=0,934$ | $\hat{O}=0,942$ | | |
| $b_3 =$ 0,79 | $c_3=0,57$ | $c_4=0,60$ | $c_1=0,51$ | $c_2=0,54$ | 0,950 | $c_3 = 0,57$ $\hat{O} = 0,938$ |
| | $\hat{O}=0,938$ | $\hat{O}=0,960$ | $\hat{O}=0,937$ | $\hat{O}=0,964$ | | |
| $b_4 =$ 0,85 | $c_4=0,60$ | $c_3=0,57$ | $c_2=0,54$ | $c_1=0,51$ | 0,988 | $c_4 = 0,60$ $\hat{O} = 0,947$ |
| | $\hat{O}=0,985$ | $\hat{O}=0,987$ | $\hat{O}=0,988$ | $\hat{O}=0,989$ | | |
| \hat{O}_i | 0,910 | 0,908 | 0,936 | 0,951 | $\bar{O} = 0,930$ | |

В случае изменений L -фактора ПдТст от $c_i = 0,59$ до $c_i = 0,71$ при аналогичных уровнях варьирования значений S -фактора ПдТст ($b_i = 0,67, \dots, 0,85$) и R -фактора ПдТст ($a_i = 0,73, \dots, 0,87$) вычисленные по соответствующим столбцам идентичного плана модельного эксперимента по типу латинского квадрата 4x4 средние значения \hat{O}_i показателя \hat{O} ПдТст, отражающие степень влияния R -фактора, равны 0,777, ..., 0,813. Сравнение этих средних значений с приведенными в таблице 3.2 свидетельствуют о меньшей в диапазоне 14—17 % величине объективированности \hat{O} ПдТст за пределами выявленного независимыми экспертами наилучшего интервала изменений L -фактора ПдТст. Сравнение средних зна-

чений \hat{O}_i показателя \hat{O} ПдТст, отражающие степень влияния S -фактора, для таких-же изменений L -фактора ПдТст от $c_i = 0,59$ до $c_i = 0,71$ равны 0.872, ..., 0,988 также подтверждает результаты выполненной экспертами их оценки.

Для проведения дисперсионного анализа результатов выполненного исследования была применена общая для такого типа планирования расчётная схема вычисления таких величин, как: суммы квадратов всех опытов $s1^2$, итогов по строкам $s2^2$ и столбцам $s3^2$; итогов поочередного суммирования $s4^2$ и корректирующего члена $s5^2$, вычисляемому как квадрат общего итога, поделенный на общее число опытов. Из сопоставления значений средних квадратов по F -критерию следует, что наибольшее влияние на величину объективированности \hat{O} ПдТст оказывает S -фактор содержательности ПдТст: $F_S = 0,227/0,037 = 6,16 > F_{\text{КРИТИЧ.}} = 4,76$. Значимым следует признать и влияние R -фактора структуры ПдТст: $F_R = 0,221/0,037 = 6,00$ и латентности L ПдТст: $F_L = 0,220/0,037 = 5,97$. Анализ изменений величины объективированности \hat{O} ПдТст свидетельствует о том, что она значительно увеличивается с ростом значений S -фактора содержательности ПдТст, тогда как влияние R - и L -факторов ПдТст (репрезентативности структуры и латентности ПдТст соответственно) меньше влияния S -фактора содержательности ПдТст по дисциплине «Практическая экономика».

Степень влияния на величину объективированности \hat{O} ПдТст факторов их содержательности – S , репрезентативности структуры – R и латентности – L определяли с использо-

ванием «функции желательности Харрингтона» (далее – D), рассчитываемой по формуле:

$$D = (d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 \cdot d_4)^{1/4}, \quad (3.3)$$

где d_1, d_2, d_3, d_4 — частные «функции желательности» d_i , величины \bar{O} ПдТст.

Значения функции желательности Е.К. Харрингтона D в диапазонах 0–0,2, 0,2–0,37, 0,37–0,63, 0,63–0,8 и 0,8–1,0 соответствуют соответственно «очень плохой», «плохой»; «хорошей» и «очень хорошей» Y_i степени влияния.

Реперные точки для установления связи между значениями Y_i степени влияния факторов ПдТст на величину \bar{O} различных вариантов ПдТст и частными значениями d_i D величины \bar{O} объективированности ПдТст приведены в таблице 3.3. Режимы тестирования 1 и 2 различаются значениями коэффициента β_T степени трудности 1,0 и 0,5 соответственно. Характерные параметры вариантов ПдТст следующие: значения факторов влияния S, R и L ПдТст у вариантов 1–3 соответственно на максимальном, среднем и минимальном уровнях установленного экспертами интервала $0,67 \leq S \leq 0,85$; $0,73 \leq R \leq 0,87$; $0,50 \leq L \leq 0,60$ и у варианта 4 – ниже минимального уровня всех факторов влияния S, R и L ПдТст (не более, чем на 10 %).

Перевод результатов математического моделирования степени влияния по исследованным дисциплинам величину объективированности \bar{O} ПдТст выявленных экспертами по значимости факторов их содержательности S , репрезентативности структуры R , латентности L ПдТст и степени коэффициента трудности β_T для в целом удовлетвори-

тельных его значений 0,5 и 1,0 в частные значения функции желательности d_i , $i = 1-4$ осуществляли по S-образной кривой критерия желательности D с последующим вычислением по формуле (3.3) значения величины интегрально-обобщающего критерия желательности Харрингтона D объективности \hat{O} ПдТст (таблица 3.4).

Таблица 3.3 – Реперные точки для перевода значений Y_i ПдТст степени влияния факторов S , R и L в частные значения критерия желательности D Харрингтона

| Режим тестирования | Реперные точки для вариантов ПТ | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | Номер 1 | | Номер 2 | | Номер 3 | | Номер 4 | |
| | y_i | d_i | y_i | d_i | y_i | d_i | y_i | d_i |
| 1 | <u>0,690</u> | <u>0,37</u> | <u>0,570</u> | <u>0,37</u> | <u>0,490</u> | <u>0,37</u> | <u>0,410</u> | <u>0,37</u> |
| | 0,910 | 0,80 | 0,860 | 0,80 | 0,770 | 0,80 | 0,680 | 0,80 |
| 2 | <u>0,520</u> | <u>0,37</u> | <u>0,490</u> | <u>0,37</u> | <u>0,410</u> | <u>0,37</u> | <u>0,380</u> | <u>0,37</u> |
| | 0,830 | 0,80 | 0,780 | 0,80 | 0,700 | 0,80 | 0,640 | 0,80 |

Таблица 3.4 – Критерий Харрингтона D для различных вариантов влияния факторов S , R и L и режимов тестирования ПдТст по дисциплине «Практическая экономика»

| Тест-варианты | Частные значения функции желательности (d_i) для значений степени влияния y_i факторов ПТ S , R и L , $k_r = var.$ | | | | | | | | D_{Σ} |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|--------------|
| | S | | R | | L | | β_T | | |
| | y_i | d_i | y_i | d_i | y_i | d_i | y_i | d_i | |
| 1-1 | 0,85 | 0,63 | 0,87 | 0,64 | 0,60 | 0,58 | 1,0 | 0,95 | 0,69 |
| 1-2 | 0,85 | 0,63 | 0,87 | 0,64 | 0,60 | 0,58 | 0,5 | 0,54 | 0,59 |
| 2-1 | 0,76 | 0,61 | 0,80 | 0,62 | 0,55 | 0,56 | 1,0 | 0,95 | 0,67 |
| 2-2 | 0,76 | 0,61 | 0,80 | 0,62 | 0,55 | 0,56 | 0,5 | 0,54 | 0,57 |
| 3-1 | 0,67 | 0,59 | 0,73 | 0,60 | 0,50 | 0,54 | 1,0 | 0,95 | 0,65 |
| 3-2 | 0,67 | 0,59 | 0,73 | 0,60 | 0,50 | 0,54 | 0,5 | 0,54 | 0,56 |
| 4-1 | 0,60 | 0,50 | 0,65 | 0,58 | 0,45 | 0,51 | 1,0 | 0,95 | 0,61 |
| 4-2 | 0,60 | 0,50 | 0,65 | 0,58 | 0,45 | 0,51 | 0,5 | 0,54 | 0,52 |

Так как значения интегрально-обобщающей функции

желательности D_{Σ} от 0,63 до 0,80 соответствуют «хорошей» u_i степени влияния, то полученные значения критерия Харрингтона D_{Σ} свидетельствуют о том, что значения факторов влияния S , R и L ПдТст у тест-вариантов 1, 2 и 3 соответственно на максимальном, среднем и минимальном уровнях установленного экспертами интервала $0,67 \leq S \leq 0,85$, $0,73 \leq R \leq 0,87$ и $0,50 \leq L \leq 0,60$ при значениях β_T коэффициента степени трудности величиной 1,0 приводят к получению достаточно хорошей объективированности \acute{O} ПдТст. Тест-варианты с идентичными значениями факторов влияния S , R и L ПдТст у вариантов 1, 2 и 3, но при значениях β_T коэффициента степени трудности величиной 0,5 приводят к получению всего лишь «удовлетворительной» объективированности \acute{O} ПдТст. Наиболее низкая объективированность \acute{O} ПдТст для всех изученных вариантов имеет место в случае использования тест-вариантов с значениями факторов влияния S , R и L у вариантов 4-1 и 4-2 при обоих значениях β_T коэффициента степени трудности величиной 1,0 и 0,5.

Полученные данные выполненного исследования показывают, что поэтапная реализация научно-обоснованного планирования и реализации педагогических экспериментов с комбинированным использованием методически и качественно грамотно обработанных количественных измерений степени сформированности профессиональных компетенций субъектов образовательной деятельности организаций СПО и ВПрОБО способствует цифровизации прогнозирования с повышенной точностью потенциальных возможностей превентивного удовлетворения запросов обще-

ства и работодателей при одновременной минимизации экономических и дидактических рисков в планировании вектора развития принципов модернизации и инновационного развития профессиональной образовательной организации.

3.6. Цифровая трансформация в ареоле сферы организаций профессионального образования

Цифровая трансформация активно воздействует на сферу образования. Внедрение в образовательный процесс организаций СПО и ВО новейших результатов технологического прогресса, таких как искусственный интеллект (ИИ), дополненная реальность (*Virtual reality – VR*) и др., и т. д. за последнее десятилетие, и особенно постпандемийный период, свидетельствуют о том что цифровая трансформация вышла на качественно новый уровень [425]. Поскольку потребность в трансформации любой системы всегда первоначально возникает вследствие кризисной ситуации, благодаря которой и становится возможной переоценка существующего состояния системы, очевидно, что в сложившейся ситуации образовательной системе необходимо качественно и, возможно, структурно трансформироваться в целях достижения современных образовательных результатов [426].

Необходимость цифровой трансформации образования обусловлена не только желанием улучшить эффективность и качество обучения, но и необходимостью подготовки выпускников организаций СПО и ВО к работе в условиях цифровизации всех сфер жизни. Специалисты, обладающие

навыками работы с цифровыми технологиями, востребованы на непрерывно изменяющемся рынке труда, и потребность в них увеличивается, что делает цифровую трансформацию образования одним из приоритетных направлений развития образовательной системы [427]. Еще в 2002 году Д. Джонсон и Л. Бакер одни из первых высказали о возможности применения цифровых технологий в образовании и описали свое представление о плюсах и минусах его цифровизации с точки зрения когнитивной и аффективной функций, повышения успеваемости обучающихся, возможностей образования взрослых, а также изменений в педагогике, в улучшении технологических навыков педагога и в технологической интеграции [428], как значимо важного аспекта цифровой экономики, суверенитета страны. Вместе с тем в условиях современного крайне динамичного мира обуславливается важная необходимость постоянной актуализации траекторий развития образовательной системы как основополагающего социального института России, цифровая трансформация образования у которой рассматривается как «целенаправленный, управляемый процесс качественного преобразования образовательной системы через обоюдную адаптацию информационных технологий, дидактики и методики обучения с целью повышения эффективности данного процесса» [426].

Цифровые технологии, которые определяются как инструменты и методы, используемые для создания, хранения, обработки и передачи информации в цифровой форме [429], играют важную роль в улучшении качества и обеспе-

чении более широкого доступа к образованию, что является ключевым фактором для развития информационного общества и подготовки специалистов, способных эффективно работать в условиях цифровой экономики [430]. В контексте образования цифровые технологии создают основу для серьёзного анализа и педагогического обоснования образовательных продуктов, предлагаемых в информационном пространстве [429]. Важно регулярно оценивать эффективность внедрения цифровых технологий и анализировать цифровой след студентов для улучшения образовательных стратегий. Эффективное использование больших данных может улучшить качество образования в цифровом мире. Практическое применение включает в себя сбор, анализ и использование данных для персонализации образовательного процесса и принятия обоснованных управленческих решений [430].

Примерами успешного внедрения цифровых технологий в профессиональное образование являются, по меньшей мере, следующие направления (тренды) [430]:

1. Применение индивидуального подхода с использованием *Smart*-технологий позволяет учитывать личные особенности и потребности каждого студента [431].
2. Использование блокчейн-технологий для сертификации и верификации учебных достижений обеспечивает прозрачность и надёжность данных [431].
3. Внедрение цифровых технологий в образовательный процесс программистов в профессиональном образовании

показало повышение качества обучения и развитие необходимых компетенций [432].

Эти примеры демонстрируют, как цифровые технологии, обеспечивая более глубокое понимание материала и развитие практических навыков, могут быть эффективно интегрированы в профессиональное образование, которое в контексте цифровой трансформации понимается как динамичный и адаптивный процесс обучения, интегрирующий цифровые технологии для подготовки специалистов с актуальными навыками и компетенциями XXI в., необходимыми для успешной работы в условиях постоянно развивающихся цифровых технологий. Цифровая трансформация образования является, таким образом, неотъемлемой частью современного образовательного процесса. Она открывает новые горизонты для модернизации учебных курсов и педагогических подходов за счет совершенствования профессионального образования, делая его более адаптивным и эффективным в подготовке специалистов, способных успешно удовлетворять потребности рынка труда в эпоху цифровизации. В основе цифровой трансформации образования лежит не только внедрение новых технологий, но и пересмотр, а не эволюция, традиционных подходов к обучению и развитию. Теоретические аспекты данного процесса охватывают широкий спектр исследований и концепций, которые помогают понять, как и почему цифровые технологии могут быть интегрированы в образовательную среду для достижения лучших результатов. Интеграция цифровых инструментов становится определяющим аспектом в прогрессе профес-

сионального образования и формировании будущего информационного общества России [430].

Возможности ресурсного потенциала цифровой трансформации образовательного процесса профессионального образования и обучения обеспечивается различными группами технологий [433]:

– во-первых, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) универсального назначения, такие как офисные программы, графические редакторы, Интернет-браузеры, средства организации телекоммуникации, дополненная реальность и т. д.;

– во-вторых, педагогические технологии (технологии обучения), в том числе, предполагающие использование ИКТ или основанные на их использовании;

– в-третьих, специализированные цифровые образовательные технологии (edtech), например, виртуальные наставники; носимые тренажеры; обучающие игровые квесты в дополненной реальности; игровые среды и «сенсорiums»; «умные» учебные пособия – «умная песочница», «умный пол», «умная доска» и т.д.

– в-четвёртых, производственные технологии (в т.ч. цифровые, а также материальные и социальные, или гуманитарные), обеспечивающие формирование у обучающихся необходимых профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков.

В свою очередь, среди педагогических технологий можно выделить [433]:

1) традиционные (доцифровые) педагогические технологии (например, организация исследовательской деятельности обучающихся, технология «кейс-стади» и т. д.), которые могут предполагать использование ИКТ как вспомогательного педагогического средства, что не предполагает существенной модернизации этих педагогических технологий;

2) цифророждённые педагогические технологии, своим возникновением обязанные процессу цифровизации и основанные на использовании цифровых средств (мультимедиа-сочинение как развитие идеи традиционного сочинения; виртуальная экскурсия как модернизация традиционной экскурсии; мультимедийный урок [434]; онлайн-лаборатория и т. д.).

Цифророжденные педагогические технологии обеспечивают новые условия деятельности обучающихся и формирование у них компетенций, востребованных цифровым обществом и цифровой экономикой.

Среди цифророждённых технологий, помимо педагогических, можно выделить и другие образовательно значимые цифророжденные технологии: управленческие (например, обеспечивающие автоматизацию документооборота в образовательной организации/сети), нейробиологические (например, основанные на использовании датчиков, позволяющих определять параметры здоровья и психофизиологического состояния обучающихся), производственные (обеспечивающие формирование заданных профессиональных компетенций).

Соотношение между различными группами технологий, которые могут использоваться в профессиональном образовании и обучении, представлено на рисунке 3.5.

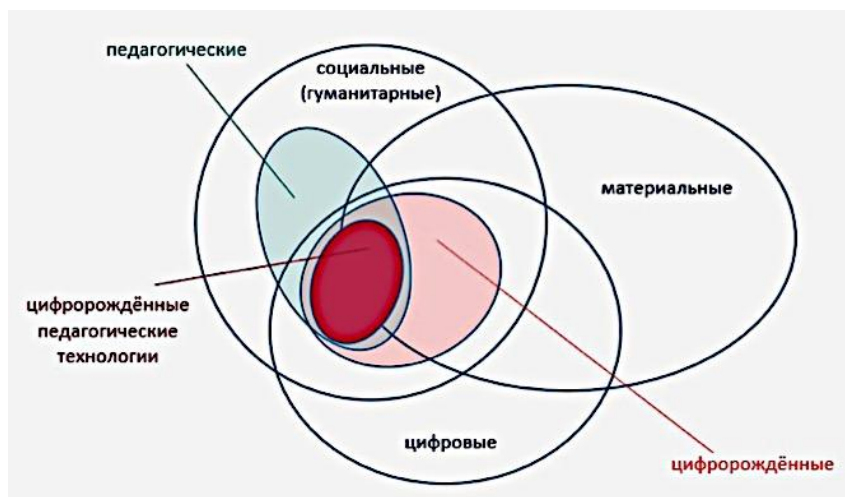


Рисунок 3.5 – Технологии профессионального образования и обучения [433]

Общий принцип отбора педагогических технологий для цифрового профессионального образования и обучения состоит в том, что необходимо отбирать такие технологические решения, которые содержат в себе условия и алгоритмы формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, востребованных цифровой экономикой [433].

Базовый минимум педагогических технологий, необходимый для построения цифрового образовательного процесса профессионального образования и обучения [433]:

– технология сетевой коммуникации, выступающая для педагога базой для реализации других педагогических технологий цифрового образования;

– технология дистанционного обучения, в т.ч. с использованием адаптивных систем обучения и комплексной кейс-технологии;

– технология «смешанного обучения» (blended learning), в т.ч. «перевёрнутое обучение» (flipped learning), мобильное обучение;

– технология организации проектной деятельности обучающихся, в т.ч. сетевые (телекоммуникационные) проекты.

Переход к цифровому образовательному процессу существенно трансформирует в сфере профессионального образования и обучения профессиональную деятельность педагогического и обслуживающего персонала, различные ролевые позиции которого могут тем или иным образом комбинироваться или, напротив, автономизироваться, расширяя и трансформируя содержание профессиональной деятельности традиционных педагогических профессий (преподаватель, мастер производственного обучения, педагог-психолог) в одних случаях, в других – образуя новые профессии, востребованные цифровым образовательным процессом. В условиях цифровизации ведущими функциями педагога становятся [433]:

– проектирование форм, методов обучения, рабочих материалов, а также средств диагностико-формирующего оценивания, и на этой основе создание локальной образо-

вательной среды конкретного учебного курса, насыщенной развивающими возможностями;

- проектирование сценариев учебных занятий на основе многообразных, динамических форм организации учебной деятельности и оптимальной последовательности использования цифровых и нецифровых технологий;

- организация индивидуальной и командной (в том числе самостоятельной, проектной, распределенно-сетевой) деятельности обучающихся в цифровой образовательной среде;

- проектирование и организация ситуаций образовательно значимой коммуникации, в т. ч. сетевой;

- организация рефлексивных обсуждений личностно значимого опыта;

- формирование и развитие критического мышления в процессе поиска и отбора информации в цифровой среде;

- управление учебной мотивацией обучающихся, в том числе, при работе с группой, с использованием инструментов фасилитации, а также в качестве носителя ролевых образов «успешного взрослого» и «успешного профессионала»;

- интеграция различных жизненных пространств цифрового поколения – виртуального и реального, сопровождение развития обучающегося в реальном социальном и профессиональном мире;

- постоянное конструктивное взаимодействие с другими педагогами, работающими с тем же обучающимся (учебной группой, проектной командой и т. п.).

В целом, в цифровом образовании, как и в других отраслях цифровой экономики, всё более востребованными станут мультипрофильные, «конвергентные» профессионалы, а не обладатели традиционных функций педагога: «носителя знаний», «монопрофессионального» педагога, информатора, объясняющего, контролёра, порицающего и «карающего» за невыполнение требований и т. д.

Неизбежно возникает насущная потребность в системном анализе [433]:

- образовательных потребностей и целей,
- особенностей цифрового поколения, возможностей обучающихся и педагогов,
- актуальных и потенциальных дидактических свойств различных цифровых технологий,
- дидактических принципов и особенностей образовательного процесса профессионального образования и обучения,

которая обуславливает необходимость введение новой профессиональной позиции – методиста-архитектора цифровых средств обучения, выполняющего роль квалифицированного посредника между педагогическим сообществом, хорошо знакомым с дидактикой, и разработчиками цифровых продуктов. Основная задача методиста-архитектора цифровых средств обучения – выявление актуальных дефицитов практики учебно-образовательного процесса и формирование технического задания на языке, понятном для разработчиков, на разработку и обновление цифровых образовательных средств, действительно необходимых для решения

насуточных педагогических задач. Такой специалист должен прекрасно разбираться в дидактической теории и образовательной практике, хорошо представлять себе возможности цифровых технологий, в том числе наиболее современных, обладать навыками системного анализа и конструктивной коммуникации.

