

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева»

П.С. Ломаско

**ГЕНЕЗИС И СУЩНОСТЬ
СМАРТ-ПОДХОДА
В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Монография

Красноярск
2025

УДК 37.04
ББК 74.202.5
Л 741

Рецензенты:

Доктор педагогических наук, профессор
М.И. Рагулина
(Омский государственный педагогический университет)

Доктор педагогических наук, профессор
В.Р. Майер
(Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева)

Ломаско П.С.

Л 741 Генезис и сущность смарт-подхода в современном образовании: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2025. – 288 с.: илл.

ISBN 978-5-00102-774-4

Издание представляет теоретико-методологические обоснования смарт-подхода как целостной концепции организации образовательного процесса в подготовке педагогических кадров. Приводится комплексный семантический генезис понятия «смарт». Описываются результаты теоретического анализа характеристик смарт-образования в зарубежном и отечественном дискурсе цифровой дидактики. Обосновывается понятие смарт-подхода и раскрывается его сущность через призму четырех принципов: гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности, реализуемых на трех уровнях: трансформации цифровой среды, педагогического дизайна образовательных материалов и технологий реализации образовательного процесса. Работа адресована исследователям в области педагогики, преподавателям вузов, разработчикам образовательных программ по цифровым технологиям

ББК 74.202.5

ISBN 978-5-00102-774-4



© Красноярский государственный
педагогический университет
им. В.П. Астафьева, 2025

© Ломаско П.С., 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОНЯТИЯ «СМАРТ» В ОБРАЗОВАНИИ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ	13
1.1. Этимология и семантический анализ понятия «смарт».....	13
1.2. Смарт-менеджмент и его влияние на образовательные практики	33
1.3. Смарт-объекты, системы и среды в русле цифровой трансформации образования.....	49
ГЛАВА 2. СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЕ: СУЩНОСТЬ, КОМПОНЕНТЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	94
2.1. Смарт-образование в контексте цифровой дидактики: зарубежный и отечественный дискурс	94
2.2. Характеристики и ключевые идеи смарт-образования.....	112
2.3. Критерии разграничения смарт и традиционных образовательных систем	126
ГЛАВА 3. СМАРТ-ПОДХОД КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА МОДЕРНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ	143
3.1. Проблемы современного образования и потенциал смарт-подхода	143
3.2. Сущность и принципы смарт-подхода в образовании	164
3.3. Возможности применения смарт-подхода в подготовке педагогических педагогов	206
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	252
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	258

ВВЕДЕНИЕ

Уже более 30 лет российское образование переживает период непрерывных обновлений, обусловленных стремительным развитием цифровых технологий и изменением социокультурных, политических и экономических условий. В XXI веке цифровизация охватывает все сферы человеческой деятельности и формирует качественно новые требования к системе подготовки специалистов практически на всех уровнях. Сегодня образовательные организации вынуждены постоянно адаптироваться к новым условиям и вызовам постиндустриальной эпохи. Масштаб происходящих изменений требует переосмысления педагогических подходов, принципов организации обучения и способов взаимодействия участников образовательных отношений.

Проблема подготовки педагогических кадров в области цифровых технологий на протяжении последних десятилетий остается одной из наиболее острых в системе педагогического образования. С середины 2010-х годов, когда активизировался процесс перехода от информатизации к цифровизации российского образования, стала очевидной недостаточная готовность педагогических кадров к работе в технологически насыщенной образовательной среде. Эта проблема сохраняет актуальность и сегодня, несмотря на значительные усилия по модернизации содержания и условий вузовской и постдипломной подготовки работников образования.

Недостаточная готовность педагогических и управленческих кадров к цифровой трансформации проявляется на нескольких уровнях. Опыт автора данной работы как преподавателя курсов повышения квалификации и дисциплин в магистратуре показывает, что, к сожалению, многие педагоги до сих пор занимают пассивную позицию по отношению к цифровым технологиям («сами не можем освоить, пусть нас научат»). Однако быстрое устаревание освоенных в

период обучения в университете или на курсах повышения квалификации способов и средств приводит к понижению готовности к эффективному осуществлению профессиональной деятельности в условиях стремительно меняющейся цифровой среды.

Концепция подготовки педагогических кадров для системы образования на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 июня 2022 г. № 1688-р, среди основных проблем называет отставание содержания и инфраструктуры педагогической подготовки от темпов обновления школьного образования, недостаточное соответствие уровня подготовки молодых учителей требованиям профессиональной отрасли, общества и государства.