Построение цифровой дидактики профессионального образования и обучения как полноценной педагогической дисциплины требует решения комплекса новых задач, требующих проведения полноценных научных исследований, в т.ч. экспериментальных. В ареоле прогноза развития актуальных направлений научных исследований в рамках цифровой дидактики обозначены и значатся следующие [433]:

1. Формирование динамичной и открытой модели ожидаемых образовательных результатов профессионального образования и обучения («плавающие цели» образовательного процесса), а также модели персонализированного образовательного процесса, гибко настраивающегося на непрерывно меняющиеся цели.

2. Построение компенсаторной модели образовательного процесса, обеспечивающего нивелирование негативных особенностей цифрового поколения.

3. Разработка путей формирования учебной самостоятельности обучающегося как готовности самостоятельно, активно и эффективно использовать возможности цифровой образовательной среды для своего обучения и развития.

4. Разработка требований к содержанию профессионального образования и обучения в условиях цифровизации.

5. Определение педагогически оптимального баланса между дидактическими принципами: персонализации (свободы выбора) и гибкости (адаптивности), т. е. между элективностью и селективностью, при построении индивидуальных образовательных маршрутов и в других аспектах индивидуализации цифрового образовательного процесса.

6. Непрерывное комплексное осмысление дидактического потенциала новых и постоянно совершенствующихся цифровых технологий, а также конкретных способов их использования для достижения педагогических целей и разрешения актуальных проблем образовательного процесса. Разработка, на основе цифровых технологий и средств, новых цифророждённых педагогических технологий, их апробация и совершенствование.

7. Определение актуальных дефицитов в образовательном процессе профессионального образования и обучения, формирование технического заказа IT-разработчикам на создание новых и цифровую модернизацию имеющихся цифровых средств обучения и электронных образовательных ресурсов. В том числе разработка:

- адаптивных моделей обучения, обеспечивающих, в процессе дистанционного и «смешанного» обучения, автоматизированную персонализированную настройку цифрового образовательного процесса на индивидуальные

особенности обучающегося, а также учёт его психофизиологического состояния;

- подходов к проектированию учебного опыта обучающихся в условиях цифровизации;
- виртуальных моделей замещения реальной педагогически значимой коммуникации, обеспечивающих достижение поставленных образовательных задач;
- цифровых средств, обеспечивающих автоматизацию рутинных элементов закрепления и в то же время ограждающих обучающегося от «эффекта монотонности» в процессе закрепления;
- подходов, методов и средств управления учебной мотивацией обучающихся на различных этапах цифрового образовательного процесса;
- цифрового инструментария включённого оценивания для разных типов учебных действий.

8. Определение оптимального соотношения и чередования виртуального и реального профессионального компонентов учебно-производственного процесса в практикоориентированном профессиональном образовании и обучении. Выявление условий наибольшей педагогической эффективности использования существующих метацифровых обучающих комплексов, формирование педагогического запроса на их модернизацию и на разработку новых, обеспечивающих формирование заданных профессиональных навыков, умений и компетенций для цифровой экономики.

9. Разработка подходов, принципов и способов педагогически целесообразного использования инфографики в

образовательном процессе, а также методов и средств развития комбинированного образно-логического мышления.

10. Уточнение места и роли педагога в цифровом образовательном процессе; формирование, описание и непрерывное обновление динамичного пакета его компетенций; выявление и описание его новых трудовых функций и их комплексов, в том числе в форме новых педагогических профессий для цифрового образования.

Иметь профессиональную квалификацию и коммуникативные способности – hard skills и soft skills – скоро будет недостаточно, считают авторы доклада «Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире» (рисунок 3.6)[435].

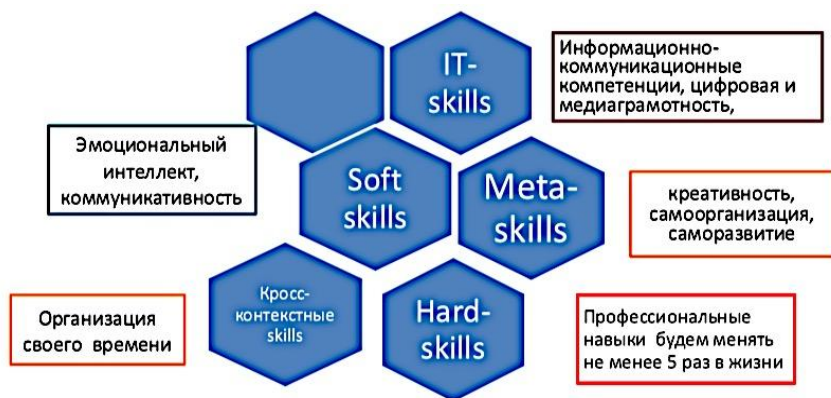


Рисунок 3.6 – Схема «Что нужно знать и уметь в новом сложном мире» [435]

В числе ориентированных на принцип педагогической целесообразности приоритетно стратегически-ключевых це-

лей и задач вышеобозначенных актуальных направлений научных исследований в рамках трёх источников цифровой дидактики (цифровое поколение, цифровые технологии и цифровая экономика), в отличие от «оцифрованной дидактики», выделяются следующие [433; 436–439 и др.]:

1) Цель – создать условия инновационного развития науки и высшего образования с применением цифровых технологий и аналитики данных на основе искусственного интеллекта для увеличения числа фундаментальных открытий, внедрения результатов приоритетных прикладных исследований в отрасли экономики и социальной сферы для достижения технологического суверенитета и национальных целей развития России; подготовки специалистов, обладающих востребованными на рынке труда компетенциями и нацеленных на взрывное наукоемкое социально-экономическое развитие России.

Задачи:

– Создать развитую цифровую инфраструктуру и инструменты инновационного развития технологий СПО, ДПО (дополнительного профессионального образования), ООВО (образовательных организаций высшего образования) и научной деятельности в ОВРО и НО (научных организациях), основы для датафикации отрасли цифровых источников.

– Обеспечить НПР (Научно-педагогических работников) ООВО и НР (Научных работников) НО (научных организациях) необходимыми инновационными программно-аппаратными и лабораторными условиями, преимущественно отечественного производства, для создания сквозных и крити-

ческих технологий, бизнес моделей глубокой модернизации реальных отраслей экономики.

– Обеспечить высокотехнологичные условия научных исследований для привлечения специалистов в фундаментальную и прикладную науку, повышения эффективности системы высшего образования и науки, престижа отрасли.

2) Цель – Стать мировым стандартом качества гибкой инновационной системы подготовки/переподготовки специалистов с применением лучших мировых практик, настройки образовательных программ с учётом индивидуальных требований обучающегося и его цифрового следа в процессе учёбы.

Задачи:

– Внедрить отечественные компьютерные программы и цифровые технологические платформы адаптивного кастомизированного обучения, создания цифрового интерактивного обучающего контента.

– Создать востребованные сервисы массового предоставления услуг для абитуриентов, студентов, научных работников в доменах «Образование» (в части высшего образования) и «Наука и инновации» платформы Гостех.

3) Цель – Создать систему доступного высшего образования для развития талантливой молодежи и адаптации компетенций выпускников к запросам рынка труда.

Задача: Создать программу сканирования/скрапинга Интернет-ресурсов рынка труда для определения и прогно-

зирования спроса на компетенции выпускников через 5–6 лет.

4) Цель – Внедрить систему проведения прикладных научных исследований с применением искусственного интеллекта для точных и прогностических результатов (качественных и количественных), востребованных в отраслях экономики, социальной сферы и для обороноспособности страны.

Задачи:

– Внедрить единую федеральную сквозную систему нормативно-справочной информации о технологиях.

– Разработать отечественные фреймворки искусственного интеллекта.

– Стимулировать развитие материально-технической базы (МТБ) для научных исследований и обучения студентов.

– Внедрить дисциплины по управлению большими данными в образовательные программы разных предметных областей.

– Разработать и внедрить цифровые CAE/CAD/CAM системы моделирования процессов и технологий, цифровых двойников, позволяющих на ранних стадиях уровней технологических готовности использовать симуляторы вместо строительства экспериментальных установок и сокращать время, затраты на проверки научных гипотез.

Реализация стратегических направлений (СН) цифровой трансформации (ЦТ) опирается на контрольные точки по выполнению проектов и инициатив до 2030 г. и состоит

из трех этапов: I этап 2024 – 2025 г.г.; II этап 2026 – 2028 г.г. и III этап 2029 – 2030 г.г. с итоговым полномасштабным внедрением всех необходимых отечественных программно-аппаратных комплексов математического цифрового моделирования технологических и исследовательских процессов для оптимизации научной деятельности ООВО и НО, что значительно повысит эффективность научных работ и позволит отладить и запустить модели предиктивной аналитики ИИ.

Контрольные вопросы к Главе 3

Контрольные вопросы к п.п. 3.1

1. Что такое методика обучения? Какие основные компоненты входят в ее состав?
2. Как проявляются тенденции интеграции и дифференциации в современной педагогике? Приведите примеры.
3. Каким образом тенденции интеграции и дифференциации влияют на структуру методики обучения?
4. Какие типы методик обучения существуют? Охарактеризуйте каждый тип (например, традиционные, инновационные, интерактивные).
5. Как происходит процесс проектирования методики обучения? Какие факторы необходимо учитывать при проектировании методики?
6. Какова роль педагога в процессе проектирования и реализации методики обучения?

Контрольные вопросы к п.п. 3.2

1. Что такое дифференциация в образовании? Какие цели она преследует?

2. Какие виды дифференциации существуют? Охарактеризуйте каждый вид (по уровню подготовки, по интересам, по темпу обучения и т. д.).

3. Какие методы и приемы используются для реализации дифференцированного подхода в обучении?

4. Что такое интеграция в образовании? Какие цели она преследует?

5. Какие виды интеграции существуют? Охарактеризуйте каждый вид (межпредметная, внутрипредметная, интеграция различных видов деятельности и т. д.).

6. Какие методы и приемы используются для реализации интегрированного подхода в обучении?

7. Как сочетать дифференциацию и интеграцию в образовательном процессе для достижения максимальной эффективности обучения?

Контрольные вопросы к п.п. 3.3

1. Что такое объективация в контексте педагогического исследования? Почему она важна?

2. Какие инструменты используются для объективации педагогических явлений и процессов? (Тесты, анкеты, экспертные оценки, шкалы оценивания, наблюдение, анализ продуктов деятельности и т. д.)

3. Какие требования предъявляются к инструментам объективации (валидность, надежность, репрезентативность)?

4. Как происходит процесс разработки и апробации инструментов объективации?

5. Какие существуют проблемы, связанные с объективацией педагогических явлений и процессов?

6. Как цифровая трансформация влияет на инструменты объективации в педагогике? (Использование онлайн-тестирования, автоматизированных систем оценивания, анализ больших данных и т. д.)

Контрольные вопросы к п.п. 3.4.

1. Что такое цифровая трансформация в контексте профессионального образования?

2. Какие компетенции необходимо развивать современному педагогу для успешной работы в условиях цифровой трансформации? (Информационная, коммуникативная, педагогическая, управленческая и т. д.)

3. Какие теоретические подходы и концепции используются для обоснования необходимости цифровой трансформации педагогического образования?

4. Какие методологические принципы лежат в основе цифровой трансформации педагогической деятельности?

5. Какие модели обучения и формы организации образовательного процесса наиболее эффективны в условиях цифровой трансформации? (Смешанное обучение, онлайн-обучение, проектная деятельность, перевернутый класс и т. д.)

6. Какие риски и вызовы связаны с цифровой трансформацией педагогической деятельности?

Практические задания к Главе 3

Практические задания к п.п. 3.1.

3.1–1: Проанализируйте методику обучения по вашей дисциплине. Выделите основные компоненты методики. Оцените, как проявляются в данной методике тенденции интеграции и дифференциации.

3.1–2: Разработайте фрагмент урока (занятия) по вашей дисциплине, используя инновационную или интерактивную методику обучения. Обоснуйте свой выбор методики.

3.1–3: Сравните две методики обучения по вашей дисциплине (традиционную и инновационную). Выявите их сильные и слабые стороны. Подготовьте рекомендации по совершенствованию методик.

Практические задания к п.п. 3.2

3.2–1: Разработайте план урока (занятия) с использованием дифференцированного подхода. Определите цели и задачи урока, содержание учебного материала, методы и формы работы. Предусмотрите дифференциацию заданий по уровню подготовки студентов.

3.2–2: Разработайте учебный проект, реализующий интегрированный подход. Определите тему проекта, цели и задачи, интегрируемые дисциплины, этапы работы, необходимые ресурсы, критерии оценки.

3.2–3: Проведите анализ урока (занятия) с точки зрения реализации принципов дифференциации и интеграции. Выявите успешные моменты и недостатки. Подготовьте рекомендации по улучшению урока.

Практические задания к п.п. 3.3

Практическое задание 3.3–1: Разработайте тест для оценки знаний студентов по одной из тем вашей дисциплины. Определите цель тестирования, содержание теста, типы тестовых заданий, критерии оценки. Проведите апробацию теста и оцените его валидность и надежность.

Практическое задание 3.3–2: Разработайте анкету для изучения мнения студентов об эффективности использования цифро-

вых технологий в образовательном процессе. Сформулируйте вопросы анкеты, используя различные типы вопросов. Проведите анкетирование и проанализируйте полученные результаты.

Практическое задание 3.3–3: Разработайте шкалу оценивания для оценки сформированности компетенций студентов в ходе выполнения практических заданий. Определите критерии оценки, уровни сформированности компетенций, баллы за каждый уровень.

Практические задания к п.п. 3.4

3.4–1: Проанализируйте свои цифровые компетенции. Выявите сильные и слабые стороны. Разработайте план саморазвития по формированию необходимых цифровых компетенций.

3.4–2: Изучите опыт использования цифровых технологий в образовательном процессе в вашей организации. Выявите лучшие практики и проблемы. Подготовьте доклад с рекомендациями по улучшению использования цифровых технологий.

3.4–3: Разработайте план проведения вебинара или онлайн-курса по вашей дисциплине. Определите цели, задачи, содержание, методы обучения, формы контроля, необходимые ресурсы. Опишите структуру и функциональность онлайн-платформы.

3.4–4: Оцените перспективы использования искусственного интеллекта (ИИ) в вашей предметной области (машинное обучение, генеративные модели, обработка естественного языка и др.). Предложите конкретные сценарии использования ИИ для улучшения учебного процесса, автоматизации рутинных задач или персонализации обучения. Укажите возможные этические и методологические проблемы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее учебное пособие было посвящено изучению комплексного явления – цифровой трансформации, рассматривая ее как ключевой императив современности, оказывающий глубокое влияние на науку и, в частности, на сферу профессионального образования. Исторически сложившиеся тенденции – электронизация, компьютеризация, информатизация – подготовили почву для наступления новой цифровой эры, которая уже сегодня радикально меняет парадигмы обучения, исследования и профессиональной деятельности.

В первой главе нами определена цифровую трансформацию как движущая сила подготовки высокопрофессиональных кадров XXI века для цифровой экономики. Были проанализированы особенности ее протекания в Российской Федерации, а также подчеркнута важность междисциплинарного подхода как основы для формирования компетенций, востребованных в условиях стремительно меняющегося профессионального ландшафта. Особое внимание было уделено ресурсам цифровой трансформации, которые становятся неотъемлемыми элементом современного профессионального образования.

Вторая глава была посвящена методологическим основам познания в сфере педагогики, где мы рассмотрели педагогическую науку как систему научных знаний. Исследовательский подход, методы и методики объективи-

зации эмпирической информации, особенно нематериального характера, были представлены как инструменты, позволяющие осмыслить и оценить эффективность процессов, связанных с внедрением цифровых технологий.

Третья глава раскрыла, как универсальные категории науки – дифференциация и интеграция – претерпевают цифровую трансформацию, оказывая влияние на состав и структуру методик обучения. Мы изучили различные пути и особенности их использования в образовании, а также инструменты объективации, адаптирующиеся к новым реалиям. Отдельное внимание было уделено теоретико-методологическим аспектам цифровой трансформации педагога профессионального образования, подчеркивая необходимость его готовности к новым вызовам.

Анализ, представленный в учебном пособии, демонстрирует, что цифровая трансформация – это не просто внедрение новых технологий, а глубокая перестройка всей системы профессионального образования: от содержания и форм обучения до роли педагога и методов оценки его деятельности. В свете таких обстоятельств требуется переосмысление устоявшихся подходов, формирование новых компетенций и развитие готовности к непрерывным изменениям.

В условиях цифровой трансформации профессиональное образование сталкивается как с колоссальными возможностями, так и с серьезными вызовами. Ключевыми задачами становятся:

1. Обеспечение равного доступа к качественному цифровому образованию: устранение цифрового неравенства и создание инклюзивных цифровых образовательных сред.

2. Развитие цифровых компетенций педагогов: постоянное обучение, совершенствование навыков использования ИИ-инструментов, цифровой педагогики и этики.

3. Формирование у обучающихся «цифровой зрелости»: Развитие не только технических навыков, но и критического мышления, информационной грамотности, способности к самообучению и адаптации.

4. Исследование и оценка эффективности цифровых образовательных решений: постоянный мониторинг, анализ данных и адаптация образовательных практик.

5. Этическое и ответственное использование ИИ: обеспечение прозрачности, справедливости и безопасности в цифровых образовательных процессах.

Цифровая трансформация – это процесс, требующий активного участия всех субъектов образовательной системы: государства, образовательных организаций, педагогов, обучающихся и работодателей. Осмысление ее сущности, методологических основ и практических аспектов, как это было представлено в данном пособии, является значимым шагом на пути к построению гибкой, инновационной и отвечающей вызовам времени системы профессионального образования.

Выражаем надежду, что материал, изложенный в пособии, станет надежной основой для дальнейшего изу-

чения, исследований и практической деятельности в области цифровой трансформации профессионального образования, способствуя формированию нового поколения высококвалифицированных специалистов, готовых к вызовам и возможностям цифрового мира.

ГЛОССАРИЙ

А

Авторизация – процедура проверки на подлинность пароля или сочетания логического идентификационного имени и пароля, введенных пользователем в какую-либо интерактивную форму.

Автоматизированная сводка – обработка с помощью компьютерных программ обработки результатов экспериментальных наблюдений.

Алгоритм – некоторым образом заданную последовательность определенных действий, выполнение которых приведет к установленной цели. Алгоритм описывает сформулированную последовательность действий, которая включает в себя условные переходы, применяемые к исходной информации, результатом чего на выходе (по завершению алгоритма) получается конкретное решение достижения поставленной цели;

– алгоритмы стали в центре экономики информационного общества, поскольку они собирают данные о пользователях, сортируют и анализируют данные (информацию) и генерируют прогнозы о будущем поведении пользователей (знаний).

Аналитика больших данных – результаты обработки больших объемов информации, накапливаемых с применением вычислительной техники, облачных вычислений и технологий искусственного интеллекта, используемые для дальнейшего анализа и принятия решений.

Асинхронные коммуникации – средства общения, позволяющие обмениваться информацией с задержкой во времени (электронная почта и т.д.).

Аутентификация – процесс проверки принадлежности субъекту прав доступа к информационным ресурсам системы или веб-сайта в соответствии с предъявленным им идентификатором; подтверждение (установление) подлинности субъекта.

База данных – совокупность структурированной и взаимосвязанной информации, организованной по определенным правилам на материальных носителях;

– организованная в соответствии с определенными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области и используемая для удовлетворения информационных потребностей пользователей [441].

– совместно используемый набор логически связанных данных (и описание этих данных), предназначенный для удовлетворения информационных потребностей организации [442].

Банк данных – организационно-техническая система, включающая одну или несколько баз данных и систему управления ими.

База знаний – база данных, которая содержит правила вывода и информацию обобщечеловеческом и профессиональном опыте в некоторой области знаний. В самоорганизующихся системах база знаний дополнительно

содержит информацию, являющуюся результатом ранее решенных задач [443].

Блог – веб-сайт, на который регулярно добавляются записи, изображения или мультимедиа. Для блогов характерна публичность и возможность публикации отзывов, ведения полемики.

Блокчейн – выстроенная по определённым правилам последовательно непрерывная цепочка блоков, содержащих информацию. Чаще всего копии цепочек блоков хранятся и независимо друг от друга обрабатываются на множестве разных узлов.

Большие данные (Big Data) – обширные наборы данных, характеризующиеся значительными объемами, разнообразием, скоростью обработки и/или вариативностью, требующие масштабируемой технологии для эффективного хранения, манипулирования, управления и анализа;
– совокупность непрерывно увеличивающихся объемов информации одного контекста, но разных форматов представления, а также методов и средств для эффективной и быстрой обработки.

Браузер – специальное программное обеспечение для просмотра информационных ресурсов в Интернет.

В

Веб-адрес – набор символов, позволяющий идентифицировать информационный ресурс средствами стека протоколов TCP/IP [443].

Веб-портал – веб-сайт, содержащий разнообразную по тема-

тикам и объему информации. Частным случаем размещения веб-портала в сети Интернет является интернет-портал [443].

Веб-сайт – совокупность веб-страниц, находящихся физически на одном веб-сервере и объединенных одним именем, общей тематикой и системой навигации. Частным случаем размещения веб-сайта в сети Интернет является интернет-сайт [443].

Веб-сервер – программное средство, обеспечивающее предоставление веб-страниц посредством обслуживания запросов на основе протокола TCP. Примерами запросов на основе протокола TCP являются запросы протоколов HTTP, HTTPS и др. Примером веб-серверов являются Apache, Internet Information Server и др. [443].

Веб-страница – форма представления информации, созданная с использованием языка разметки гипертекста, имеющая уникальный веб-адрес и доступная для просмотра с помощью специальных программных средств [443].

Данные – интерпретируемое представление информации в формализованном виде, удобном для передачи, интерпретации или обработки

Датафикация (датификация) – трансформация результатов и аспектов деятельности человека, цифровых систем в данные, которые после обработки преобразуются в информацию, необходимую для аналитики процессов и их эффективности;

– процесс устойчивого фиксирования массовых наблюдений в разных форматах данных, позволяющий осуществлять их качественную и количественную обработку и научный анализ [444].

– использование программных инструментов для обработки больших данных аналитической информации в качестве процесса нормализации наблюдений для их систематического анализа [445].

Защита информации – комплекс правовых, организационных и технических мер, направленных на обеспечение конфиденциальности, целостности, подлинности, доступности и сохранности информации.

Измерение – установление соотношения качественных и количественных характеристик объектов, явлений, процессов реального мира и запись получаемых данных.

Информация – сведения об объектах, таких как факты, процессы, события, явления, или идеи включая концепции, которые в определенном контексте имеют определенный смысл. С точки зрения семантического подхода, информация – это то, что имеет смысл и предмет. Классическая теория информации берет за основу инженерный подход к коммуникационным технологиям.

Индекс цифровизации – натуральный показатель оценки степени (уровня) цифровизации и достигаемых эффектов при пилотировании и тиражировании цифровых решений (мониторинг) в рамках реализации программ цифровой трансформации объекта управления

Интернет; Сеть Интернет – совокупность взаимосвязанных

международных сетей передачи данных, основанных на использовании стека протоколов TCP/IP и использующих единое адресное пространство.

Информационная безопасность – состояние защищенности сбалансированных интересов личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз в информационной сфере.

Информационная сеть – совокупность информационных систем либо комплексов программно-технических средств информационной системы, взаимодействующих посредством сетей электросвязи.

Информационный потенциал – совокупность средств, методов и условий, позволяющих использовать информационные ресурсы.

Информационный ресурс – совокупность информации, содержащейся в различных источниках.
– организованная совокупность документированной информации, включающая базы данных, другие совокупности взаимосвязанной информации в информационных системах.

Искусственный интеллект (ИИ, *Artificial intelligence – AI*) – способность искусственных систем выполнять ряд задач, характерных для человеческого интеллекта, например, обучение, способность рассуждать и т.д. [440].

Программное обеспечение BYOD (Bring Your Own Device) – Программное обеспечение, которое позволяет сотрудникам компании безопасно использовать свои собственные мобильные устройства (смартфоны, ноутбуки,

планшеты) для работы в офисе или на удаленной работе [439].

Стратегия цифровой трансформации – интегрированная модель действий в бизнесе (национальной политике), предназначенных для достижения целей предприятия (государства), нацеленных на выполнение стратегических задач цифрового преобразования экономики.

Скрапинг Web scraping – Технология получения веб-данных путем извлечения их со страниц веб-ресурсов.

Технология виртуализации VDI (Virtual Desktop Infrastructure) – Технология виртуализации, которая позволяет предоставлять удаленный доступ к рабочим столам и приложениям пользователя через удаленные серверы.

Технология VPN (Virtual Private Network) – Технология, которая создает защищенное соединение между личным устройством пользователя (компьютером, смартфоном, планшетом) и интернетом. VPN шифрует трафик и маршрутизирует его через удаленный сервер, создавая виртуальную частную сеть.

Цифровая грамотность – набор знаний и умений, которые необходимы для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов Интернета.

Цифровая инфраструктура – комплекс технологий и построенных на их основе цифровых продуктов, обеспечивающих вычислительные, телекоммуникационные и сетевые мощности и работающих на цифровой основе.

Цифровая культура – понимание современных информаци-

онных (цифровых) технологий, их функциональных возможностей, а также возможность грамотно использовать их в работе или быту.

Цифровая трансформация – «проявление качественных, революционных изменений, заключающихся не только в отдельных цифровых преобразованиях, но в принципиальном изменении структуры экономики, в переносе центров создания добавленной стоимости в сферу выстраивания цифровых ресурсов и сквозных цифровых процессов» [444].

Цифровая технология – «технология, в отличие от аналоговой, работающая с дискретными, а не с непрерывными сигналами (результатами)» [444].

Цифровизация (диджитализация) – «новый этап автоматизации и информатизации экономической деятельности и государственного управления, процесс перехода на цифровые технологии, в основе которого лежит не только использование для решения задач производства или управления информационно-коммуникационных технологий, но также накопление и анализ с их помощью больших данных в целях прогнозирования ситуации, оптимизации процессов и затрат, привлечения новых контрагентов и т.д.»

Цифровое преобразование – совокупность цифровых процессов, средств цифрового взаимодействия, информационных ресурсов, а также совокупность цифровых инфраструктур, на основе норм регулирования, механизмов организации, управления и использования.

Цифровое развитие – повышение показателей готовности национальной экономики к цифровым преобразованиям.

Цифровое управление – автоматическое управление объектом (процессом, явлением, инженерным устройством) на основе цифровой модели его поведения.

Цифровое устройство – техническое устройство или приспособление, предназначенное для получения и обработки информации в цифровой форме (в форме цифровых сигналов), используя цифровые технологии.

Цифровой актив – совокупность контент-информации в цифровой форме и средств по ее обработке, собранная на основе конкурентной бизнес-модели, использование которой приводит к получению экономических выгод.

Цифровой образ – совокупность характеристик субъекта или объекта реального мира, сущности в цифровой форме, однозначно характеризующая субъект или объект и его состояние.

Цифровой продукт (услуга) – продукт (услуга), предоставляемый и/или производимый в цифровом пространстве.

Цифровой процесс – процесс передачи, хранения и использования данных в цифровой форме; в контексте цифровой трансформации экономики понимается как бизнес-процесс, осуществляемый на основе цифровой платформы.

Цифровой рост – повышение экономических показателей на базе цифрового развития национальной экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гладилина, И.П. Цифровые компетенции в структуре компетентного подхода социального и профессионального становления личности / И.П. Гладилина, М.Е. Крылова // Современное педагогическое образование, 2019. – № 1. – С. 13–15. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-kompetentsii-v-strukture-kompetentnostnogo-podhoda-sotsialnogo-i-professionalnogo-stanovleniya-lichnosti/viewer>.

2. ИКТ-компетентность педагога. – URL: <https://fgosonline.ru/wp-content/uploads/2020/02/ИКТ-компетентност-педагога.docx>.

3. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.». – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>.

4. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации». – URL: <https://www.omgtu.ru/reference/federal-innovation/legal-documentation/Распоряжение%20Правительства%20РФ%20от%2028.07.2017%20N%201632-р%20Об%20утве.pdf>.

5. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». – URL: <http://government.ru/rugovclassifier/614/events/>.

6. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации» от 02.03.2022 г. № 83. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203020001>.

7. Цифровая экономика России 2024. – URL: [https:// data-economy.ru/2024](https://data-economy.ru/2024).

8. Развитие цифровой экономики России тенденции, проблемы, перспективы. – URL: <https://topuch.ru/razvitie-cifrovoj-ekonomiki-rossii-tendencii-problemi-perspekt/index2.html>.

9. Скиннер, К. Человек цифровой: Четвертая революция в истории человечества, которая затронет каждого / К. Скиннер. – 2019. – 293 с. – URL: <https://www.litres.ru/kris-skinner/chelovek-cifrovoj/?etext=2202>.

10. Ленская, Е.А. Качество образования и качество учителя / Е.А. Ленская // Вопросы образования, 2008. – № 4. – С. 81–96. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-obrazovaniya-i-kachestvo-podgotovki-uchitelya/viewer>.

11. Яценко, Г.С. Особенности организации профессиональной подготовки педагогических кадров в системе высшего профессионального образования Бельгии / Г.С. Яценко // Историческая и социально-образовательная мысль, 2014. – № 4 (26). – С. 173–176. – ISSN 2219-6048. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-organizatsii-professional-noy-podgotovki-pedagogicheskikh-kadrov-v-sis-teme-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya-belgii>.

12. Жолудова, А.Н. Формирование педагогической компетенции в рамках профессионального стандарта «педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» / А.Н. Жолудова, О.В. Полякова // Электронный журнал: Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие, 2018. – Т. 6. – № 1(20). – С. 41–54. – URL: [https://https://cyberleninka.ru/](https://cyberleninka.ru/)

journal/n/lichnost-v-menyayu-schemsya-mire-zdorovie-adaptatsiya-razvitiye?i=1102060. – ISSN 2307-9886.

13. Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». – URL: <https://base.garant.ru/71937200/>.

14. Ваганова, О.И. Цифровизация как ведущая тенденция развития современного образования / О.И. Ваганова, А.А. Полякова, Н.В. Степина [и др.] // Балтийский гуманитарный журнал, 2020. – Т. 9. – № 2 (31). – С. 146–148. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-kak-ve-duschaya-tendentsiya-razvitiya-sovremennogoobrazo-vaniya/viewer>.

15. Фадеева, О.А. Трансформация онлайн-курсов повышения квалификации педагогических кадров по цифровым технологиям на основе когнитивно-технологического подхода: дис. канд. пед. наук / О.А. Фадеева. – 2022. – URL: https://research.sfu-kras.ru/sites/research.sfu-kras.ru/files/Dissertaciya_Fadeeva.pdf.

16. Владыко, А.В. Компетенции педагога для эффективной работы в цифровой образовательной среде / А.В. Владыко // Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий: мат-лы VI Международной науч.-практич. конф. (Екатеринбург, 27–28 апреля 2020 г.): в 2 т.: Т. 1. – Екатеринбург: Изд-во УрФУ, 2020. – Т. 1. – С. 263–266. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/86159>.

17. «Основной тренд в образовании – это цифровая революция». – URL: <https://www.hse.ru/news/community/213952252.html>.

18. Яковлева, Е.В. Цифровая компетентность будущего педагога: компонентный состав / Е.В. Яковлева // Научно-методич. электронный журнал «Концепт», 2021. – № 4. – С. 46–57. – ISSN

2304-120X. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-kompetentnost-buduschego-pedagoga-komponentnyy-sostav/viewer>.

19. *DigCompEdu (Digital Competence of Educators)-2018*: Европейская модель цифровых компетенций для образования. – URL: https://sberuniversity.ru/upload/iblock/2f8/Analytical_report_digital_skills_web_demo.pdf.

20. Denise, A.S. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) / A.S. Denise, B. Evrim, D.T. Ann [et all] // *J. of Research on Technology in Education*, 2009. – Vol. 42 (2). – pp. 123–149. doi:10.1080/15391523.2009.10782544. 21. The TPACK Framework. – URL: <http://tpack.org/>.

22. Вершкова, Е.М. К вопросу о модели цифровых компетенций преподавателя / Е.М. Вершкова, Г.В. Можаяева // *Гуманитарная информатика*, 2019. – № 16. – С. 6–12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-modeli-tsifrovyh-kompetentsiy-prepodavatelya>.

23. Атаманчукова, А.В. Феноменологический метод исследования / А.В. Атаманчукова, Л.О. Жаргалон. – URL: <https://www.hse.ru/data/2013/11/28/1337607510/Феноменологический%20метод%20исследования.pdf>.

24. Клочкова, Г.М. Инновационные процессы в образовании: электронное учеб. методич. пособие / Г.М. Клочкова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015. – 103 с. – URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/61/1/Klochkova_EUMI_Z.pdf.

25. Экологические перспективы постиндустриального мира. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ABF, 2006. – 312 с. – ISBN 5-87484-089-3. – URL: <http://www.ecoross.ru/files/books/Lopatnikov,%202006.pdf>.

26. Современные драйверы развития образования в развитых странах: Проект документа «Ключевые направления развития российского образования для достижения Целей и задач устойчивого развития в системе образования» до 2035 г. – URL: <http://edu2035.firo-nir.ru/index.php/stati-opublikovannye-uchastnikami-soobshchestva/86-klyuche-vye-napravleniya-2035>.

27. Дегтярев, А.Н. Современные драйверы развития Российского образования в условиях разноплановых вызовов / А.Н. Дегтярев, Л.Р. Дегтярева // «Экономика региона», 2013. – № 4. – С. 82–95. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23942014>.

28. Кондаков, А.М. Концепция совершенствования (модернизации) единой информационной образовательной среды, обеспечивающей реализацию национальных стратегий развития РФ / А.М. Кондаков, А.А. Вавилова, С.Г. Григорьев и [др.] // Педагогика, 2018. – № 4 – С. 98–125. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoye-obrazovanie-ot-shkoly-dlya-vseh-k-shkole-dlya-kazhdogo>.

29. Кузьминов, Я.И. Российское образование: достижения, вызовы, перспективы / Я.И. Кузьминов, И.Д. Фрумин. – Москва: Издат. дом Высшей школы экономики, 2019. – 64 с. – URL: https://ioe.hse.ru/data/2019/10/23/15296913_83/бк_во-текст.pdf.

30. Васенков, Д.В. Методы обучения искусственных нейронных сетей / Д.В. Васенков // Компьютерные инструменты в образовании, 2007. – № 1. – С. 20–29; ISSN: 2071-2340. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12863117>.

31. Data Mining – интеллектуальный анализ данных. – URL: <https://blog.iteam.ru/data-mining-intellektualnyj-analiz-dannyh>

32. Замятин, Н.В. Методика нейросетевого моделирования сложных систем / Н.В. Замятин, Д.В. Медянцева // Известия ТПУ,

2006. – Т. 309. – № 8. – С. 100–106. – URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/1461>.

33. Белоножко, П.П. Анализ образовательных данных: направления и перспективы применения / П.П. Белоножко, А.П. Карпенко, Д.А. Храмов // Накуведение: интернет-журнал. – 2017. – Т. 9, № 4. – ISSN 2223-5167. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/15TVN417.pdf>.

34. Low-code платформа Loginom. – URL: <https://loginom.ru/platform>.

35. Мусаев, А.А. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / А.А. Мусаев. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 172 с. – URL: <https://www.twirpx.club/file/3163624/>.

36. Сумина, Г.А. Цифровая трансформация образования / Г.А. Сумина, Е.Ю. Новикова; ГАУ ДПО «СОИРО», 2021. – URL: <https://soiro64.ru/wp-content/uploads/2021/08/metreki-cifrovaja-transformacija-obrazovaniya.pdf>.

37. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А.Ю. Уваров, И.В. Дворецкая, И.М. Заславский [и др.]. – Москва: Государственный университет: Высшая школа экономики, 2019. – URL: https://ioe.hse.ru/white_papers.

38. Уваров, А.Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / А.Ю. Уваров. – Москва: НИУ ВШЭ, 2020. – 108 с. – URL: <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/418228715.pdf>.

39. Агранович, М.Л. Российское образование в контексте международных индикаторов / М.Л. Агранович, Ю.В. Ермачкова, М.А. Ливенец, И.В. Селиверстова. – Москва: ФИРО РАНХиГС. – 2019. – С. 96–125. – URL: https://vk.com/wall-186691321_83.

40. Шихова, О.Ф. О сертификации качества педагогических тестовых материалов / О.Ф. Шихова // Образование и наука, 2004. – № 4(28) – С. 50–55. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sertifikatsii-kachestva-pedagogicheskikh-testovykh-materialov>.

41. Аванесов, В.С. Педагогические измерения: язык и понятия / В.С. Аванесов // Педагогическая диагностика, 2015. – № 2. – С. 3–15; ISSN 2303-9477. – URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F2071048170/PD_2_2015.pdf.

42. Шихова, О.Ф. Критерии для оценки объективированности педагогических контрольных материалов / О.Ф. Шихова, Л.А. Габидуллина // Образование и наука. – 2000. – № 3 (5). – С. 82–85; ISSN 1994-5639. – URL: <https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/33950>.

43. Матвеева, Т.В. Анализ качества тестовых заданий с помощью таблицы результатов тестирования / Т.В. Матвеева, В.С. Морозов // Новые образовательные технологии в вузе: тезисы докладов. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – С. 350–356. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/67030?mode=full>.

44. Еремина, А. В. Идентификация ключевых компетенций выпускников вузов / А. В. Еремина, И. В. Зароастрова, Е.О. Сучкова // Междун. электронный науч. журнал. 2015, № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/identifikatsiya-klyuchevykh-kompetentsiy-vypusknikov-vuzov/viewer>.

45. Зеер, Э.Ф. Основные тенденции обновления профессионального образования в постиндустриальном обществе / Э.Ф. Зеер, Е.М. Дорожкин // В сб. мат-в Всерос. (с междун. участием) науч.-практ. конф-ии «Транспрофессионализм как предиктор социально-профессиональной мобильности молодежи, Нижний Тагил, 29 января 2019 г. под науч. ред. Э.Ф. Зеера, В.С. Третьяковой. –

Екатеринбург: РГППУ; Нижний Тагил: Нижнетаг. гос. проф. колледж имени Н.А. Демидова, 2019. – С. 167–171. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37195097>.

46. Родионов, А.В. Применение IRT-моделей для анализа результатов обучения в рамках компетентностного подхода / А.В. Родионов, В.В. Братищенко // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13858>

47. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся / The Programme for International Student Assessment. – URL: <https://gtmarket.ru/research/pisa>.

48. Нейман, Ю.М. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов / Ю.М. Нейман, В.А. Хлебников. – Москва: 2000 (Загорская тип.). – 169 с. – ISBN 5-7042-1068-6. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002415753>.

49. Самыловский, А.И. Тест как объективный измерительный инструмент в образовании / А.И. Самыловский // Вопросы тестирования в образовании, 2002, № 1, С. 10–39; ISSN: 1561-2465. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9268492>.

50. Новиков, Д.А. «Статистические методы в педагогических исследованиях (типичные случаи)» / Д.А. Новиков. – Москва: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с. – URL: <http://www.mtas.ru/uploads/stat.zip>.

51. Новиков, А.М. Докторская диссертация?: пособие для докторантов и соискателей учёной степени доктора наук / А.М. Новиков. – 3-е изд. – Москва: Эгвес, 2003. – 120 с. – ISBN 5-85449-126-5. – URL: https://phdru.com/docs/novikov_doctor2003.pdf.

52. Лашко, А.Г. Сущность квалиметрического подхода как научной парадигмы / А.Г. Лашко // Современная педагогика.

2016. – № 11. – С. 110–115. – URL: <https://pedagogika.snauka.ru/2016/11/6236>.

53. Комарова, Е.В. Квалиметрический подход в системе дополнительного профессионального образования специалистов социальной сферы: дис. д-р пед. наук / Е.В. Комарова. – Москва, 2012.

54. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. – URL: <https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf>.

55. История развития ЭВМ. – URL: [https:// obrazovaka.ru/informatika/istoriya-razvitiya-evm.html](https://obrazovaka.ru/informatika/istoriya-razvitiya-evm.html).

56. История ЭВМ: от перфокарт до персональных компьютеров. – URL: <https://www.m24.ru/articles/kompyutery/12082014/52795>.

57. Leibniz, G.W. Explication de l'Arithmétique Binaire / G.W. Leibniz. – URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/ads-00104781/document>.

58. История развития ЭВМ. – URL: https://ru.wikibooks.org/wiki/История_развития_ЭВМ.

59. Персональный компьютер. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Персональный_компьютер.

60. Клиньшов В. С физикой – от счетов к современным компьютерам / В. Клиньшов. – URL: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/164570/164571.

61. Skinner, B.F. The science of learning and art of teaching (Наука об учении и искусство обучения) / B.F. Skinner // Harvard Education Review. – 1954. – № 24. – P. 86–97.

62. Алгоритмы программированного обучения. – URL: <https://infopedia.su/10x750f.html>.

63. Величко, В.Е. Свободное программное обеспечение в электронном обучении учителей математики, физики и информатики / В.Е. Величко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – Т. 52. – № 2. – ISSN: 2076-8184.

64. Уваров, А.Ю. Электронные вычислительные машины и педагогические исследования / А.Ю. Уваров, В.Ф. Крюков; под ред. И.И. Логвинова; науч.-исслед. ин-т общей педагогики АПН СССР. Лаборатория количеств. и инструм. методов исследований. – Москва, 1970. – 135 с.

65. Красильникова, В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании / В.А. Красильникова. – Оренбург, 2012. – 291 с. – <https://iknigi.net/avtor-vera-krasilnikova/107742-ispolzovanie-informacion-nyh-i-kommunikacion-nyh-tehnologiy-v-obrazovanii-vera-kra-silnikova.html>.

66. Ланда, Л.Н. Алгоритмизация в обучении / Л.Н. Ланда. – Москва: Просвещение, 1966. – 207 с.

67. Уваров, А.Ю. О перспективах внедрения ЭВМ в образование / А.Ю. Уваров // Прогнозирование развития школы и педагогической науки, 1974. – Вып. 1. – Москва: Изд-во НИИ общей педагогики АПН СССР.

68. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28.03. 1985 г. № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс». – URL: <https://vo.hse.ru/data/2015/04/20/1095612939/22post0.pdf>.

69. Концепция информатизации образования (использование средств вычислительной техники в сфере образования),

1988. – URL: http://ershov.iis.nsk.su/ru/archive/subgroup?nid=765161&nid_1=765161.

70. Проблемы и перспективы цифровой трансформации об разования в России и Китае. II Российско-китайская конференция исследователей образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект». Москва, Россия, 26–27.09.2019 г. / А.Ю. Уваров, С. Ван, Ц. Кан [и др.]; отв. ред. И.В. Дворецкая; пер. с кит. Н.С. Кучмы; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва: Издат. дом Высшей школы экономики, 2019. – 155 с. – ISBN 978-5-7598-2130-4 (в обл.). – ISBN 978-5-7598-2040-6 (e-book).

71. Яруллина, Г.Б. История информатизации отечественной системы образования во второй половине XX – начале XXI вв.: дис. канд. историч. наук / Г.Б. Яруллина. – Уфа, 2006. – 218 с. – URL: <https://www.dissercat.com/content/istoriya-informatizatsii-otechestvennoi-sistemy-obrazovaniya-vo-vtoroi-polovine-xx-nachale-xi>.