Более десяти лет автор исследовал пути совершенствования подготовки педагогических кадров на различных ступенях: в бакалавриате, магистратуре и системе повышения квалификации. За это время были апробированы различные подходы, методы и технологии, разработаны и внедрены десятки электронных курсов и цифровых образовательных ресурсов, модифицированы и созданы специализированные программные решения (плагины, блоки, фильтры) для систем управления обучением Moodle, ILIAS, InstantLMS, LMS-компоненты для CMS Wordpress и Joomla. Практический опыт показал, что проблема не решается простым добавлением технологий в образовательный процесс или увеличением количества курсов, связанных с информационно-коммуникационными технологиями.

Ключевым вызовом оказалась необходимость формирования у будущих педагогов компетенций для эффективной работы в недетерминированной и высокодинамичной цифровой среде. Представляется, что традиционные подходы к обучению, основанные на передаче фиксированного набора знаний и умений, а также

формирования и развития определенного спектра компетенций, утрачивают эффективность в условиях, когда технологии обновляются быстрее, чем успевают меняться образовательные программы. Возникла потребность в принципиально иной логике подготовки, которая обеспечивала бы не только освоение конкретных инструментов и технологий, но и развитие способности к непрерывному развитию, адаптации к новым условиям, самостоятельному проектированию образовательных решений.

Поиск концептуальной основы, которая позволила бы системно решать эти проблемы сегодня и в перспективе, привел к обращению к идеям смарт-образования. Термин «смарт» получил широкое распространение в различных областях человеческой деятельности. Концепция SMART-целеполагания, сформулированная в менеджменте, задала вектор применения этого понятия для обозначения рационального, эффективного, технологичного подхода к решению задач. В современной дидактике идеи смарт-образования развиваются с 2010-х годов, когда в научный дискурс были введены понятия, собственно, самого смарт-образования (smart education) и смарт-обучения (smart learning), смарт-среды обучения (educational smart environment), а за рубежом – даже смарт-учителя (smart teacher), смарт-ученика (smart learner) и смарт-педагогике (smart pedagogy).

Анализ степени разработанности проблемы показал, что основные идеи смарт-образования получили развитие в работах зарубежных и отечественных ученых. Среди зарубежных исследователей можно выделить профессора Чжу Чжитина (Zhu Zhiting) из Восточно-Китайского педагогического университета, который определяет сущность смарт-образования через «создание интеллектуальных сред с использованием смарт-технологий для реализации смарт-педагогике и предоставления персонализированных образовательных услуг».

В России ключевую роль в развитии концепции смарт-образования сыграли работы И.Б. Ардашкина, В.А. Суровцева, Н.В. Днепровской, В.П. Тихомирова, Е.С. Мироненко и др. В частности, Н.В. Днепровская с коллегами определяют «смарт» как свойство системы, которое проявляется в «способности к незамедлительному реагированию на изменения во внешней среде, адаптации к трансформирующимся условиям, самостоятельному развитию и эффективному достижению заданного целевого результата». Латвийский профессор Л. Даниэла рассматривает смарт-педагогику как движущую силу «технологически усиленного обучения». Американский профессор российского происхождения В.Л. Усков, регулярно проводящий международную конференцию по смарт-образованию и электронному обучению SEEL (расшифровывается как «Smart Education and E-Learning» – смарт-образование и электронное обучение), развивает концепцию инновационных стратегий преподавания и обучения в высокотехнологичной среде.

Вместе с тем, до настоящего времени сохраняется понятийная неопределенность, поскольку в научной литературе описано множество определений смарт-образования, которые представляют различные грани этого феномена — технологические, организационные, педагогические. Фрагментарность исследований затрудняет понимание смарт-образования как системного явления и препятствует его эффективной практической реализации. В частности, пока еще недостаточно раскрыты концептуальные основания смарт-образования, его методологические принципы, критерии разграничения смарт и традиционных образовательных систем.

Представленная монография обобщает результаты более чем десятилетнего исследования проблем подготовки педагогических кадров в области цифровых технологий. В работе предлагается авторское видение смарт-подхода как попытки консолидировать на основе принципов смарт-

образования в единую методологию все необходимые для успешной подготовки педагогических кадров изменения, включая параметры и средства трансформации цифровой образовательной среды, особенности педагогического дизайна учебных материалов и заданий, инструменты для верификации технологий реализации образовательного процесса в различных форматах.