72. Постановление Верховного Совета СССР от 12.04.1984 г. № 13-ХІ «Об основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы». – URL: http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_12023.htm.

73. Овчинников, А.В. О реформе советской школы 1984 г. / А.В. Овчинников // Пространство и время, 2014. – № 4 (18). – С. 190–194. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-reforme-sovetskoy-shkoly-1984-goda/viewer>

74. Гаттарова, Л.Х. Модернизация трудовой подготовки школьников в реформах 1958 и 1984 годов / Л.Х. Гаттарова, А.В. Сёмина // Актуальные исследования, 2019. – № 2 (2). – С. 58–60. – URL: <https://apni.ru/article/168-moderniza-tsiya-trudovoj-podgotovki-shkolnikov>.

75. Спивак, М.В. Информатизация образования как одно из направлений образовательной политики СССР в 1980-е гг. / М.В. Спивак. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2014/11/03/informatizatsiya-obrazo-vaniya-kak-odno-iz-napravleniy>.

76. Ершов, А.П. Программирование – вторая грамотность / А.П. Ершов. – Новосибирск: Изд-во Препр. ВЦ СО АН СССР, 1981. – № 293. – 18 с.

77. Ершов, А.П. Концепция использования средств вычислительной техники в сфере образования / А.П. Ершов. – Новосибирск. Изд-во Препр. ВЦ СО АН СССР, 1990. – № 888. – 58 с.

78. Концепция информатизации общества (обобщенный вариант) // Информационное общество. – 1990. – Вып. 5. – С. 6–32. – URL: <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/43b84dff4f88b469c32576580026b4c0>.

79. Концепция информатизации образования // Информатика и образование, 1990. – № 1. – С. 3–9. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34337490>

80. Прокудин, Д.Е. Информатизация отечественного образования: итоги и перспективы / Д.Е. Прокудин. – URL: <http://www.anthropology.ru/ru/texts/prokudin/index.html>.

81. Короткевич, В.И. История современной России. 1991–2003: учеб. пособие / В.И. Короткевич. – Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. – 296 с. – ISBN 5-288-03376-5.

82. Этапы информатизации отечественного образования. – URL: <https://infourok.ru/statya-na-temu-etapi-informatizacii-otchestvennogo-obrazovaniya-489162.html>.

83. Информатизация образования как процесс развития информационного пространства. Информатизация российского обра-

зования (основные стратегии, результаты и факторы влияния). – URL: <https://goaravetisyan.ru/informatizaciya-obrazovaniya-kak-process-razvitiya-informacionnogo-prostranstva-informatizaciya-rossiis/>

84. Модернизация российского образования в 2000-х годах. – URL: <https://www.grozny-inform.ru/news/analitics/92255/>.

85. Федеральная целевая программа «Развитие единой образовательной информационной среды на 2001–2005 годы». – Постановлением Правительства РФ № 630 от 28.08.2001 г. – URL: https://gimn6.ru/article.asp?id_text=164.

86. Факторы влияния информатизации российского образования. Этапы информатизации российского образования (основные стратегии). Результаты информатизации российского образования. – URL: <http://bukvasha.com/refe-rat/310575>.

87. Дисциплины вычислительной техники. – URL: https://spravochnick.ru/elektronika_elektrotehnika_radiotekhnika/istoriya_razvitiya_vychislitelnoy_tehniki_v_xx_xxi_vv/.

88. Электронно-вычислительная техника: с чего все началось. – URL: <https://otus.ru/journal/elektronno-vychislitel'naya-tehnika-s-chego-vse-nachalos/>.

89. История ЭВМ: от перфокарт до персональных компьютеров. – URL: <https://www.m24.ru/articles/kompyutery/12082014/52795>.

90. Квантовая революция: какими будут компьютеры будущего. – URL: <https://ichip.ru/tekhnologii/kvantovaya-revolyuciya-kakimi-budut-kompyutery-budushhego-204782>.

91. Ибрагимов, Г.И. Междисциплинарный подход и междисциплинарные исследования в педагогике: обзор по материалам журнала «Педагогика» за 2018–2024 гг. – URL: <https://>

kpfu.ru/staff_files/F_413176431/lbragimov_G.I.__Mezhdis._podkhod_v_pedagogike.pdf

92. Адольф, В.А. Поиск педагогического знания в междисциплинарных научных исследованиях / В.А. Адольф, И.Ю. Степанова // Педагогика, 2018. – No 9. – С. 12–19.

93. Бережнова, Е.В. Междисциплинарная тенденция в науке: развитие или разрушение? / Е.В. Бережнова // Педагогика, 2018. – No 6. – С. 23–26.

94. Перминова, Л.М. Полидисциплинарность, междисциплинарность, межпредметность в педагогике / Л.М. Перминова // Педагогика, 2024. – No 4. – С. 12–21.

95. Полонский, В.М. Методологические требования к междисциплинарным исследованиям / В.М. Полонский // Педагогика, 2018. – No 11. – С. 23–31.

96. Кондаков, А.М. Образование в конвергентной среде: постановка проблемы / А.М. Кондаков, И.С. Сергеев // Педагогика. 2020. – No 12. – С. 5–22.

97. Подуфалов, Н.Д. Междисциплинарные исследования в области наук об образовании в контексте деятельностного подхода / Н.Д. Подуфалов // Педагогика, 2024. – No 5. – С. 5–16.

98. Подуфалов, Н.Д. О проблемах доказательности в науке, синтезе научных знаний и организации междисциплинарных научных исследований / Н.Д. Подуфалов // Педагогика, 2024. – No 7. – С. 5–21.

99. Савина, А.К. Междисциплинарный подход к исследованиям в педагогике и образовании в Польше / А.К. Савина // Педагогика, 2018. – No 7. – С. 105–114.

100. Аксютинa, З.А. Понятия «категория» и «педагогическая категория»: междисциплинарный подход / З.А. Аксютинa // Педагогика, 2023. – № 5. – С. 53–61.

101. Тагунова И.А. Междисциплинарное содержание общего образования: концептуальные подходы / И.А. Тагунова // Педагогика, 2023. – № 5. – С. 115–123.

102. Суханова, Т.В. Междисциплинарное содержание образования как новый раздел учебного плана за рубежом / Т.В. Суханова, И.А. Тагунова // Педагогика, 2023. – № 9. – С. 121–128.

103. Шапошникова, Т.Д. Реализация междисциплинарного содержания образования за рубежом / Т.Д. Шапошникова, А.С. Тарасова // Педагогика, 2023. – № 12. – С. 111–122.

104. Бабенина, Е.В. Переосмысление моделирования междисциплинарных связей в педагогике / Е.В. Бабенина, О.М. Елкин // Педагогика, 2022. – № 9. – С. 37–47.

105. Болбас, В.С. Этико-педагогическая мысль как научный феномен / В.С. Болбас // Педагогика, 2018. – № 3. – С. 14–24.

106. Завражин, С.А. Онтопсихологическая педагогика: взгляд на воспитание в третьем тысячелетии / С.А. Завражин // Педагогика, 2021. – № 12. – С. 57–65.

107. Жарковская, Т.Г. Интегративный подход как способ междисциплинарного взаимодействия / Т.Г. Жарковская, И.Ю. Синельников // Педагогика, 2018. – № 8. – С. 91–95.

108. Бажанов, В.А. Современная нейронаука и образование: новые аргументы в пользу старых приемов / В.А. Бажанов, Ю.С. Шкурко // Педагогика, 2018. – № 8. – С. 29–38.

109. Куцевалов, Н.А. Использование междисциплинарного подхода с целью повышения мотивации к учению / Н.А. Куцевалов, В.Е. Пугач // Педагогика, 2021. – № 3. – С. 50–60.

110. Пугач, В.Е. Междисциплинарный подход к анализу поэтического текста / В.Е. Пугач, Н.А. Куцевалов // Педагогика, 2021. – № 9. – С. 61–73.

111. Болховский, А.Л. Философско-педагогические и мировоззренческие аспекты освоения знаний / А.Л. Болховский, Н.Н. Шиховцова // Педагогика, 2024. – № 4. – С. 22–33.

112. Кондакчян, Н.А. О междисциплинарной преемственности в преподавании (пример опыта кафедр латинского языка и фармакологии в медицинском университете) / Н.А. Кондакчян, Е.Г. Цублова, И.Н. Крылова, М.В. Трошина // Педагогика, 2019. – № 10. – С. 100–106.

113. Блинова, Т.П. Метапредметность в подготовке учителя / Т.П. Блинова // Педагогика, 2018. – № 3. – С. 92–96.

114. Берстнев, М.М. Междисциплинарный подход в преподавании гуманитарных дисциплин в цифровой среде: выпускная квалификационная работа / Е.Е. Берстнев. – Екатеринбург: УрФУ им. первого президента России Б.Н. Ельцина, 2024. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/140105/1/m_th_m.m.berstnev_2024.pdf

115. Поликарпова, С.В. Феномен междисциплинарности и ее роль на современном этапе развития инженерного образования / С.В. Поликарпова. – URL: https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/82059/1/conference_tpu-2024-C85_V2_p248-253.pdf

116. Miller, R. Varieties of Interdisciplinary Approaches in the Social Sciences / R. Miller // Issues in Integrative Studies, 1982. – № 1. – P. 1–37.

117. Newell, W. The State of the Field: Interdisciplinary Theory / W. Newell // Issues in Interdisciplinary Studies, 2013. – № 31. – P. 22–43.

118. Киященко, Л.П. Философия трансдисциплинарности: монография / Л.П. Киященко, В.И. Моисеев. – Москва: Институт философии РАН, 2009. – 205 с.

119. Nissani, M. Fruits, Salads, and Smoothies: A Working Definition of Interdisciplinarity / M. Nissani // Journal of Educational Thought, 1995. – № 29. – P. 119–126.

120. Налетова, И.В. Междисциплинарность исследований современного образования / И.В. Налетова // Электронный научный журнал «Наука. Общество. Государство», 2022. – Т. 10. – № 4. – С. 99–110. – URL: <https://esj.pnzgu.ru>.

121. Ахвердиев, К.Н. Основные методологические подходы в педагогике / К.Н. Ахвердиев // Молодой ученый, 2010. – № 6(17). – С. 308–310.

122. Макарова, Л.Н. Интегративно-ресурсный подход как ведущий методологический ориентир развития критического мышления преподавателя и студента / Л.Н. Макарова, М.Н. Юрьева // Вестник Тамбовского университета. – (Сер. Гуманитарные науки). – 2013. – № 7 (123). – С. 138–148.

123. Бурляева, В.А. Значение и признаки цифровой трансформации образовательных организаций / В.А. Бурляева, А.А. Емельянова // Мир науки. Педагогика и психология, 2022. – Т. 10. – № 6. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/46PDMN622.pdf>

124. Дворецкая, И.В. Российские школы через призму мониторинга цифровой трансформации образования (анализ различных возможностей инструмента) / И.В. Дворецкая, Т.А. Мерцалова и [др.] // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – (Современная аналитика образования.) – № 12(42)). – Москва: НИУ ВШЭ, 2020. – С. 36.

125. Горбунова, Л.Н. Повышение квалификации педагогов в области ИКТ / Л.Н. Горбунова, А.М. Семибратов // Педагогическая информатика, 2016. – № 25. – С. 36–41.

126. Цифровые навыки и особенности их формирования через компетенции цифровой экономики / В.А. Бурляева, Н.В. Соловьева, К.А. Чебанов // сб. мат-ов XI Международной научно-практич. конференции; ГАОУ ВО «Невинномысский гос. гуман.-технич. институт». – Невинномысск, 2020. – С. 52–60.

127. Круподерова, Е.П. Роль цифровой образовательной среды в подготовке будущих педагогов / Е.П. Круподерова, К.Р. Круподерова, Н.С. Барсук // Проблемы современного педагогического образования, 2021. – № 72(2) . – С. 130–132.

128. Везилов, Т.Г. Образовательные web-технологии в подготовке бакалавров и магистров педагогического образования / Т.Г. Везилов, Е.А. Костина // Вестник НГПУ, 2016. – № 4(32). – С. 39–49.

129. Методические рекомендации по внедрению в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий (компоненты «Профессиональное развитие педагогов», «Учебный процесс») / авт.-состав. А.Н. Смирнова, Г.Д. Редченкова. – Ярославль: ГАУ ДПО ЯО «Институт развития образования», 2020. – 27 с.

130. Симоненко, В.Д. Общая и профессиональная педагогика: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение»: в 2 кн. Кн. 1 / В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых. – Брянск: Изд-во Брянского гос. ун-та, 2003. – С. 174.

131. Гиль, А.В. Цифровые технологии как механизм развития современного начального общего образования / А.В. Гиль, А.В. Морозов // Шуйская сессия студентов, аспирантов, педагогов,

молодых ученых: мат-лы XV Междунар. науч. конф. / отв. ред. А.А. Червова. – Москва-Иваново-Шуя, 2022. – С. 27–29.

132. Роберт, И.В. Аксиологический подход к развитию образования в условиях цифровой парадигмы / И.В. Роберт // Педагогическая информатика, 2020. – № 2. – С. 89–113.

133. Роберт, И.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования / И.В. Роберт // Информатизация образования и науки, 2020. – № 3 (47). – С. 3–16.

134. Роберт, И.В. Цифровая трансформация образования: ценностные ориентиры, перспективы развития / И.В. Роберт // Инновации, 2021. – № 16. – С. 1143.

135. Роберт, И.В. Цифровая трансформация образования: теория и практика / И.В. Роберт, И.Ш. Мухаметзянов, Е.В. Лопанова; под ред. Е.В. Лопановой. – Омск: Изд-во ОмГА, 2022. – 190 с.

136. Терещенко, А.Ю. Цифровая образовательная среда в разрезе онлайн-обучения в современной общеобразовательной школе / А.Ю. Терещенко // Человек в цифровой реальности: технологические риски: мат-лы V Междун. науч.-практич. конф-и, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. – Тверь: ТвГТУ, 2020. – С. 435–439.

137. Морозов, А.В. Новые технологические подходы в современном дистанционном образовании / А.В. Морозов // Проблемное обучение в современном мире: VII Междун. Махмутовские чтения / науч. ред. Д.М. Шакирова. – Казань: Отечество, 2018. – С. 361–370.

138. Ганичева, И.А. Развитие личности ребенка как современная психолого-социальная проблема / И.А. Ганичева // Теория и практика психолого-социальной работы в современном обще-

стве: мат-лы Междун. заоч. науч.-практич. конф. / под ред. Т.Т. Щелиной, Ю.Е. Болотина. – Арзамас: АГПИ, 2015. – С. 24–29.

139. Морозов, А.В. Личностно-ориентированное обучение в современном информационном пространстве / А.В. Морозов // Постсоветское пространство – территория инноваций: 3-я Международ. науч.-практич. конференция: доклады и сообщения. – Москва: МРСЭИ, 2016. – С. 146–150.

140. Воищева, Э.Л. Обеспечение саморазвития обучающихся в условиях цифровизации / Э.Л. Воищева // Педагогическое взаимодействие: возможности и перспективы: мат-лы V Междун. науч.-практич. конференции. – Саратов: СГМУ, 2023. – С. 381–386.

141. Бушуева, Е.В. Зачем нужна цифровизация образования: понятие и задачи цифровизации / Е.В. Бушуева // Педагогика, психология, общество: от теории к практике: мат-лы IV Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием. – Чебоксары: Издат. дом «Среда», 2022. – С. 81–82.

142. Миронова, Э.Л. Развивающий потенциал использования современных педагогических технологий в условиях цифровой трансформации образования / Э.Л. Миронова // Развитие личности в условиях цифровизации образования: от начальной к высшей школе: мат-лы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2020. – С. 229–234.

143. Bashkireva, T. Problems of the formation of digital competence in the modern educational space / T. Bashkireva, A. Bashkireva, A. Morozov, S. Tsvetkov, A. Popov // Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. – Vol. 1691 (1). – С. 12–13.

144. Морозов, А.В. Трансформация цифровой образовательной среды в условиях новых технологических возможностей:

Ч. 2 / А.В. Морозов // Человеческий капитал, 2023. – № 12 (180). – С. 117–123.

145. Цифровые технологии в образовании. Тенденции, проблемы, перспективы: монография / под общ. ред. научного совета ГНИИ «Нацразвитие». – Санкт-Петербург: ГНИИ «Нацразвитие», 2023. – 80 с. – ISBN 978-5-00213-110-5.

146. Морозов, А.В. Мониторинг как эффективный метод оценки и повышения качества образования / А.В. Морозов // Современное непрерывное образование и инновационное развитие: в сб-ке. – Серпухов: МОУ ИИФ, 2017. – С. 405–410.

147. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки / П. Фейерабенд; пер. с англ. и нем. А.Л. Никифорова; общ. ред. и вступ. ст. И.С. Нарского.– Москва: Прогресс, 1986. – 542 с.

148. Роберт, И.В. Методология педагогического исследования / И.В. Роберт, С.Н. Белова, Н.В. Герова // Наука о человеке – гуманитарные исследования, 2018. – С. 85–97. – ISSN 1998-5320. 2018.33.85. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-pedagogicheskogo-issledovaniya> (дата обращения: 08.08.2025).

149. Куликов С.Б. Основы философского анализа науки: методология, смысл и цель / С.Б. Куликов. – Томск, 2005. – 184 с.

150. Петров Ю.И. Методологические вопросы анализа научного знания / Ю. И. Петров. – Москва: Высшая школа, 1977. – 224 с.

151. Сидоров, С.В. Методология педагогической науки и деятельности / С.В. Сидоров. – URL: https://si-sv.com/Posobiya/teor-pedag/Tema_2.htm; http://dpo-smolensk.ru/biblioteka/inform_obespech/NIC/nic-1.pdf.

152. Левченко, В.В. Интегрированный подход к профессионально педагогической подготовке студентов: монография под ред. Т.И. Рудневой / В.В. Левченко. – Москва: Московский психо-

лого-социальный институт, 2007. – 282 с. – URL: <https://repo.ssau.ru/bitstream/Monografii/Metodologicheskie-podhody-k-issledovaniu-problem-v-oblasti-professionalnoi-pedagogiki-Elektronnyi-resurs-monografiya-68113/1/Руднева%20Т.И.%20Методологические%20подходы.pdf> (дата обращения: 08.08.2025).

153. Методологические подходы к исследованию проблем в области профессиональной педагогики: коллективная монография / Т.И. Руднева, В.В. Левченко, Н.В. Соловова, Н.Б. Стрекалова. – Самара: Самарский университет, 2013. – 164 с. – ISBN 978-5-86465-594-8.

154. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР 1961–1986 гг. / под ред. М.Н. Колпаковой. – Москва: Педагогика, 1987. – С. 360–361.

155. Научное исследование в педагогике: методология, теория, практика; учебно-методич. пособие / авт.-сост. Г.Н. Мусс. – Оренбург, 2019. – <http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/10393/1/Мусс.pdf>

156. Метод описания в педагогике. – URL: [https:// gran-ru.ru/metod-opisaniya-v-pedagogike](https://gran-ru.ru/metod-opisaniya-v-pedagogike) (дата обращения: 18.08.2025).

157. Новиков, А.М. Как грамотно использовать в педагогическом исследовании эмпирические методы? / А.М. Новиков // Эксперимент и инновации в школе, 2010. – № 1. – С. 1–18. – URL: <https://in-exp.ru/expin/291-empirich-methods-issl-exp-01-10-02.pdf> (дата обращения: 04.08.2025).

158. Новиков, А.М. Научно-экспериментальная работа в образовательном учреждении / А.М. Новиков. – ISBN 5-85449-063-3. – URL: <https://reallib.org/reader?file=469360&pg=2>.

159. Зобков, А.В. Планирование теоретического и эмпирического исследования: учеб. пособие / А.В. Зобков; Владим. гос.

ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2022. – 127 с. – ISBN 978-5-9984-1499-2. – URL: <https://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/9656/1/02368.pdf> (дата обращения: 08.06.2025).

160. Мамчур, Е.А. Объективность науки и релятивизм / Е.А. Мамчур. – Москва, 2004. – 242 с. – ISBN 5-9540-0005-0. – URL: <https://iphlib.ru/library/collection/persmon/document/Mamchur?ed=1>.

161. Ким, В.В. Научное познание как самоорганизующаяся система / В.В. Ким // Анализ системы научного познания: сб-ке науч. тр. – Свердловск: Изд-во УрГУ, 1984. – С. 8–17. – URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3635/2/1002332.pdf>

162. Растринин, Л.А. Кибернетические модели познания / Л.А. Растринин, В.А. Марков // Вопросы методологии. – Рига, 1976.

163. Украинцев, Б.С. Кибернетика и материалистическая диалектика / Б.С. Украинцев, А.Д. Урсул // Философские науки, 1975. – № 2.

164. Байлук, В.В. Факторы детерминации научной деятельности / В.В. Байлук // Анализ системы научного познания: сб-ке науч. тр. – Свердловск: Изд-во УрГУ, 1984. – С. 22–27. – URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3635/2/1002332.pdf>.

165. Микешина, Л.А. Детерминация естественнонаучного познания / Л.А. Микешина. – Ленинград, 1977. – с. 23.

166. Фролов, И.Т. Наука – ценности – гуманизм / И.Т. Фролов // Вопросы философии, 1981. – № 3.

167. Бурдина, Т.Г. Ценностная детерминация научного познания / Т.Г. Бурдина // Анализ системы научного познания: сб-ке науч. тр. – Свердловск: Изд-во УрГУ, 1984. – С. 27–33. – URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3635/2/1002332.pdf> (дата обращения: 12.07.2025).

168. Киселев, В.А. Эстетические факторы в процессе научного познания / В.А. Киселев // Анализ системы научного познания:

сб-ке науч. тр. – Свердловск: Изд-во УрГУ, 1984. – С. 34–38. – URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3635/2/1002332.pdf> (дата обращения: 12.07.2025).

169. Аулов, А.П. Соотношение категорий «проблема» и «парадигма» в логико-методологическом исследовании / А.П. Аулов // Анализ системы научного познания: сб-к науч. тр. – Свердловск: Изд-во УрГУ, 1984. – С. 139–146. – URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3635/2/1002332.pdf>.

170. Крымский, С.Б. Научное знание и принципы его трансформации / С.Б. Крымский. – Киев, 1974. – с. 95.

171. Копнин, П.В. Диалектика как логика и теория познания / П.В. Копнин. – Москва, 1973. – с. 200.

172. Боденова, О.В. Методика как педагогическая наука и практика: теоретический обзор вопроса / О.В. Боденова // Человеческий капитал, 2023. – № 10 (177). – С. 52–58. – DOI: 10.25629/НС.2023.10.03. – URL: https://humancapital.su/wp-content/uploads/2023/10/2310_p052-058.pdf

173. Чапаев, Н.К. Теоретико-методологические основы педагогической интеграции: дис. д-ра пед. наук / Н.К. Чапаев. – Екатеринбург, 1998.

174. Попова, С.В. Принцип единства интеграции и дифференциации в процессе обучения / С.В. Попова. – URL: <https://multiurok.ru/index.php/files/printsip-edinstva-integratsii-i-differentsiatsii-v.html> (дата обращения: 12.08.2025).

175. Гвоздева, А.В. Дидактические принципы концепции интегративного подхода к дифференцированному обучению / А.В. Гвоздева // Знание. Понимание. Умение, 2007. – № 3. – С. 34–38. – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1752162719&tld=ru&lang=ru&name=9.pdf&text=Дифференциация%20и%20интеграция%20>

методик%20в%20педагогике&url=https%3A%2F%2Fwww.zpujournal.ru%2Fzpu%2F2007_3%2FGvozdeva%2F9.pdf&lr (дата обращения: 11.08.2025).

176. Вьюнова, Н.И. Теоретические основы интеграции и дифференциации психолого-педагогического образования студентов университета: дис. д-ра пед. наук / Н.И. Вьюнова. – 1999.

177. Лукин, Ю.А. О сущности педагогической интеграции / Ю.А. Лукин // Перспективы Науки и Образования: Международный электронный научный журнал, 2019. – № 2 (38). – С. 68–83. — URL: https://pnojurnal.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/04/pdf_190206.pdf (дата обращения: 11.08.2025).

178. Омельченко, С.В. Интеграция как педагогическое явление / С.В. Омельченко // Международный журнал экспериментального образования, 2015. – № 11(2). – С. 302–303. – URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=8412>

179. Занков, Л.В. Обучение и развитие: экспериментально-педагогическое исследование / Л.В. Занков. – Москва: Изд-во Педагогика, 1975. – 440 с.

180. Калимова, А.Д. Развитие процессов дифференциации и интеграции в педагогической науке / А.Д. Калимова, Б.А. Жекибаева // Молодой ученый, 2022. – № 43 (438). – С. 308–312. – URL: <https://moluch.ru/archive/438/95748/>.

181. Игнатова, В.А. Интеграция и дифференциация как универсальные категории науки и их отражение в теории и практике естественнонаучного знания / В.А. Игнатова // Образование и наука, 2013. – № 2 (101). – С. 3–17.

182. Сухаревская, Е.Ю. Интегрированное обучение в начальной школе / Е.Ю. Сухаревская. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 384 с.

183. Салманова, Д.А. Межпредметная интеграция как условие модернизации педагогического образования / Д.А. Салманова, Р.Д. Гаджиев // Инновации в образовании, 2016. – № 4. – С. 59–63.

184. Жекибаева, Б.А. Педагогическая интеграция как категория интегрированного обучения / Б.А. Жекибаева, А.Д. Калимова // Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Хабаршысы, 2019. – № 3 (79). – С. 200–209. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheska_ya-integratsiya-kak-kategoriya-integrirovannogo-obucheniya (дата обращения: 08.08.2025).

185. Сабуров, Х.М. Интеграция и дифференциация обучения в совершенствовании структуры и содержания начального образования / Х.М. Сабуров // Вестник пед. ун-та, 2014. – С. 176–183. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-i-differentsiatsiya-obucheniya-v-sovershenstvovanii-struktury-i-soderzhaniya-nachalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 08.08.2025).

186. Кондаков, Н.И. Логический словарь-справочник / Н.И. Кондаков. – Москва: Наука, 1975. – 720 с.

187. Игнатов, С.Б. Современное образование: трансформация в контексте устойчивого развития / С.Б. Игнатов // Философия образования, 2012. – № 3(42). – С. 130–136.

188. Загвязинский, В.И. Педагогическая инноватика: проблемы стратегии и тактики / В.И. Загвязинский, Т.А. Строкова. – Тюмень: ТюмГУ, 2011. – 176 с.

189. Жужгова, К.А. Дифференциация в процессе обучения математике / К.А. Жужгова. – URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=5447#text>.

190. Рабунский, Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников / Е.С. Рабунский. – Москва: Педагогика, 1975. – 82 с.

191. Унт, И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – Москва: Педагогика, 1990. – 191 с.

192. Ефремова Н.Ф. Тестовый контроль знаний / Н.Ф. Ефремова. – Москва: Логос, 2007. – 368 с.

193. Почему учителя не любят 5-балльную систему оценок, и какие существуют альтернативы. – URL: [https:// www.parents.ru/article/pochemu-uchitelya-ne-lyubyat-5-ballnuyu-sistemu-ocenok-i-kakie-sushestvuyut-alternativy/](https://www.parents.ru/article/pochemu-uchitelya-ne-lyubyat-5-ballnuyu-sistemu-ocenok-i-kakie-sushestvuyut-alternativy/) (дата обращения: 11.08.2025).

194. По математике – 3,85: родители челябинских школьников недоумевают от выставленных учителями оценок. – URL: <https://74.ru/text/education/2022/02/08/70380818/> (дата обращения: 11.08.2025).

195. Розенберг, Н.М. Проблема измерений в дидактике / Н.М. Розенберг. – Киев: Вища школа, 1979. – С. 3.

196. Рындак, В.Г. Педагогика: учебник (ВО бакалавриат) / В.Г. Рындак, А.М. Аллагулов, Т.В. Челпаненко; под общ. ред. В.Г. Рындак. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 427 с.

197. Системы оценок в разных странах мира и перспективы их развития. – URL: https://math-prosto.ru/ru/pages/reports/reports_sub_level_3/sistemy-ocenok-v-raznyh-stranah-mira-i-perspektivy-ih-razvitiya/ (дата обращения: 03.09.2025).

198. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.О. Шведова. – 4-е изд., доп. – Москва: А ТЕМП, 2006. – 944 с.

199. Луцай, Е.В. Контроль и оценка личностных достижений учащихся в современной развивающей школе: дис. канд. пед. наук / Е.В. Луцай. – Псков, 2001. – 205 с.

200. Кенжетаетаева, Р.О. Профессиональная подготовка будущих педагогов к критериальному оцениванию учебных достиже-

ний учащихся начальных классов: дис. д-ра философ. наук / Р.О. Кенжетаетова.– Алматы, 2021. – 164 с.

201. Мицкевич, А. Управленческие шкалы / А. Мицкевич. – URL: <https://upr.ru/article/upravlenneskie-shkaly-chast-1-shkaly-pokazateley-bez-planovogo-znacheniya/> (дата обращения: 03.09.2025).

202. Хованов, Н.В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците / Н.В. Хованов. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 1996.

203. Хованов, Н.В. АСПИД – система квалиметрических методов оценивания в условиях дефицита информации качества сложных технических объектов / Н.В. Хованов // Методология и практика оценивания качества продукции. – Ленинград: ЛДНТП, 1988. – С. 56–61.

204. Хованов, Н.В. Математические модели риска и неопределенности / Н.В. Хованов. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 1998.

205. Конюховский, П.В. Современные модели и методы оценивания качества учебного процесса / П.В. Конюховский // ИННОВАЦИИ, 2022. – No 5 (283). – С. 48–58. – URL: <https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2022.05/sovremennye-modeli-i-metody-ocenivaniya-kachestva-uchebnogo-processa.pdf> (дата обращения: 03.09.2025).

206. Image recognition System (Wikipedia). – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Knowledgeassessmentsystem> (дата обращения: 03.09.2025).

207. Short Guide to Understanding University Grades and Grading Systems in UK, America and Europe. – URL: <https://www.mastersportal.com/articles/2291/8-university-grading-systems-around-the-world-that-may-or-may-not-be-weird.html> (дата обращения: 03.09.2025).

208. Tremzina, P.A. Distinctive features of education in China / P.A. Tremzina, M.V. Fominykh. // Young scientist. 2016. – № 5 (111.5). – P. 92–93. – URL: <https://moluch.ru/archive/111/26621>.

209. Average score – average score at the university. – URL: https://www.unipage.net/ru/gpa_calculate.

210. Современные средства оценивания результатов обучения: учеб. пособие / Е.В. Лопаткина; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. – 110 с. – ISBN 978-5-9984-0209-8.

211. Современные средства оценивания результатов обучения: учеб. пособие для студентов педагогич. направлений подготовки / В.К. Власова, В.Г. Закирова, С.Г. Григорьева, Л.Р. Каюмова, Э.Г. Сабирова. – Казань: Вестфалика, 2020. – 136 с.

212. Попов, Б.С. Возможности и перспективы применения цифровых технологий в профессиональном образовании / Б.С. Попов // Математика. Информатика. Образование. 202477. – № 2. – С. 96–106. – DOI: 10.24888/2500-1957-2024-2-96-106. – URL: <https://continuum-journal.ru/media/docs/articles/2024/2/10.pdf> (дата обращения 08.09.2025).

213. Минина, В.Н. Цифровизация высшего образования и ее социальные результаты / В.Н. Минина // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология, 2020. – Т. 13. – Вып. 1. – С. 84–101.

214. Мамажонов, У.М. Цифровые технологии: их роль в образовательном процессе / У.М. Мамажонов // Проблемы современного образования, 2022. – № 5. – С. 209–218. – DOI: 10.31862/2218-8711-2022-5- 209-218.

215. Попова, В.Б. Трансформация модели высшего образования под влиянием цифровизации / В.Б. Попова. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-modeli-vysshegoobrazovaniya-pod-vliyaniem-tsifrovizatsii> (дата обращения: 08.09.2025).

216. Корчак, К.И. Современные подходы к понятию цифровой трансформации образования / К.И. Корчак, В.В. Красильников, В.С. Тоискин // Проблемы современного образования, 2022. – № 1. – С. 171–183. – DOI: 10.31862/2218-8711-2022-1-171-183.

217. Витко, Ф.П. Человеческий капитал – ключевой фактор устойчивого развития экономики / Ф.П. Витко. – URL: [https:// elib.bsu.by/bitstream/123456789/21988/1/Витко_Человеческий капитал.pdf](https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/21988/1/Витко_Человеческий_капитал.pdf) (дата обращения: 08.09.2025).

218. Радевская, Н.С. Построение новых моделей образования взрослых в контексте индивидуализации и расширения пространства образования / Н.С. Радевская // Человек и образование. – Москва: РАО, 2017. – № 1 (50). – С. 26–29 с. – URL: [https:// cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-sovremennogo-obrazovaniya-ot-problem-k-vozmozhnostyam](https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-sovremennogo-obrazovaniya-ot-problem-k-vozmozhnostyam) (дата обращения: 08.09.2025).

219. Панюшкина, Е.В. Веерная модель подготовки специалистов среднего звена: мультискиллинг, профессионализм и качество / Е.В. Панюшкина, Е.И. Шехтман, О.В. Быкова // Техник транспорта: образование и практика. – 2023. – Т. 4. – № 3. – С. 281–294.

220. Методические рекомендации по реализации новой образовательной технологии «Профессионалитет», предусматривающей интенсификацию образовательной деятельности с учетом совершенствования практической подготовки на современном оборудовании с применением интегративных подходов / А.С. Бахтов, М.С. Емельяненко, Е.Ю. Миньяр-Белоручева, Т.А. Юзефавичус. – Москва: ФГБОУ ДПО ИРПО, 2022. – 250 с.

221. Среднее профессиональное образование в России: ресурс для развития экономики и формирования человеческого капитала: аналитический доклад / Ф.Ф. Дудырев, К.В. Анисимова, И.А. Артемьев [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва: НИУ ВШЭ, 2022. – 100 с.

222. Панюшкина, Е.В. Стратегические приоритеты развития среднего профессионального образования в условиях трансформации российского образования / Е.В. Панюшкина // Трансформация образования как социокультурный потенциал развития общества (28–29 февраля 2024 г.): сб-ке статей Междунар. научно-практич. конф. – Омск: Изд-во ОмГА, 2024. – Ч. 1. – С. 83–87. – URL: <https://omga.su/nauka/files/29.02.24%20-1.pdf> (дата обращения: 08.09.2025).

223. Рапацевич, Е.В. Инновации и проблемы развития современного образования / Е.В. Рапацевич. – URL: https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/43460/1/978-5-91256-104-7_2012_032.pdf (дата обращения: 11.09.2025).

224. Морозов, А.В. Роль современных цифровых технологий в развитии творческого мышления обучающихся / А.В. Морозов, А.В. Гиль // Всероссийской с междунар. участием научно-практич. конф. Развитие креативности личности в современном цифровом мультикультурном пространстве: сб. мат-ов. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2023. – С. 171–176.

225. Мацко В.А. Актуализация креативного подхода в условиях цифровой трансформации образования / В.А. Мацко // Человеческий капитал, 2024. – № 5 (185). – С. 186–193. – URL: https://humancapital.su/wp-content/uploads/2024/05/202405_p186-193.pdf (дата обращения: 11.09.2025).

226. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 5 июля 2025 г. № 1805-р «О стратегическом направлении в области цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования до 2030 г.». – Научно-образовательный вестник «Pedproject.Moscow». – URL: <https://vestnik.pedproject.moscow/news-7251/> (дата обращения: 11.09.2025).

227. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18 октября 2023 г. № 2894-р «О стратегическом направлении в области цифровой трансформации, относящейся к сфере деятельности Министерства Просвещения до 2030 г.». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407790373/> (дата обращения: 11.09.2025).

228. Указ Президента Российской Федерации от 21.06.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // СПС «КонсультантПлюс». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/File/GetFile/0001202007210012?type=pdf> (дата обращения: 11.09.2025).

229. Морозов, А.В. Формирование личности обучающегося в условиях цифровизации образовательного пространства / А.В. Морозов // Российские традиционные ценности в научном и воспитательном процессах: науч.-практ. конф. (г. Москва, 28 января 2022 г.) / под ред. Н.В. Субановой; сост. К.А. Кленаина, Н.В. Сальников; Ун-т прокуратуры Рос. Федерации. – Москва, 2022. – С. 105–110.

230. Устюжанина, Е.В. Цифровизация образовательной среды: возможности и угрозы / Е.В. Устюжанина, С.Г. Евсюков // Вестн. Рос. экономич. ун-та им. Г.В. Плеханова, 2018. – № 1 (97)

231. Кардашова, И.Б. О роли национальных ценностей в образовании / И.Б. Кардашова // Российские традиционные ценно-

сти в научном и воспитательном процессах: науч.-практ. конф. (г. Москва, 28 января 2022 г.) / под ред. Н.В. Субановой; сост. К.А. Кленына, Н.В. Сальников. – Ун-т прокуратуры Рос. Федерации. – Москва, 2022. – С. 57–61.

232. Кардашова, И.Б. О сущности национальных ценностей / И.Б. Кардашова // Вестн. Ун-та прокуратуры Рос. Федерации, 2020. – № 4 (78)

233. Карвунис, Ю.А. Перспективы внедрения фиджитал-технологий в образовательный процесс высших учебн. заведений / Ю.А. Карвунис, Ю.Г. Калинникова, Н.А. Карвунис, Л.В. Капилевич // Вестник Томского гос. ун-та. 2024. – № 502. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vnedreniya-fidzhital-tehnologiy-v-obrazovatelnyy-protsess-vuz-ov> (дата обращения: 11.09.2025).

234. Мямлин, А.А. Алгоритмы фильтрации экспериментальных данных и их реализация в пакете Varple / А.А. Мямлин // Инновационные технологии в математическом образовании: молодежная парадигма: сб. научн. статей. – Елец: Елецкий гос. ун-т им. И.А. Бунина, 2025. – С. 155–159. – ISBN 978-5-00151-486-2 (дата обращения: 11.09.2025).

235. Инновационные технологии в математическом образовании: молодежная парадигма: сб. науч. статей молодых исследователей. – Елец: Елецкий гос. ун-т им. И.А. Бунина, 2025. – 159 с. – ISBN 978-5-00151-486-2.

236. Дворяткина, С.Н. Воспитательный потенциал математики и математического образования / С.Н. Дворяткина, О.А. Саввина, Н.В. Черноусова // Российские традиционные ценности в научном и воспитательном процессах: сб. ст. участников науч.-практ. конф. (г. Москва, 28 января 2022 г.) / под ред. Н.В. Субано-

вой; [сост. К.А. Кленина, Н.В. Сальников]. – Ун-т прокуратуры Рос. Федерации. – Москва, 2022. – 127 с.

237. Kotevski Z., Tasevska I. Evaluating the Potentials of Educational Systems to Advance Implementing Multimedia Technologies // I.J. Modern Education and Computer Science, 2017. – № 1. – P. 33.

238. Морозов, А.В. Личность обучающегося и цифровая образовательная среда / А.В. Морозов // Человеческий фактор: Социальный психолог, 2020. – № 1 (39)

239. Морозов, А.В. Перспективы развития личности обучающегося в цифровом мире / А.В. Морозов // Мат-лы Всерос. науч.-практич. конф-ии «XXVII Рязанские педагогические чтения», под общ. ред-й Л.А. Байбаковой, С.А. Алентиковой, 2020. – С. 138–143. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44217537> (дата обращения: 13.09.2025).

240. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы от 9 мая 2017 г. – № 203. – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 13.09.2025).

241. Abramenkova Y. Formation of digital literacy of students through the use of modern electronic resources (Формирование цифровой грамотности обучающихся посредством использования современных электронных ресурсов) // Didactics of Mathematics: Problems and Investigations, 2024. – 2 (62). – Pp. 59–65. (In Russ., abstract in Eng.). – DOI: 10.24412/2079-9152-2024-62-59-65.

242. Токтарова, В.И. Цифровая грамотность: понятие, компоненты, оценка / В.И. Токтарова, О.В. Ребко // Вестник Марийского гос. ун-та. – 2021. – Т. 15. – № 2. – С. 165–177.

243. Санько, А.М. Средства обучения в условиях цифровизации образования: учебн. пособие / А.М. Санько. – Самара: Изд-во Самарского ун-та, 2020. – 100 с.

244. Chetty, K. Bridging The Digital Divide: Measuring Digital Literacy / K. Chetty, L. Wenwei, J. Josie, B. Shenglin // Economics Discussion Papers, 2017. – № 2017-69. – URL: https://www.g20-insights.org/wp-content/uploads/2017/04/Digital_Bridging-the-Digital-Divide-Measuring-Digital-Literacy.pdf (дата обращения: 29.06.2025).

245. Формирование цифровой грамотности обучающихся: методич. рекомендации для работников образования в рамках реализации Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» / М.В. Кузьмина [и др.]. – Киров: ИПО Кировской области, 2019. – 47 с.

246. Вихман, В.В. Оценка цифровой зрелости образования / В.В. Вихман, М.В. Ромм // Science for Education Today, 2022. – Т. 12, № 5. – С. 40–56. – URL: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2205.03> (дата обращения: 13.09.2025).

247. Gileva, T.A. Digital maturity of the enterprise: Methods of assessment and management / T.A. Gileva // Bulletin of UGNTU. Science, Education, Economics. Series: Economics, 2019. – № 1. – Pp. 38–52. – (In Russian). DOI: <http://doi.org/10.17122/2541-8904-2019-1-27-38-52>. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37381894> (дата обращения: 13.09.2025).

248. Kuzin D.V. Problems of digital maturity in modern business / D.V. Kuzin // The World of New Economy, 2019, vol. 13 (3), Pp. 89–99. – (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-3-89-99>. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39565520> (дата обращения: 13.09.2025).

249. Tocto-Cano, E. A Systematic Review of the Application of Maturity Models in Universities / E. Tocto-Cano, S. Paz Collado, J.L. López-Gonzales, J.E. Turpo-Chaparro // Information, 2020. – Vol. 11 (10). – P. 466. – DOI: <https://doi.org/10.3390/info11100466> URL: <https://www.mdpi.com/2078-2489/11/10/466> (дата обращения: 13.09.2025).

250. Костина, С.Н. Программы развития региональных университетов: цели в области цифровой зрелости и инструменты оценки их достижения / С.Н. Костина, Г.А. Банных // Университетское управление: практика и анализ, 2023. – Т. 27. – № 4. – С. 103–115. – DOI 10.15826/umpa. 2023.04.036.

251. Банных, Г.А. Концептуализация понятия цифровой зрелости университета в контексте цифровой трансформации высшего образования / Г.А. Банных, С.Н. Костина // Вестник Майкопского гос. технологич. ун-та, 2022. – Т. 14. – № 1. – С. 110–120. – DOI: 10.47370/2078-1024-2022-14-1-110-120.

252. Westerman, G. Leading Digital: Turning Technology Into Business Transformation / G. Westerman, D. Bonnet and A. McAfee // Harvard Business Review Press, 2014. – P. 303.

253. Teichert, R. Digital Transformation Maturity: A Systematic Review of Literature. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae / R. Teichert // Mendeliana Brunensis, 2019. – № 67. – Pp. 1673–1687. – DOI: 10.11118/actaun2019 67061673.