В педагогической науке термин «подход» занимает центральное место в методологическом аппарате. Педагогический подход можно определить как стратегию исследования и практической деятельности, основанную на определенных методологических позициях и задающую направленность рассмотрения педагогических явлений. Подход объединяет совокупность принципов, методов и средств, позволяющих целостно и системно решать педагогические проблемы. Анализ современного состояния педагогического образования показывает, что существующие подходы к подготовке педагогических кадров в области цифровых технологий нуждаются в обновлении и систематизации. Видится, что главная проблема состоит в дискретном характере применяемых решений, поскольку одни исследователи акцентируют внимание на технологической составляющей, другие — на содержательной, третьи — на организационной. Между тем современная ситуация требует консолидированного подхода, который объединял бы в единую методологию все необходимые для успешной подготовки педагогических кадров изменения.

Предлагаемый автором смарт-подход базируется на принципах гибкости, адаптивности, вариативности, технологичности и предполагает системную трансформацию образовательной практики на трех взаимосвязанных уровнях: проектирования, реализации и организации образовательной среды. Ключевая идея состоит в том, что смарт-подход ориентирован не на подготовку к работе с конкретными

технологиями, которые неизбежно устареют, а на формирование компетенций для эффективной деятельности в недетерминированной и постоянно изменяющейся цифровой среде. Это обеспечивает устойчивость подготовки педагогических кадров к происходящим и будущим изменениям. Смарт-подход определяется в настоящей работе не как очередная временная инновация, а как методологическая основа, позволяющая системно решать проблемы педагогического образования в условиях непрерывной цифровой трансформации для достижения «цифровой зрелости» образования.

В основу исследования положены системный, деятельностный, компетентностный, когнитивный и технологический подходы. Системный подход, теоретически обоснованный в работах И.В. Блауберга, Э.Г. Юдина, В.Н. Садовского, А.И. Умова, Л. фон Берталанфи, позволяет рассматривать процесс подготовки педагогов как целостную систему взаимосвязанных компонентов, где каждый элемент влияет на общий результат. Применительно к педагогическому образованию системный подход получил развитие в трудах Н.В. Кузьминой, В.А. Якунина, Ю.А. Конаржевского, В.П. Симонова, которые разработали концепцию педагогической системы как единства целей, содержания, методов и форм организации образовательного процесса.

Деятельностный подход, восходящий к культурно-исторической теории Л.С. Выготского и развитый в работах А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, Д.Б. Эльконина, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, дает возможность определить обучение как активную деятельность субъекта по освоению социального опыта. Данный подход акцентирует внимание на формировании способов профессиональной деятельности педагога через систему практико-ориентированных заданий и реальных профессиональных задач. А компетентностный подход, теоретические основания которого заложены в

исследованиях В.А. Адольфа, И.А. Зимней, А.В. Хуторского, В.И. Байденко, Ю.Г. Татура, Э.Ф. Зеера и многих других, смещает акцент с передачи знаний на формирование способности и готовности применять их в профессиональной практике. В контексте подготовки педагогических кадров компетентностный подход требует не только владения предметными знаниями, но и умения проектировать образовательный процесс, работать с цифровыми технологиями, адаптироваться к быстро меняющимся условиям цифровой среды.

Когнитивный подход, представленный в работах Дж. Брунера, Р. Солсо, Ж. Пиаже, отечественных ученых В.Н. Дружинина, М.А. Холодной, рассматривает обучение как процесс «переработки» информации, формирования когнитивных структур и развития мыслительных операций. Этот подход имеет особое значение при разработке адаптивных образовательных ресурсов, учитывающих индивидуальные когнитивные особенности обучающихся, их стили обучения и предпочтения в восприятии информации. Технологический подход, разработанный в трудах В.П. Беспалько, В.М. Монахова, Г.К. Селевко, М.В. Кларина, М.М. Левиной, предполагает проектирование образовательного процесса как последовательности строго определенных процедур, обеспечивающих гарантированное достижение планируемых результатов при соблюдении заданных организационно-педагогических условий.

Материалами исследования послужили научные публикации зарубежных и отечественных авторов по проблематике цифровизации образования, смарт-образования, цифровой дидактике, а также по различным аспектам подготовки педагогических кадров; государственные стратегии и концепции цифровой трансформации образования; нормативные документы, регламентирующие подготовку педагогических кадров; материалы международных

конференций по смарт-образованию и цифровой дидактике; данные практической работы автора по проектированию и реализации образовательных программ подготовки педагогических кадров в области цифровых технологий.