254. Асланова, И.В. Исследование и оценка цифровой зрелости организации / И.В. Асланова, А.И. Куличкина // Кластеризация цифровой экономики: теория и практика. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – С. 602–626.

255 Тарасова, Н.В. Модель оценки цифровой зрелости общего образования: методические основания и технологии разра-

ботки / Н.В. Тарасова, И.П. Пастухова, А.Е. Казаков, С.Г. Чигрина // Перспективы Науки и Образования, 2023. – № 4 (64). – С. 10–27. – DOI: 10.32744/pse.2023.4.1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-otsenki-tsifrovoy-zrelosti-obschego-obrazovaniya-metodologicheskie-osnovaniya-i-tehnologii-razrabotki/viewer> (дата обращения: 17.06.2025).

256. Гаркуша, Н.С. Когнитивно-лингвистический анализ понятия «цифровая зрелость образовательной организации» / Н.С. Гаркуша, Н.В. Тарасова, И.П. Пастухова, С.Г. Чигрина // Среднее профессиональное образование, 2023. – № 4. – С. 13–18.

257. Kupilas, Kris. Industry 4.0 and Digital Maturity / Kris. Kupilas, Vicente. Montequín, César. Álvarez-Pérez, Joaquín. Balsera // In book: Industry 4.0 and Project Management and Engineering, 2021. – Pp. 66–102. Publisher: Editorial collection «Project Management and Engineering». – URL: https://www.researchgate.net/publication/348281052_Industry_40_and_Digital_Maturity (accessed 21 February 2026).

258. Maddikunta P.K.R. et al. Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications / P.K. Maddikunta, et al. // Journal of Industrial Information Integration, 2022. – Vol. 26. – P. 100257. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100257> (дата обращения: 17.06.2025).

259. Polyanska, A. Digital Maturity of the Enterprise as an Assessment of its Ability to Function in Industry 4.0 / A. Polyanska, et al. // In: Advances in Manufacturing III. MANUFACTURING 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham, 2022. – Pp. 209–227. – URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-99310-8_17 (дата обращения: 17.06.2025).

260. Schaeffer, E. Industry X.0: Realizing digital value in industrial sectors / E. Schaeffer // Kogan Page Publishers, 2017. – URL: <https://www.m-vg.de/mediafiles/Leseprobe/9783868816549.pdf> (accessed 13 March 2025).

261. Цифровая трансформация образования: методич. рекомендации / Составители Г.А. Сумина, Е.Ю. Новикова. – Саратов, 2021. – URL: <https://soiro64.ru/wp-content/uploads/2021/08/metreki-cifrovaja-transformacija-obrazovanija.pdf> (дата обращения: 17.06.2025).

262. Корчак, К.И. Современные подходы к понятию цифровой трансформации образования / К.И. Корчак, В.В. Красильников, В.С. Тоискин // Проблемы современного образования, 2022. – № 1. – С. 171–183. – DOI: 10.31862/2218-8711-2022-1-171-183.

263. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / В.И. Блинов, П.Н. Биленко, М.В. Дулинов [и др.]. – Москва: Перо, 2019. – 98 с.

264. Цифровая трансформация общества: тенденции и перспективы / Л.С. Киселева, А.А. Семёнова // Проблемы деятельности ученого и научных коллективов, 2018. – № 4 (34). – С. 157–169. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-obshchestva-tendentsii-i-perspektivy> (дата обращения: 17.06.2025).

265. Инфраструктура и ресурсное обеспечение цифровой экономики / Д.С. Бурцев, Е.С. Гаврилюк, А.Г. Изотова, – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2021. – 190 с. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/3020.pdf> (дата обращения: 17.06.2025).

266. Цифровые трансформации современного общества: отечественный и зарубежный опыт / О.М. Гусарова, В.М. Кондрашов, Е.В. Ганичева // Вестник Алтайской академии экономики

и права, 2022. – № 6 (Ч. 1) – С. 44–53. – URL: <https://vaael.ru/article/view?id=2244> (дата обращения: 17.06.2025).

267. Информационно-коммуникационные технологии: учебное пособие: в 3 ч. Ч. 1: Информационная безопасность / Е.В. Астахова. – Барнаул: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова, 2010. – 82 с. – URL: https://docviewer.yandex.ru/view/0/?*=Y9Z3 (дата обращения: 17.06.2025).

268. Информационно-коммуникационные технологии: учебное пособие: в 3 ч. Ч. 2: Информационная безопасность / Е.В. Астахова. – Барнаул: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова, 2010. – 74 с. – URL: https://docviewer.yandex.ru/view/0/?*=Y9Z3h (дата обращения: 17.06.2025).

269. Информационно-коммуникационные технологии: учебное пособие: в 3 ч. Ч. 3: Информационная безопасность / Е.В. Астахова. – Барнаул: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова, 2010. – 78 с. – URL: https://docviewer.yandex.ru/view/0/?*=Y9Z3her (дата обращения: 17.06.2025).

270. Использование инструментария математического моделирования в образовании / А.К. Колесов, Н.Ю. Кропачева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2016. – № 2–3. – С. 388–390. – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=8476> (дата обращения: 17.06.2025).

271. Основы математического моделирования: учебн. пособие / С.В. Звонарев. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 112 с. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/68494/1/978-5-7996-2576-4_2019.pdf (дата обращения: 17.06.2025).

272. Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности педагога: учебно-

методич. пособие / авт.-сост.: С.А. Худовердова, С.Н. Ляпах. – Ставрополь: СКИРО ПК и ПРО, 2021. – 112 с.

273. Тимохин, А.Ю. Информатизация образования как средство повышения эффективности образовательного процесса / А.Ю. Тимохин, А.Б. Исаева // Мир науки. Педагогика и психология, 2022. – № 3. – Т. 10. – ISSN 2658-6282.

274. Абдуразаков, М.М. Совершенствование содержания подготовки будущего учителя информатики в условиях информатизации образования: автореферат дис. д-ра пед. наук / М.М. Абдуразаков. – Москва: МПГУ, 2007 — 41 с.

275. Как начали преподавать информатику в СССР. История вопроса. – URL: https://pikabu.ru/story/kak_nachali_prepodavat_informatiku_v_sss_r_istoriya_voprosa_6516468 (дата обращения: 17.06.2025).

276. Доля, О.А. История внедрения курса информатики в средние учебные заведения / О.А. Доля. – URL: <https://multiurok.ru/files/istoriia-vniedrieniia-kursa-informatiki-v-sriedanii.html> (дата обращения: 17.06.2025).

277. «Наири»: выдающаяся машина выдающегося разработчика. – URL: <https://habr.com/ru/company/ua-hosting/blog/368765/> (дата обращения: 10.01. 2025).

278. Уваров, А.Ю. ЭВМ и педагогические исследования / А.Ю. Уваров, В.Ф. Крюков // Науч.-исслед. ин-т общей педагогики АПН СССР. Лаборатория количеств. и инструм. методов исследований. – Москва, 1970. – 135 с. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_007074567/ (дата обращения: 16.01. 2025).

279. Бочарова, Т.А. Основы алгоритмизации: учеб. пособие / Т.А. Бочарова, Н.О. Бегункова. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2011.

280. Филиповский, В.М. Основы программирования и алгоритмизации: Ч. 2: Практикум по алгоритмизации: учеб. пособие / В.М. Филиповский. – Санкт-Петербург: СПбПУ, 2022. – 71 с.

281. Основы алгоритмизации и программирования: учеб. пособие / А.М. Жуков. – Пятигорск, 2022. – URL: [https:// www.skkit.ru/content/files/ОП%2004%20Основы%20алгоритмизации%20и20Опрограммирования.pdf](https://www.skkit.ru/content/files/ОП%2004%20Основы%20алгоритмизации%20и20Опрограммирования.pdf) (дата обращения: 17.06.2025).

282. Карелин, А.А. Общая психология: практикум: учебн. пособие / А.А. Карелин, Е.А. Лазунина. – Саратов: Саратовский нац-й иссл. гос. ун-т имени Н.Г. Чернышевского, 2018. – 85 с. – URL: [https://m.eruditor.one/ file/2977169/](https://m.eruditor.one/file/2977169/) (дата обращения: 15.06.2025).

283. Граничина, О.А. Математико-статистические методы психолого-педагогических исследований / О.А. Граничина. – Санкт-Петербург: Изд-во ВВМ, 2012. – 115 с. – ISBN 978-5-9651-0617-2. – URL: [https://www.elibrary.ru/ item.asp?id=19130849](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19130849) (дата обращения: 15.06.2025).

284. Новиков, А.М. Методология образования / А.М. Новиков. – Москва: Эгвес, 2002. – 320 с. – URL: http://anovikov.ru/books/metod_ob.pdf (дата обращения: 15.02.2025).

285. Новиков, Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д.А. Новиков. – Москва: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с. – URL: https://www.researchgate.net/publication/274390588_Novikov_DA_Statisticeskie_metody_v_pedagogiceskih_issledovaniiah_tipovye_sluciai_M_MZ-Press_2004_--_67_s (дата обращения: 15.06.2025).

286. Кыверялг, А.А. Методы исследований в профессиональной педагогике / А.А. – Таллин: Валгус, 1980. – 334 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001022904> (дата обращения: 15.06.2025).

287. Коновалов, С.В. Педагогическое моделирование в контекстах современного образования / С.В. Коновалов, О.А. Козырева // Вестник ТГПУ, 2017. – № 1 (178). – С. 58–63. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=xvmflr> (дата обращения: 15.06.2025).

288. Овчинников, А.В. Особенности использования нечисловых шкал в процедурах оценки персонала / А.В. Овчинников // Вестник ун-та Рос. академии образования, 2016. – № 2. – С. 189–197. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-nechislovyh-poryadkovyh-shkal-v-protsedurah-otsenki-personala/viewer> (дата обращения: 16.06.2025).

289. Аванесов, В.С. Основы педагогической теории измерений / В.С. Аванесов // Педагогические измерения, 2004. – № 1. – URL: <https://edumetrica.ru/stat-i/stati-v-s-avanesova/osnovy-pedagogicheskoy-teorii-izmerenij> (дата обращения: 16.06.2025).

290. Михеев, В.И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике / В.И. Михеев. – 2-е изд, испр. – (Психология, педагогика, технология обучения.) – Москва: УРСС, 2004. – ISBN 5-354-00733-х. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=qtokfz> (дата обращения: 18.06.2025).

291. Lord, F.M. Statistical Theories of Mental Test Scores / F.M. Lord, M.R. Novick. – Massachusetts: Addison-Wesley, 1968. – URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/psychometrika/article/abs/frederic-m-lord-and-melvin-r-novick-with-contributions-by-allen-birnbaum-statistical-theories-of-mental-test-scores-reading-massachusetts-addisonwesley-1968-pp-xvii-568-1495/32583473B3FCBA3947DC6E5451D8222E> (дата обращения: 18.06.2025).

292. Fischer, G. Statistical Models in Psychological and Educational Testing / G. Fischer // Psychology Education, 1985. – URL:

<https://www.semanticscholar.org/paper/Book-Review-%3A-Statistical-Models-in-Psychological-Fischer/b6c460a69ad018b658512025f358594a1ddfab4> (дата обращения: 18.06.2025).

293. Tatsuoka, M. Statistical Theories of Mental Test Scores / М. Tatsuoka, М. Novick F. Lord, А. Bimbaum // Journal of the American Statistical Association, 1971. – URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Statistical-Theories-of-Mental-Test-Scores-Tatsuoka-Lord/52c6b6f04736152d3262510074f5e8c591e2e8f0> (дата обращения: 18.06.2025).

294. Агабекян, Р.Л. Математические методы в социологии / Р.Л. Агабекян; ред. М.М. Кириченко, С.В. Усатиков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – ISBN 5-222-06492-1. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=qohjbr> (дата обращения: 18.06.2025).

295. Ительсон, Л.Б. Математические и кибернетические методы в педагогике / Л.Б. Ительсон. – Москва: Просвещение, 1964. – 248 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006211853> (дата обращения: 18.06.2025).

296. Розенберг, Н.М. Проблемы измерения в дидактике / Н.М. Розенберг; под ред. Д.А. Сметанина. – Киев: Вища школа, 1979. – 175 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007636274> (дата обращения: 18.06.2025).

297. Ефремова, Н.Ф. Педагогические измерения в системе образования / Н.Ф. Ефремова, В.И. Звонников, М.Б. Челышкова // Педагогика, 2006. – № 2. – С. 14–22. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007636274> (дата обращения: 18.06.2025).

298. Толстова, Ю.Н. Измерение в социологии: учеб. пособие / Ю.Н. Толстова. – Москва: КДУ, 2007. – 288 с. – ISBN 978-5-98227-249-2. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006211853> (дата обращения: 18.06.2025).

299. Калдыбаев, С.К. О сущности понятия «педагогические измерения» / С.К. Калдыбаев // Народное образование. Воспитание. Обучение. Научная Библиотека Кыргызского нац. ун-та им. Ж. Баласагына, 2008. – № 2 (6). – URL: <https://arch.kyrlibnet.kg/uploads/KNUKALDYBAEV.S.K.2008-2-6.pdf> (дата обращения: 21.06.2025).

300. Аванесов В.С. История педагогической теории измерений / В.С. Аванесов // Педагогические измерения, 2012. – № 3. – С. 3–27. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-pedagogicheskoy-teorii-izmereniy> (дата обращения: 18.02.2025).

301. Шмигирилова, И.Б. Оценивание в образовании: современные тенденции, проблемы и противоречия (обзор науч. публикаций) / И.Б. Шмигирилова, А.С. Рванова, О.В. Григоренко // Образование и наука, 2021. – Т. 23. – № 6. – С. 43–83. – URL: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/37667/1/edscience_2021_06_003.pdf (дата обращения: 18.02.2025).

302. Красноборова, А.А. Критериальный подход в оценивании учебных достижений учащихся / А.А. Красноборова // Педагогическое образование и наука, 2009. – № 6. – С. 91–94. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17062493> (дата обращения: 23.06.2025).

303. Пинская, М.А. Формирующий подход: критериальное оценивание в действии / М.А. Пинская, А.В. Иванов // Народное образование, 2010. – № 5. – С. 192–201. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15516810> (дата обращения: 01.08.2025).

304. Абекова, Ж.А. Совершенствование учебного процесса при критериальном оценивании, его главные преимущества и особенности / Ж.А. Абекова, А.Б. Оралбаев, М.Н. Ермаханов, А.С. Джакипов // Успехи современного естествознания, 2015. –

№ 1 (2). – С. 295–296. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23068809> (дата обращения: 01.07.2025).

305. Черепанов, В.С. Проблема измерений в педагогике: концептуально-программный подход / В.С. Черепанов // Образование и наука, 1999. – № 21 (1). – С. 159–163. – URL: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/31284/1/edscience_1999_01_024.pdf (дата обращения: 03.07.2025).

306. Черепанов, В.С. Теоретические основы педагогической экспертизы: автореф. дис. д-ра пед. наук / В.С. Черепанов // АПН СССР НИИ ТиИП. – Москва, 1991. – 47 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01008040614> (дата обращения: 03.07.2025).

307. Черепанов, В.С. Экспертные оценки в педагогических исследованиях / В.С. Черепанов // Педагогика. – Москва, 1989. – 152 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001465805> (дата обращения: 03.07.2025).

308. Мирошниченко, А.А. Предметная область экспертной когнитивно педагогической системы / А.А. Мирошниченко. – Глазов: Изд-во Глазов. гос. пед. ин-та, 1997. – 86 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001788463> (дата обращения: 03.08.2024).

309. Rasch, G. Probabilistic Model for Some Intelligence and Attainment Tests. With a Foreword and Afteword by B.D. Wright / G. Rasch // The Univ. Of Chicago Press. – Chicago, 1980. – URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Probabilistic-Models-for-Some-Intelligence-and-Rasch/d3203958e1b9c007d0634aad11d41f088875f3e> (дата обращения: 03.07.2025).

310. Weiss, D.J. Application of computerized adaptive testing to educational problems / D.J. Weiss, G.G. Kingsbury // Journal of Educational Measurement, 1984. – № 21. – URL: <https://www.>

researchgate.net/publication/229790641_Application_of_Computerized_Adaptive_Testing_to_Educational_Problems (дата обращения: 05.07.2025).

311. Birnbaum, A.L. Some Latent Trait Models and Their Use in Inferring an Examinee's Ability / A.L. Birnbaum, F.M. Novick // Statistical Theories of Test scores. Reading Mass.: Addison-Wesley. – 1968. – Pp. 17–20. – URL: [5https://cir.nii.ac.jp/crid/1573668924705145728?lang=en](https://cir.nii.ac.jp/crid/1573668924705145728?lang=en) (дата обращения: 03.07.2025).

312. Аванесов, В.С. Метрическая система измерения Rasch Measurement / В.С. Аванесов // Педагогические измерения, 2010. – № 2. – URL: https://viperson.ru/uploads/attachment/file/951507/ABC_RM.pdf (дата обращения: 19.07.2025).

313. Аванесов, В.С. Проблема педагогического измерения латентных качеств / В.С. Аванесов // Педагогические измерения, 2010. – № 3. – С. 41–62. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-pedagogicheskogo-izmereniya-latentnyh-kachestv/viewer> (дата обращения: 19.07.2025).

314. Аванесов, В.С. Понятие и методы математической теории педагогических измерений (Item Response Theory) / В.С. Аванесов // Педагогические измерения, 2009. – № 4. – URL: <https://edumetrica.ru/stat-i/stati-v-s-avanesova/ponyatiya-i-metody-matematicheskoy-teorii-pedagogicheskikh-izmerenij-item-response-theory-irt-statya-tretya> (дата обращения: 19.07.2025).

315. Аванесов, В.С. Item Response Theory: Основные понятия и положения / В.С. Аванесов // Педагогические измерения, 2007. – № 2. – С. 3–28. – URL: <https://edumetrica.ru/stat-i/stati-v-s-avanesova/item-response-theory-osnovnye-ponyatiya-i-polozheniya> (дата обращения: 19.07.2025).

316. Аванесов, В.С. Истоки и основные понятия математической теории измерений (Item Response Theory) / В.С. Аванесов // Педагогические измерения, 2007. – № 3. – С. 3–36. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-pedagogicheskoy-teorii-izmereniy> (дата обращения: 19.02.2025).

317. Шкалирование результатов тестирования. – URL: https://koi.tspu.ru/koi_books/samolyuk/lek16.htm (дата обращения: 20.07.2025).

318. Latent Trait Analysis and Item Response Theory (IRT) Models. Wikipedia. – URL: <http://ourworld.compuserve.com/homepages/jsuebersax/Ita.htm> (дата обращения: 21.07.2025).

319. Христидис, Т.В. Методы математической статистики педагогических исследований: теория и практика применения / Т.В. Христидис, М.С. Новашина // Вестник МГУКИ, 2023. – № 2 (112). – С. 111–122. – URL: <http://doi.org/10.24412/1997-0803-2023-2112-111-122> (дата обращения: 21.07.2025).

320. Горбов, С.Ф. О применении статистических методов в психолого-педагогическом эксперименте / С.Ф. Горбов, Л.М. Фридман // Психология обучения и воспитания, 1978. – URL: <https://persev.ru/bibliography/o-primenenii-statisticheskikh-metodov-v-psihologo-pedagogicheskom-eksperimente?language=en> (дата обращения: 21.07.2025).

321. Розенберг, Н.М. Проблема измерений в дидактике / Н.М. Розенберг; под ред. Д.А. Сметанина. – Киев: Вища школа, 1979. – 175 с. – URL: <https://search.rsl.ru/record/01007636274> (дата обращения: 21.07.2025).

322. Лопаткина, Е.В. Современные средства оценивания результатов обучения: учеб. пособие / Е.В. Лопаткина // Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ,

2012. – 110 с. – ISBN 978-5-9984-0209-8. – URL: <https://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/2780/1/00285.pdf> (дата обращения: 21.07.2025).

323. Лю, Чжиянь. Использование современных технологий в прогнозировании успеваемости обучаемых / Чжиянь Лю // Педагогическое образование в России, 2023. – № 3. – С. 56–76. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sovremennyh-tehnologiy-v-prognozirovanii-uspevaemosti-obuchaemyh> (дата обращения: 23.07.2025).

324. Якунин, Ю.Ю. Прогнозирование результатов обучения студентов с использованием инструментов машинного обучения / Ю.Ю. Якунин, А.А. Даничев В.Н. Шестаков, Д.И. Ликсонова // Информатика и образование, 2023. – Т. 38. – № 4. – С. 28–43. – DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-4-28-43.

325. Куприянов, Р.Б. Разработка модели прогнозирования образовательных результатов обучающихся для университетов / Р.Б. Куприянов, Д.Ю. Звонарев // Искусственный интеллект и принятие решений, 2021. – № 2. – С. 11–20. – DOI: 10.14357/20718594210202. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46326254&ysclid=m7wtuvat7i949234204> (дата обращения: 20.02.2025).

326. Шухман, А.Е. Анализ и прогнозирование успеваемости обучающихся при использовании цифровой образовательной среды / А.Е. Шухман, Л.В. Легашев, Д.И. Парфенов, Л.С. Гришина // Высшее образование в России, 2021. – № 30 (8–9). – С. 125–133. – DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-8-9-125-133.

327. Котова, Е.Е. Прогнозирование успешности обучения в интегрированной образовательной среде с применением инструментов онлайн-аналитики / Е.Е. Котова // Компьютерные инст-

рументы в образовании, 2019. – № 4. – 55–80. – DOI: 10.32603/2071-2340-2019-4-55-80. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proгноzirovaniye-uspeshnosti-obucheniya-v-integrirovannoy-obrazovatelnoy-srede-s-primeneniem-instrumentov-onlayn-analitiki?ysclid=m7wu4nttpa223663805> (дата обращения: 29.07.2025).

328. Аликина, Е.В. Управление образовательным процессом университета на основе прогнозирования успеваемости обучающихся / Е.В. Аликина // Высшее образование в России, 2024. – Т. 33. – № 11. – URL: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/5241> (дата обращения: 29.07.2025).

329. Попова, Н.А. Data Mining в образовании: прогнозирование успеваемости учащихся / Н.А. Попова, Е.С. Егорова // Моделирование. Оптимизация и информационные технологии, 2023. – № 11 (2). – 55–80. – DOI: 10.26102/2310-6018/2023.41.2.003. – URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1325> (дата обращения: 29.07.2025).

330. Зяблецев, П.А. Прогнозная модель для оценки успеваемости студентов университета по итогам текущего обучения / П.А. Зяблецев. – Томск: Томский политехнич. университет, 2020. – URL: <https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/61074/1/TPU930128.pdf> (дата обращения: 05.08.2025).

331. Пахирко С.Б. Система прогнозирования успеваемости студентов с использованием методов интеллектуального анализа данных: выпускная квалификац. работа бакалавра направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем. Профиль Технологии программирования / С.Б. Пахирко. – URL: <https://nauchkor.ru/pubs/sistema-prognozirovaniya-uspevaemosti-studentov-s-ispolzovaniem-metodov-intellektualnogo>

analiza-dannyh-5f4d0605cd3d3e0001ce9b0f (дата обращения: 07.08.2025).

332. Строкова, Т.А. О выборе критериев оценки в педагогических исследованиях / Т.А. Строкова // Педагогика, 2015. – № 3. – С. 9–15. – DOI: 10.31 992/0869-3617-2021-30-8-9-125-133. – URL: <https://sevcbs.ru/main/wp-content/uploads/2015/12/315.pdf> (дата обращения: 07.08.2025).

333. Братченко, С.Л. Введение в гуманитарную экспертизу образования: метод. пособие / С.Л. Братченко. – Санкт-Петербург: С.-Петер. гос. ун-т пед. мастерства, 2003. – ISBN 5-7434-0291-4. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002363940> (дата обращения: 07.08.2025).

334. Субетто, А.И. Качество образования: проблемы оценки и мониторинга / А.И. Субетто // Образование, 2000. – № 2. – ISSN 0038-9692. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44164799> (дата обращения: 07.08.2025).

335. Шамова, Т.И. Управление образовательными системами: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко, Т.Н. Шибанова; под ред. Т.И. Шамоной. – Москва: Академия, 2005. – 382 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003185608> (дата обращения: 09.08.2025).

336. Солодовникова, Е.Н. К вопросу повышения достоверности результатов педагогических экспериментов / Е.Н. Солодовникова, Н.П. Пучков // Вестник ТГТУ. 2011. – Т. 17. – № 4. – С. 1099–1109. – URL: http://vestnik.tstu.ru/rus/t_17/pdf/17_4_026.pdf (дата обращения: 09.08.2025).

337. Николаев, Н.А. Интегральная оценка успеваемости – как инструмент объективного анализа работы студента / Н.А. Николаев, В.А. Винжегина, В.А. Остапенко // Современные науко-

емкие технологии, 2007. – № 11. – С. 51–51. – URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=25595> (дата обращения: 09.08.2025).

338. Шаратинова, В.В. Модели и методы оценки качества профессионального образования / В.В. Шаратинова // Вестник Череповецкого гос. у-та, 2011. – № 1(28). – С. 41–45. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-i-metody-otsenki-kachestva-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 09.08.2025).

339. Кобяков, П.К. Интегральная оценка эффективности образовательных учреждений по совокупности интервальных экспертных оценок частных показателей / П.К. Кобяков // Технико-технологические проблемы сервиса, 2015. – № 1 (31). – С. 103–108. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integralnaya-otsenka-effektivnosti-obrazovatelnykh-uchrezhdeniy-po-sovokupnosti-inter-valnyh-ekspertnyh-otsenok-chastnyh-pokazateley> (дата обращения: 12.08.2025).

340. Литвинов, В.А. Оценка эффективности ведомственных вузов / В.А. Литвинов, В.Э. Баумтрог // Педагогика и психология образования, 2018. – № 1. – С. 121–128. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-vedomstvennykh-vuzov> (дата обращения: 12.08.2025).

341. Примаков, В.Л. Модели анализа и интерпретации эмпирических данных в социологическом исследовании: теория и практика / В.Л. Примаков // Вестник МГЛУ. Общественные науки, 2019. – Вып. 1 (834). – С. 266–284. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-analiza-i-interpretatsii-empiricheskikh-dannykh-v-sotsiologicheskom-issledovanii-teoriya-i-praktika> (дата обращения: 15.08.2025).

342. Полонский, В.М. Критерии и методы оценки качества педагогических и междисциплинарных исследований / В.М. Полонский // Образовательные технологии, 2015. – № 4. – С. 12–27. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-i-metody-otsenki-kachestva-pedagogicheskikh-i-mezhdistsiplinarnyh-issledovaniy> (дата обращения: 15.08.2025).

343. Степин, В.С. Теоретическое знание / В.С. Степин. – Москва: Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с. – URL: https://lib.brsu.by/sites/default/files/sites/default/files/umm/%D0%A3%D0%9C%D0%9A%20%D0%A1%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD_0.pdf (дата обращения: 15.08.2025).

344. Поташник, М.М. Качество образования: проблемы и технология управления (В вопросах и ответах) / М.М. Поташник. – Москва: Педагогическое общество России, 2002. – 352 с. – ISBN 5-93134-163-3. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01000911907> (дата обращения: 16.08.2025).

345. Любшин, Н.П. Использование обобщенной функции желательности Харрингтона в многопараметрических экономических задачах / Н.П. Любшин, Г.Е. Брикач // Экономический анализ, 2014. – № 18 (369). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-obobschennoy-funktsii-zhelatelnosti-harringtona-v-mnogoparametricheskikh-ekonomicheskikh-zadachah/viewer> (дата обращения: 18.08.2025).

346. Федорченко, С.Г. Обобщенная функция полезности и ее приложения / С.Г. Федорченко, Ю.А. Долгов, А.М. Кирсанова [и др.]; под ред. С.Г. Федорченко. – Тирасполь: Изд-во Приднестровского у-та, 2011. – 196 с. – ISBN 978-9975-4062-3-9.

347. Федорченко, С.Г. Интегральная мера оценки состояния энергетической безопасности / С.Г. Федорченко, Г.С. Фе-

дорченко // Вестник Приднестровского у-та, 2014. – № 1 (24). – URL: https://journal.ie.asm.md/assets/files/03_01_24_2014.pdf (дата обращения: 18.08.2025).

348. Долгов, Ю.А. Статистическое моделирование: учебник для вузов / Ю.А. Долгов. – Тирасполь: Изд-во Приднестровского у-та, 2002. – 280 с.

349. Маслов, Г.Г. Функция Харрингтона в исследованиях сельскохозяйственной техники / Г.Г. Маслов, Е.И. Трубилин, В.В. Цыбулевский, Н.Б. Василенко // Таврический вестник аграрной науки, 2022. – 3 (31). – С. 116–124. – URL: https://tvan.niishk.site/data/documents/pdf24_merged-7.pdf (дата обращения: 21.08.2025).

350. Измайлов, В.В. Применение функции Харрингтона к выбору материалов / В.В. Измайлов, А.Ф. Гусев, М.В. Новоселова // Вестник Тверского гос. технич. у-та, 2022. – № 2 (14). – С. 5–124. – DOI: 10.46573/2658-5030-2022-2-5-11. – URL: <https://vestnik-tekh.ru/files/634ff785b17a62.96748474.281.pdf> (дата обращения: 23.08.2025).

351. Пономарев, А.В. Использование функций желательности при принятии управленческих решений в минерально-сырьевом комплексе / А.В. Пономарев, Л.В. Власова, И.В. Перегон // Известия Уральского гос. горного у-та, 2020. – Вып. 2 (58). – С. 218–224. – URL: <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2020-2-218-224> (дата обращения: 23.08.2025).

352. Добровольская, Т.А. Многокритериальная оценка качества материалов для одежды специального назначения на основе компьютерных технологий / Т.А. Добровольская, Д.В. Прочаковская // Современные наукоемкие технологии, 2022. – № 8. –

С. 47–52. – URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39265> (дата обращения: 23.08.2025).

353. Самохвалов, Ю.Я. Оценка эффективности научных и научно-технических проектов на основе обобщенной функции Харрингтона / Ю.Я. Самохвалов, О.И. Бурба // Системи управління, навігації та зв'язку, 2018. – Вып. 4 (50). – С. 77–85. – ISSN 2073-7394. – URL: https://www.researchgate.net/publication/328617795_OCENKA_EFFEKTIVNOSTI_NAUCNYH_I_NAUCNOTEHNICESKIH_PROJEKTOV_NA_OSNOVE_OBOBSENNOJ_FUNKCII_HARRINGTONA (дата обращения: 21.08.2025).

354. Родионов, О.В. Методика оценки деятельности научно-педагогических работников с использованием функции желательности Харрингтона / О.В. Родионов, И.В. Демичев, О.В. Залесов [и др.] // Научная мысль, 2019. – Т.8. – 2 (32). – С. 23–30. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=mzcviz> (дата обращения: 23.08.2025).

355. Камышин, В.В. Разработка методических рекомендаций для педагогов по интегральной оценке академической и интеллектуальной одаренности обучающихся / В.В. Камышин // Научно-теоретич. журнал, 2013. – Вып. 34 (16–17). – С. 108–118. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-metodicheskikh-rekomendatsiy-dlya-pedagogov-po-integralnoy-otsenke-akademicheskoy-i-intellektualnoy-odarennosti/viewer> (дата обращения: 23.08.2028).

356. Щукина, Н.А. Функции желательности и шкала предпочтений Харрингтона в психологических исследованиях / Н.А. Щукина. – URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/2/id20-68.pdf/download/id20-68.pdf> (дата обращения: 23.08.2025).

357. Соловьева, И.А. Разработка комплексной многокритериальной модели оценки системы обучения и развития челове-

ческих ресурсов организации / И.А. Соловьева, Р.И. Закирьянов // Интернет-журнал Науковедение, 2016. – Т.8. – № 2. – С. 1–17. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/63EVN216.pdf> (дата обращения: 09.06.2025).

358. Харитонов, Е.А. Функция желательности и возможности ее применения для оценки научной деятельности в национальных исследовательских университетах / Е.А. Харитонов, О.В. Михайлов // Вестник Технологич. ун-та, 2016. – Т. 19. – № 14. – С. 142–145. – URL: <https://vestnik-tekh.ru/files/634ff785b17a62.96748474.281.pdf> (дата обращения: 07.06.2025).

359. Соловьева, И.А. Совершенствование системы оценки эффективности обучения персонала в российских организациях / И.А. Соловьева // Инновационная наука, 2016. – № 5-1 (17). – С. 173–176. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sistemy-otsenki-effektivnosti-obucheniya-personala-v-rossijskih-organizatsiyah/viewer> (дата обращения: 12.06.2025).

360. Филлипс, Дж. Справочник по методам оценки и измерения обучения / Дж. Филлипс. – Хьюстон: Gulf Professional Publishing, 1997. – 3-е изд. – 420 с. – URL: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780080572659/handbook-training-evaluation-measurement-methods-jack-phillips> (дата обращения: 12.06.2025).

361. Trautmann, Heike. On the distribution of the desirability index using Harrington's desirability function (О распределении индекса желательности с использованием функции желательности Харрингтона) / Heike Trautmann, Claus Weihs // International Journal for Theoretical and Applied Statistics «Metrika», 2006. – Springer, Vol. 63(2). – Pp. 207–213. – URL: <https://ideas.repec.org/a/spr/metrik/v63y2006i2p207-213.html> (дата обращения: 12.06.2025).

362. Коляда, М.Г. Интегральная оценка уровня подготовки боксеров на основе функции Харрингтона-Менчера / М.Г. Коляда, С.И. Белых, Т.И. Бугаева [и др.] // Вестник Донецкого нац. у-та, 2021. – С. 99–101. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integralnaya-otsenka-urovnya-podgotovlennosti-kikbokserov-na-osnove-funktsii-harringtona-menchera/viewer> (дата обращения: 14.06.2025).

363. Икреникова, Ю.Б. Индуктивное содержание методологии педагогических исследований: философская классика и современное теоретико-прикладное прочтение темы / Ю.Б. Икреникова, А.В. Коржуев, З.А. Кулиев // Вопросы философии, 2020. – № 7. – С. 124–135. – DOI: 10.21146/0042-8744-2020-7-124-135.

364. Загвязинский, В.И. Истоки и характер типичных ошибок в педагогических исследованиях / В.И. Загвязинский // Образование и наука, 2009. – № 11(68). – С. 5–12. – URL: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/32668/1/edscience_2009_11_003.pdf (дата обращения: 21.06.2025).

365. Милль, Дж. С. Система логики силлогистической и индуктивной: изложение принципов доказательства в связи с методами научного исследования / Дж. С. Милль; пер. с англ. под ред. В.Н. Ивановского; предисл. и прил. В.К. Финна. – Изд. 5-е, испр. и доп. – Москва: USSR, 2011. – 828 с. – ISBN 978-5-9710-0181-2. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004895668> (дата обращения: 23.09.2025).

366. Пружинин, Б.И. Прогностические функции педагогического исследования: философско-методологический анализ / Б.И. Пружинин // Вопросы философии, 2018. – № 6. – С. 3–15. – URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1975&Itemid=52 (дата обращения: 23.06.2025).

367. Жилина, В.А. Критическая рефлексия как ключевая составляющая современного образования / В.А. Жилина // Вопросы философии, 2018. – № 6. – С. 59–71. – URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1989 (дата обращения: 09.09.2024).

368. Коржуев, А.В. Типология «смещенной критики» в научных педагогических диалогах как методологический феномен / А.В. Коржуев, Н.В. Головина, Н.А. Контаров [и др.] // Образование и наука, 2023. – № 25 (6). – С 12–37. – URL: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-6-12-37> (дата обращения: 09.06.2025).

369. Титова, Е.В. О методологических ошибках в педагогических исследованиях / Е.В. Титова // Электрон. научное издание – научно-педаг. интернет-журнал. Эмиссия. Оффлайн, 2011. – URL: <http://www.emissia.org/offline/2011/1648.htm> (дата обращения: 07.11.2025).

370. Гаррас, Ж.Е. Развитие теории и практики применения эмпирических методов педагогических исследований / Ж.Е. Гаррас, О.Ю. Ефремов // Вестник Санкт-Петербургского у-та МВД России, 2012. – № 2 (54). – С. 195–201. – URL: <https://edumetrica.ru/stat-i/upominaniya-trudov-v-s-avanesova/razvitie-teorii-i-praktiki-primeneniya-metodov-issledovaniya?tmpl=component&print=1&format=print> (дата обращения: 07.07.2025).

371. Яковлев, В.Ю. Принцип объективности и ценности научного познания / В.Ю. Яковлев // Известия Российского гос. пед. у-та им. А.И. Герцена, 2009. – С. 49–59. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsip-obektivnosti-i-tsennosti-nauchnogo-poznaniya.pdf> (дата обращения: 03.07.2025).

372. Рейсс, Дж. Научная объективность / Дж. Рейсс, Ян Шпренгер; ред. Э.Н. Залта // Стэнфордс: Изд-во Стэнфордского у-та,

2020. – URL: <https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/scientific-objectivity/> (дата обращения: 03.03.2025).

373. Васильева, О.Ю. Нам как воздух нужны учителя, которые бы научили учителей / О.Ю. Васильева. – URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/columns/2022/09/01/938595-nam-nuzhni-uchitelya> (дата обращения: 03.07.2025).

374. Карнап, Р. Логические основания теории вероятности / Р. Карнап. – Чикаго: Изд-во Чикагского ун-та, 1962. – 2-е изд. – URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.69d64f51-67f5a899-53ab3119-74722d776562/; <https://plato.stanford.edu/entries/carnap/> (дата обращения: 07.04.2025).

375. Фриз, Дж. Возникновение статистической объективности: изменение представлений об эпистемологических пороках и добродетелях в науке / Дж. Фриз, Д. Петерсон // Социологическая теория, 2018. – № 36 (3). – Рр. 289–313. – DOI:10.1177/0735275118794987. – URL: <https://www.sci-hub.ru/10.1177/0735275118794987?ysclid=m7wvoioht989184270> (дата обращения: 03.07.2025).

376. Стегенга, Дж. Является ли метаанализ платиновым стандартом доказательств? / Дж. Стегенга // Исследования по истории и философии науки. Часть С: Исследования по истории и философии биологических и биомедицинских наук, 2011. – № 42. – С. 497–507 – DOI: 10.1016/j.shpsc.2011. 07. 003. – URL: https://www.academia.edu/2310140/Is_Meta_Analysis_the_Platinum_Standard_of_Evidence (дата обращения: 03.07.2025).

377. Дастон, Лоррейн Объективность и выход за рамки перспективы / Лоррейн Дастон // Социальные исследования науки, 1992. – № 22(4). – С. 597–618. – DOI: 10.1177/03 063129 2022004002. – URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/>

Objectivity-and-the-Escape-from-Perspective-Daston/be274ade 3b12 f55ca923406329be8414833ce6b0 (дата обращения: 03.07.2025).

378. Губанов, Н.Н. Критерии в системе научного знания / Н.Н. Губанов, Н.И. Губанов // Гуманитарный вестник, 2016. – № 2. – DOI: 10.18698/2306-8477-2016-02-344. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-v-sisteme-nauchnogo-znaniya?ysclid=m7ww6gm8a9592379791> (дата обращения: 03.07.2025).

379. Медунецкий, В.М. Методология научных исследований / В.М. Медунецкий, К.В. Силаева. – Санкт-Петербург: Ун-т ИТМО, 2016. – 55 с. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2061.pdf> (дата обращения: 03.08.2025).

380. Лебедев, С.А. Современная философия науки: объект, предмет, структура / С.А. Лебедев // Гуманитарный вестник, 2022. – № 3. – DOI: 10.18698/2306-8477-2022-3-780. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-filosofiya-nauki-obekt-predmet-struktura/viewer> (дата обращения: 04.07.2025).

381. Селиванов, Ф.А. Благо, истина, связь / Ф.А. Селиванов. Тюмень: Изд-во РИЦ ТГАКИ, 2008. – 260 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004073007> (дата обращения: 14.07.2025).

382. Лазарев, А.Д. Харрингтоновские функции желательности в оптимизации социальных процессов / А.Д. Лазарев // Сетевое электронное издание (Network electronic edition), 2015. – № 03 (11). – С. 29–31. – ISSN 2221-7703. – URL: <http://www.politupr.nichost.ru/arhiv/2015/03/Lazarev.pdf> (дата обращения: 14.09.2025).

383. Пичкалов, А.В. Обобщенная функция желательности Харрингтона для сравнительного анализа технических средств / А.В. Пичкалов // Исследования наукограда, 2012. – № 1 (1). – С. 25–28. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obobschennaya>

funktsiya-zhelatelnosti-harringtona-dlya-sravnitel'nogo-analiza-tehnikeskikh-sredstv (дата обращения: 14.09.2025).

384. Шарманов, В.В. Использование преобразованной функции желательности Харрингтона для расчета индекса качества строительного производства / В.В. Шарманов, М.А. Романович, Т.Л. Симакина [и др.] // Инженерный вестник Дона, 2023. – № 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-preobrazovannoy-funktsii-zhelatelnosti-harringtona-dlya-rascheta-indeksha-kachestva-stroitel'nogo-pro-izvodstva> (дата обращения: 14.09.2025).

385. Zhang, Xingliang. Application of information technology in BIM monitoring of construction quality of large construction projects / Xingliang Zhang // Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering, 2022. – Vol. 23 (9). – Pp. 1–18. – DOI: 10.3233/JCM-226555.

386. Zhou, Zhaoyin. Research on Construction Quality Acceptance and Digital Archive Management System Based on BIM / Zhaoyin Zhou, Xiaowan Liu, Ting Zhang, Peixi Xiong, Xia Dai, Xiaofeng Liao // International Conference on Environmental and Engineering Management (EEM), 2021. – Vol. 253. – Pp. 1–5. DOI: 10.1051/e3sconf/202125301032.

387. Оценка качества пакетов с помощью обобщенной функции желательности. – URL: <https://pandia.org/text/78/101/651.php> (дата обращения: 14.09.2025).

388. Экспертные оценки. – URL: <https://it.rfei.ru/course/~Kcye/~NeoS/~av Y9> (дата обращения: 14.07.2025).

389. Саламатов, А.А. Квалиметрическое моделирование результатов формирования эколого-экономического компонента индивидуального человеческого капитала / А.А. Саламатов, Ц. Ли, В.А. Белевитин, Е.А. Гафарова // Челябинский физико-матема-

тический журнал, 2022. – Т. 7. – Вып. 4. – С. 505–519. – DOI: 10.47475/2500-0101-2022-17 409.

390. Белевитин, В.А. Прагматически ориентированная цифровизация интеграционно-ресурсного потенциала субъектов профессиональных образовательных организаций / В.А. Белевитин, Е.И. Гисс, Ц. Ли, Е.А. Гафарова // Инновационные технологии в подготовке современных профессиональных кадров: опыт, проблемы: сб-к науч. трудов / под науч. ред. Е.И. Гисс. – Челябинск: Челяб. Филиал РАНХиГС, 2023. – С. 9–12.

391. Кочеев, Р.С. Цифровые инструменты повышения эффективности использования ресурсного потенциала организации / Р.С. Кочеев, Н.А. Кузнецова // Молодежь и наука: сб. мат-лов Междун. научно-практич. конф. старшеклассников, студентов и аспирантов (27 мая 2022 г.). – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2022. – Т. 2. – С. 458–460. – ISBN 978-5-9544-0133-2. – URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/117382> (дата обращения: 14.07.2025).

392. Spearman, Ch. The proof and measurement of association between two things / Ch. Spearman // American J. of Psychology, 1904. – V. 15. – Pp. 72–101. – URL: [https:// gwern.net/doc/psychology/1904-spearman.pdf](https://gwern.net/doc/psychology/1904-spearman.pdf) (дата обращения: 04.03.2025).

393. Аванесов, В.С. Педагогические измерения: язык и понятия / В.С. Аванесов // Педагогическая диагностика, 2015. – № 2. – С. 3–15. – URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F2071048170/PD_2_2015.pdf (дата обращения: 14.08.2025).

394. Новиков, А.М. Методология учебной деятельности: контроль, оценка, рефлексия / А.М. Новиков // Педагогическая диагностика, 2015. – № 2. – С. 16–23. – URL: <https://kpfu>.

ru/portal/docs/F2071048170/PD_2_2015.pdf (дата обращения: 04.03.2025).

395. Аванесов, В.С. Проблема объективности педагогических измерений / В.С. Аванесов // Педагогическая диагностика, 2008. – № 3. – С. 3–40. – URL: http://avanesov.viperson.ru/uploads/attachment/file/949944/___Статья.pdf (дата обращения: 09.09.2025).

396. Аванесов, В.С. Проблема объективности педагогических измерений / В.С. Аванесов // Педагогические измерения, 2008. – № 4. – С. 3–24. – URL: http://avanesov.viperson.ru/uploads/attachment/file/949944/___Статья.pdf (дата обращения: 04.03.2025).

397. The Programme for International Student Assessment. – URL: <https://gtmarket.ru/research/pisa> (дата обращения 03.08.2025).

398. Лашко, А.Г. Сущность квалиметрического подхода как научной парадигмы / А.Г. Лашко // Современная педагогика, 2016. – № 11. – С. 110–115. – URL: <https://pedagogika.snauka.ru/2016/11/6236> (дата обращения 05.08.2025).

399. Belevitin, V.A. Qualimetric approach to assessment educational achievements of graduates / V.A. Belevitin, A.A. Salamatov, E.A. Gafarova, D.S. Gordeeva // Advances in Economics, Business and Management Research, 2020. – Vol. 138. – P. 702–708.

400. Черепанов, В.С. Экспертные методы в педагогике: учеб. пособие / В.С. Черепанов. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2006. – 124 с. – URL: https://search.rsl.ru/ru/record/0100_1438974 (дата обращения 12.08.2025).

401. Любимова, О.В. Технология диагностики «пороговых знаний» обучаемых на основе квалиметрического подхода / О.В. Любимова, В.С. Черепанов. – Москва: Изд. центр НОУ

«ИСОМ», 2006. – 51 с. – URL: https://biblio.onedu.ru/cgi/cgiirbis_64.exe? (дата обращения 05.08.2025).

402. Любимова, О.В. Технологические знания учащихся: проблемы нормирования, формирования и диагностики / О.В. Любимова // Сибирский педагогический журнал, 2008. – № 11. – С. 340–347. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18097550> (дата обращения 03.08.2025).

403. Кон, Е.Л. Обработка и дешифрация результатов контроля составляющих компонентной структуры компетенций / Е.Л. Кон, В.И. Фрейман, А.А. Южаков // Образование и наука, 2015. – № 4. – С. 52–68.

404. Малышев, Е.Н. Оценка уровня компетенции обучающихся на основе оценки уровня освоения учебных дисциплин / Е.Н. Малышев // Научный альманах, 2015. – № 10-2 (12). – С. 303–306. – eISSN: 2411-7609. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25078607> (дата обращения 12.08.2025).

405. Потапова, М.В. Современный инструментарий отслеживания компетенций и универсальных учебных действий обучающихся / М.В. Потапова // Вестн. Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. – № 2. – С. 181–193. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21466590> (дата обращения 14.08.2025).

406. Мирошин, Д.Г. Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций студентов по техническим дисциплинам / Д.Г. Мирошин // Современная педагогика, 2015. – № 2. – URL: <https://pedagogika.snauka.ru/2015/02/3313> (дата обращения: 17.08.2025).

407. Шихова, О.Ф. Квалиметрический подход к диагностике компетенций выпускников высшей школы / О.Ф. Шихова, Ю.А. Шихов // Образование и наука, 2013. – № 4 (103). – С. 40–57. –

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kvalimetriceskiy-podhod-k-diagnostike-kompetentsiy-vypusk-nikov-vysshey-shkoly/viewer> (дата обращения: 17.06.2025).

408. Ицкович, А.А. Основы теории надёжности / А.А. Ицкович, И.А. Файнбург. – Москва: МГТУ ГА. – 2015. – URL: <http://storage.mstuca.ru/xmlui/handle/123456789/8042> (дата обращения: 17.06.2025).

409. Тимошенко, С.П. Основы теории надёжности: учеб. пособ. / С.П. Тимошенко, Б.М. Симонов, В.Н. Горошко. – Москва: Юрайт, 2015. – 445 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=typjxj> (дата обращения: 17.06.2025).

410. Атапин, В.Г. Основы теории надёжности: учеб. пособ. / В.Г. Атапин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 94 с. – ISBN 978-5-7782-3230-3. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91297.html> (дата обращения: 17.06.2025).

411. Белевитин, В.А. Теоретико-методологические аспекты цифровой трансформации современного педагога профессиональной образовательной организации / В.А. Белевитин, Е.А. Гафарова // Вестник Южно-Уральского гос. гуман.-пед. у-та, 2022. – № 5. – С. 49–72. – DOI 10.25588/CSPU.2022.171.5.003. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50108394_957053_92.pdf (дата обращения: 16.09.2025).

412. Гнатышина, Е.А. Профессионально-педагогическое образование на рубеже веков / Е.А. Гнатышина, Г.А. Герцог, А.В. Савченков и [др.]. Челябинск: Челябинский гос. пед. ун-т. 2014. – 340 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23783346> (дата обращения: 16.09.2025).

413. Белевитин, В.А. Операционно-зачетные работы по общеслесарной производственной практике / В.А. Белевитин, А.В. Су-

воров, Е.П. Меркулов. Челябинск: Челябинский гос. пед. ун-т. 2014. – 183 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24094470> (дата обращения: 16.09.2025).

414. Терехина, С.В. Анализ ключевых навыков работы персонала в условиях цифровой трансформации организаций / С.В. Терехина // Инновационная экономика: Перспективы развития и совершенствования. 2023. – № 3 (69). – С. 164–170. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-klyuchevyh-navykov-raboty-personala-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii-organizatsiy> (дата обращения: 16.09.2025).

415. Лебедева, Е.С. Развитие компетенций персонала, требующихся для цифровой трансформации предприятий / Е.С. Лебедева. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kompetentsiy-personala-trebuyuschih-sya-dlya-tsifrovoy-transformatsii-predpriyatiy> (дата обращения: 16.09.2025).

416. Волкова, В.Н. Классификация информационных технологий / В.Н. Волкова, А.Ю. Васильев, А.А. Ефремов [и др] // Прикладная информатика. 2015. – № 5(59). – С. 124–141. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-informatsionnyh-tehnologiy-1> (дата обращения: 16.09.2025).

417. Воронцов, В.К. К решению объёмной задачи стационарного пластического течения металла методом координатной сетки / В.К. Воронцов, П.И. Полухин, В.А. Белевитин, В.В. Бринза // Известия вузов «Черная металлургия», 1976. – № 9. – С. 77–80.

418. Просолович, А.А. Компьютерные технологии и информатика: учеб. пособие / А.А. Просолович. – Комсомольск на Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2012. – 130 с.

419. Юдин, С.Г. Системный подход и принцип деятельности. – Москва: Наука, 1978. – С. 41–45.

420. Смирнов, В. И. Общая педагогика: учеб. пособие. Изд. второе, перераб., испр. и доп. – Москва: Логос, 2003. – 304 с.

421. Загвязинский, В.И. Методология и методы психопедагогического исследования / В.И. Загвязинский, Р. Атаханов. – Москва: Изд. центр «Академия», 2003. – с. 40.

422. Новиков, А.М. Как работать над диссертацией: пособие в помощь начинающему педагогу-исследователю. – 3-е изд. / А.М. Новиков. – Москва: Изд-во «Эгесс», 1999. – 379 с.

423. Панкратов, В.А. Байесовская теория принятия решений в качестве основы статистической теории распознавания образов / В.А. Панкратов, Е.С. Тверская // Modern European Researches, 2021. – Т. 1. – № 2. – С. 102–107. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bayesovskaya-teoriya-prinyatiya-resheniy-kak-osnova-statisticheskoy-teorii-raspoznavaniya-obrazov/viewer> (дата обращения: 16.09.2025).

424. Hastie, T. The Elements of Statistical Learning / T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. – Springer, 2001. – ISBN 0-387-95284-5.

425. Сырцов, Д.Н. Цифровая трансформация в сфере образования: аспекты вопросов терминологии и управления / Д.Н. Сырцов, Ф.Б. Мирзаева // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки, 2024. – No 1. – С. 76–83. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-v-sfere-obrazovaniya-voprosy-terminologii-i-upravleniya> (дата обращения: 16.09.2025).

426. Корчак, К.И. Современные подходы к понятию цифровой трансформации образования / К.И. Корчак, В.В. Красильников // Проблемы современного образования, 2022. – № 1. – С. 171–183. – DOI: 10.31862/2218-8711-2022-1-171-183.

427. Гучетль, И.Н. Актуальные направления цифровой трансформации образования / И.Н. Гучетль, Т.В. Манченко // Вестник Майкопского гос. техн. ун-та, 2022. Т.14. – № 2. – С. 32–39. – DOI: 10.47370/2078-1024-2022-14-2-32-39. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-napravleniya-tsifrovoy-transformatsii-obrazovaniya> (дата обращения: 16.09.2025).

428. Johnston, J. Assessing the impact of technology in teaching and learning: A sourcebook for educators / J. Johnston, L.T. Barker. Institute of Social Research, University of Michigan, 2002.

429. Мамажонов, У.М. Цифровые технологии: их роль в образовательном процессе / У.М. Мамажонов, // Проблемы современного образования, 2022. – № 5. – С. 209–218. – DOI: 10.31862/2218-8711-2022-5-209-218. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-ih-rol-v-obrazovatelnom-protssesse> (дата обращения: 16.09.2025).

430. Попов, Б.С. Возможности и перспективы применения цифровых технологий в профессиональном образовании / Б.С. Попов // Математика. Информатика. Образование, 2024. – № 2. – С. 96–106. – DOI: 10.24888/2500-1957-2024-2-96-106. – URL: <https://continuum-journal.ru/uploads/files/articles/2024/2/10.pdf> (дата обращения: 16.09.2025).

431. Шаронин, Ю.В. Цифровые технологии в высшем и профессиональном образовании: от личностно ориентированной smart-дидактики к блокчейну в целевой подготовке специалистов / Ю.В. Шаронин // Современные проблемы науки и образования, 2019. – № 1. – URL: <https://science-education.ru/article/view?id=28507> (дата обращения: 16.09.2025).

432. Асейнова, Ф.Э. Применение цифровых технологий в профессиональной подготовке программистов в образовательных учреждениях среднего профессионального образования / Ф.Э. Асейнова, Е.Г. Хрисанова // Современные наукоемкие техноло-

гии, 2020. – No 10. – С. 120–124. – DOI: 10.17513/snt.38265. – URL: <https://top-technologies.ru/article/view?id=38265> (дата обращения: 16.09.2025).

433. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / П.Н. Биленко, В.И. Блинов, М.В. Дулинов, Е.Ю. Есенина, А.М. Кондаков, И.С. Сергеев; под науч. ред. В. И. Блинова – Москва: Изд-во «Перо», 2019. – 98 с. – ISBN 978-5-00150-679-9. – URL: https://rcpomо.ggtu.ru/wp-content/uploads/content/metodicheskij_kabinet/research/blinov_v.i./Didakticheskaya%20konceptsiya%20cifrovogo%20professionalnogo%20obrazovaniya%20i%20obucheniya.pdf (дата обращения: 16.09.2025).

434. Аствацатуров, Г.О. Эффективный урок в мультимедийной образовательной среде / Г.О. Аствацатуров, Л.В. Кочегарова. – Москва: Национальный книжный центр, ИФ «Сентябрь», 2015. – 176 с. – URL: <https://sxkb.ru/upload/13%20Эффективный%20урок%20в%20мультимедийной%20среде.pdf> (дата обращения: 16.09.2025).

435. Харавина, Л.Н. Цифровая дидактика профессионального образования / Л.Н. Харавина. – URL: [https://rpcollege.ru/uploads/base/Перезентация%20Харавина%20Л.%20Н.%20\(16.04.2019\).pdf](https://rpcollege.ru/uploads/base/Перезентация%20Харавина%20Л.%20Н.%20(16.04.2019).pdf) (дата обращения: 16.09.2025).

436. Блинов, В.И. Основные идеи дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения / В.И. Блинов, И.С. Сергеев, Е.Ю. Есенина. – Москва: Изд-во «Перо», 2019. – 24 с. – ISBN 978-5-00122. – URL: https://omsk53.tmweb.ru/about/metodic/osn_idei_did_poo.pdf (дата обращения: 16.09.2025).

437. Ельцова, О.В. Методологические подходы к формированию цифровой грамотности обучающихся / О.В. Ельцова // Современная высшая школа: инновационный аспект, 2021. – Т. 13. – No 2(52). – С. 115–119. – URL: <https://sciup.org/metodologicheskie>

podhody-k-formirovaniju-cifrovoj-gramotnosti-obuchajushhihsja-142229062 (дата обращения: 16.09.2025).

438. Цифровая грамотность для экономики будущего / сост. Т.А. Аймалетдинова, Л.Р. Баймуратова, В.И. Гриценко и др. – Москва: Изд-во НАФИ, 2018. – 86 с. – DOI: 10.7442/2071-9620-2021-13-2-115-121. – URL: <https://sciup.org/142229062> (дата обращения: 16.09.25).

439. Стратегическое направление цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования. – URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/Projects/Project_strategy_ziffre_transformation.pdf (дата обращения: 16.09.2025).

440. McCarthy, J. What is artificial intelligence? / Mc Carthy J. – Stanford: Computer Science Department. Stanford University, 2007. – 15 p.

441. Когаловский, М.Р. Энциклопедия технологий баз данных / М.Р. Когаловский. – Москва: Финансы и статистика, 2002. – 800 с.

442. Коннолли, Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение, теория и практика. 3-е изд. / Т. Коннолли, К. Бегг, пер. с англ. – Москва: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 1440 с.

443. СТБ 1693-2009 Информатизация. Термины и определения. – URL: <https://nd.gostinfo.ru/document/4588266.aspx> (дата обращения: 16.09.2025).

444. Сытник, А.Н. Цифровизация и «большие данные» в международных отношениях: теоретические, методологические и прикладные аспекты: дисс к.п.н. – Санкт-Петербург. – 2021. – 480 с. – URL: https://dissler.spbu.ru/files/2021/dissler_sytnik.pdf (дата обращения: 16.09.2025).

445. Володин, А.Ю. Между «Data» и «Capta» проблемы датафикации исторических исследований / А.Ю. Володин // Вестник Пермского ун-та, 2019. – Выпуск 3 (46). – С. 137–145. – DOI:

10.17072/2219-3111-2019-3-137-145. – URL: https://www.Researchgate.net/publication/344624343_BETWEEN_'DATA'_AND_'CAPTA'_THE_PROBLEM_OF_DATAFICATION_IN_HISTORICAL_RESEARCH (дата обращения: 16.09.2025).

446. Зеер, Э.Ф. Исследование факторов транспрофессионализма у инженерно-технических работников / Э.Ф. Зеер, Д.П. Заводчиков, А.А. Шаров // Психология профессионального развития. 2019. – No 2. – С. 27–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-faktorov-transprofessionalizma-u-inzhe-nerno-tehnicheskikh-rabotnikov/viewer> (дата обращения: 16.09.2025).

447. Белевитин, В.А. Квалиметрическая оценка уровня сформированности профессиональных компетенций выпускников вузов в сфере информационных технологий / В.А. Белевитин, Е.Н. Смирнов, Д.Н. Корнеев, Е.В. Евлова // Вестник Томского гос. ун-та. 2000. – No 45. – С. 168–174.

448. Глушков, В.М. Введение в АСУ. Изд. 2-е, испр. и доп. Киев: Техника, 1974. – 320 с. – URL: https://computer-museum.ru/books/glushkov/glushkov_v_m_vvedenie_v_asu.pdf (дата обращения: 16.09.2025).

449. Матвеева, Т.В. Анализ качества тест-заданий с помощью таблицы результатов тестирования / Т.В. Матвеева, В.С. Морозов // Новые образовательные технологии в вузе: тезисы докладов. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2005. С. 350–356. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/67030?mode=full> (дата обращения: 16.09.2025).

450. Васенков, Д.В. Методы обучения искусственных нейронных сетей // Компьютерные инструменты в образовании, 2007. – No 1. – С. 20–29. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12863117> (дата обращения: 16.09.2025).

451. Буторина, О.С. Обучение студентов проектированию и бизнеспланированию инновационных стартапов применения информационных технологий / О.С. Буторина, Е.И. Семушина, В.С. Снедкова // Инновационные технологии в подготовке современных профессиональных кадров: опыт, проблемы. Челябинск : Челяб. филиал РАНХиГС, 2017. – С. 30–35.

452. Сумина, Г.А. Цифровая трансформация образования / Г.А. Сумина, Е.Ю. Новикова. – Москва: ГАУ ДПО «СОИРО», 2021. – URL: <https://soiro64.ru/wp-content/uploads/2021/08/metreki-cifrovaja-transformacija-obrazovanija.pdf> (дата обращения: 16.09.2025).

453. Замятин, Н.В. Методика нейросетевого моделирования сложных систем / Н.В. Замятин, Д.В. Медянцева // Известия ТПУ. 2006. – Т. 309. – No 8. – С. 100–106. – URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/1461> (дата обращения: 16.09.2025).

454. Salamatov, A.A. Qualimetric Assessment of Pedagogical Factors in the Formation of Professional Environmental and Economic / A.A. Salamatov, V.A. Belevitin, E.A. Gafarova, D.S. Gordeeva // Competence of University Graduates, SHS Web of Conferences 110, 03012 ICENT 2021. – URL: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111003012> (дата обращения: 16.09.2025).

455. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>; <https://fioco.ru/pisa> (дата обращения: 16.09.2025).

456. Новиков, Д.А. «Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи)». – Москва: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с. – URL: <http://www.mtas.ru/uploads/stat.zip> (дата обращения: 16.09.2025).

457. Литвак, Б.Г. Экспертная информация: методы получения и анализа / Б.Г. Литвак. Москва: Радио и связь, 1982. – 184 с. –

URL: https://eknigi.org/estestven-nye_nauki/130090-yekspertnaya-informaciya-metody-polucheniya-i.html (дата обращения: 16.09.2025).

458. Mosin, V.G. The semantics of visual communications (2010) Proceedings of the Samara Scientific / V.G. Mosin // Center of the Russian Academy of Sciences. 2010. – No 3-3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/semantika-vizualnyh-kommu-nikatsiy> (дата обращения: 16.09.2025).

459. Didenko, G.A. Modern aspects of informatization: the concept of information services / G.A. Didenko, O.A. Stepanova // Information Science and Education, 2018. – No 7. – Pp. 57–61. – URL: https://info.infojournal.ru/jour/article/view/325?locale=en_US (дата обращения: 16.09.2025).

460. DeBrock, L. The New Face-to-Face Education: Scalable Live-Engagement / L. DeBrock // Educational studies. 20187. – Vol. 4. – Pp. 44–59. – URL: <https://ideas.repec.org/a/nos/voprob/2018i4p44-59.html> (дата обращения: 16.09.2025).

461. Новикова, Т.Г. Экспертиза инновационной деятельности / Т.Г. Новикова // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2008. – No 1. – С. 62–65. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekspertiza-innovatsionnoy-deyatelnosti-1/viewer> (дата обращения: 16.09.2025).

462. Иванов, Д.А. Экспертиза в образовании: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Д.А. Иванов. Москва: Академия, 2008. – 329 с. – URL: <https://search.rsl.ru/record/01003420910> (дата обращения: 16.09.2025).

463. Лекаца, А.Н. Инновационная деятельность педагога / А.Н. Лекаца, Э.К. Арутюнов, К.Н. Мавриди // Междун-й журнал

экспериментального образования. 2014. – No 10. – С. 161—162. – URL: <https://expeducation.ru> (дата обращения: 07.09.2025).

464. Квалиметрия : учеб. пособие / В.Н. Романов [и др.] ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. Владимир : Изд-во ВлГУ, 2017. 135 с. URL: http://op.vlsu.ru/fileadmin/Programmy/Vacalavr_priclad/27.03.02/uk/Metod_doc/01651.pdf.

465. Любимова, О.В. К вопросу объективированности педагогических норм / О.В. Любимова // Вестник Ижевского гос. техн. ун-та. 2011. – No 4 (52). – С. 206–208. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17280503> (дата обращения: 07.09.2025).

466. Любушин, Н.П. Использование обобщенной функции желательности Харрингтона в многопараметрических экономических задачах / Н.П. Любушин, Г.Е. Брикач // Экономический анализ: теория и практика. 2014. – No 18 (369). – С. 2–10. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21483903> (дата обращения: 07.09.2025).

Учебное издание

Белевитин Владимир Анатольевич,
Гафарова Елена Аркадьевна

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ НАУКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Учебное-методическое пособие

ISBN 978-5-907869-92-9

Работа рекомендована РИО ЮУрГГПУ
Протокол № 33 от 2025 г.

Издательство ЮУрГГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69
Редактор О.В. Угрюмова

Подписано в печать 24.10.2025 г.
Формат 60x84/16
Объем 8,17 уч.-изд. л. (12.59 усл. п. л.)
Бумага типографская. Тираж 100 экз.
Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии ЮУрГГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69