Методы исследования включают теоретический анализ научно-методических источников литературы и синтез на их основе новых знаний, сравнительно-сопоставительный анализ различных подходов к пониманию смарт-образования, обобщение и систематизацию теоретических положений, моделирование образовательных процессов с позиций синтезированного смарт-подхода, анализ педагогического опыта, рефлексия практики применения смарт-подхода в различных форматах обучения, педагогическое проектирование.

Структура монографии отражает логику исследования и включает введение, три главы, заключение и список литературы.

Первая глава «Концептуальные основы понятия «смарт» в образовании и смежных областях» посвящена анализу генезиса и эволюции понятия «смарт» от его исходных этимологических значений до современного употребления в образовательном дискурсе. Прослеживается история проникновения этого понятия в различные сферы человеческой деятельности, исследуется концепция SMART-менеджмента и ее влияние на образовательные практики, систематизируются работы зарубежных и отечественных исследователей, посвященные развитию идей смарт-образования.

Во второй главе «Смарт-образование: сущность, компоненты и характеристики» рассматривается смарт-образование в системе цифровой дидактики, анализируется зарубежный и отечественный научный дискурс, связанный с трансформацией образовательных практик под влиянием цифровых технологий. Подробно раскрываются ключевые характеристики смарт-образования: персонализация,

адаптивность, интерактивность, коллаборативность, открытость и технологичность. Обосновываются критерии разграничения смарт и традиционных образовательных систем, выявляются отличительные особенности смарт-образования.

Третья глава «Сущность и ключевые составляющие смарт-подхода» представляет авторскую концепцию смарт-подхода как консолидирующей методологии подготовки педагогических кадров в области цифровых технологий. Анализируются актуальные проблемы современного педагогического образования и обосновывается потенциал смарт-подхода для их системного решения. Раскрывается сущность смарт-подхода через систему его принципов и ключевых составляющих, определяются возможности его применения в подготовке педагогических кадров на различных уровнях профессионального образования при обучении цифровым технологиям.

В заключении подводятся итоги исследования, формулируются основные выводы, намечаются перспективы дальнейшего развития смарт-подхода и его внедрения в практику подготовки педагогических кадров.

Автор выражает признательность коллегам из Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, Сибирского федерального университета, Института развития образования Красноярского края, Омского государственного педагогического университета, Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, Оренбургского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Санкт-Петербургского Гуманитарного университета профсоюзов и других организаций за обсуждение ключевых идей исследования, а также благодарит всех, кто на протяжении многих лет участвовал в апробации и развитии смарт-подхода в образовательной практике.

ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОНЯТИЯ «СМАРТ» В ОБРАЗОВАНИИ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЯХ

1.1. Этимология и семантический анализ понятия «смарт»

Понятие «смарт» прочно вошло в современный научно-образовательный дискурс, став маркером технологических инноваций и цифровой трансформации. Для раскрытия сущности смарт-подхода в образовании необходим анализ лингвистических корней и эволюции значений этого термина, поскольку семантический путь от исходных значений к современным коннотациям отражает логику развития самих технологий и социальных практик.

Этимологический анализ слова «smart» обнаруживает примечательный парадокс (рис. 1). Термин, который в современном языке обозначает интеллектуальность, технологическую «продвинутость» и эффективность, берет начало от древнеанглийского глагола «smeortan», означавшего «быть болезненным, испытывать боль» [239]. Данные этимологических словарей свидетельствуют, что древнеанглийская форма восходит к протогерманскому *smertanaǵ со значением «ранить, причинять боль», который, в свою очередь, развился из протоиндоевропейского корня *(s)merd- «кусать, жалить» [25, 107].

Родственные формы сохранились в других германских языках: среднеголландское «smerten», голландское «smarten», древневерхненемецкое «smerzan», современное немецкое «schmerzen», датское «smerte», шведское «smärta» – все они связаны с семантикой физической боли [252]. Исследователи выявляют связь с латинским «mordēre» «кусать, грызть», имеющим переносное значение «причинять боль», и греческим «smerdnos» – «ужасный, страшный», что подтверждает общую протоиндоевропейскую этимологию и указывает на первичное

значение острого физического дискомфорта [107].

SMART

От протоиндоевропейского корня *(s)merd- «кусать, жалить»
— к обозначению цифрового интеллекта

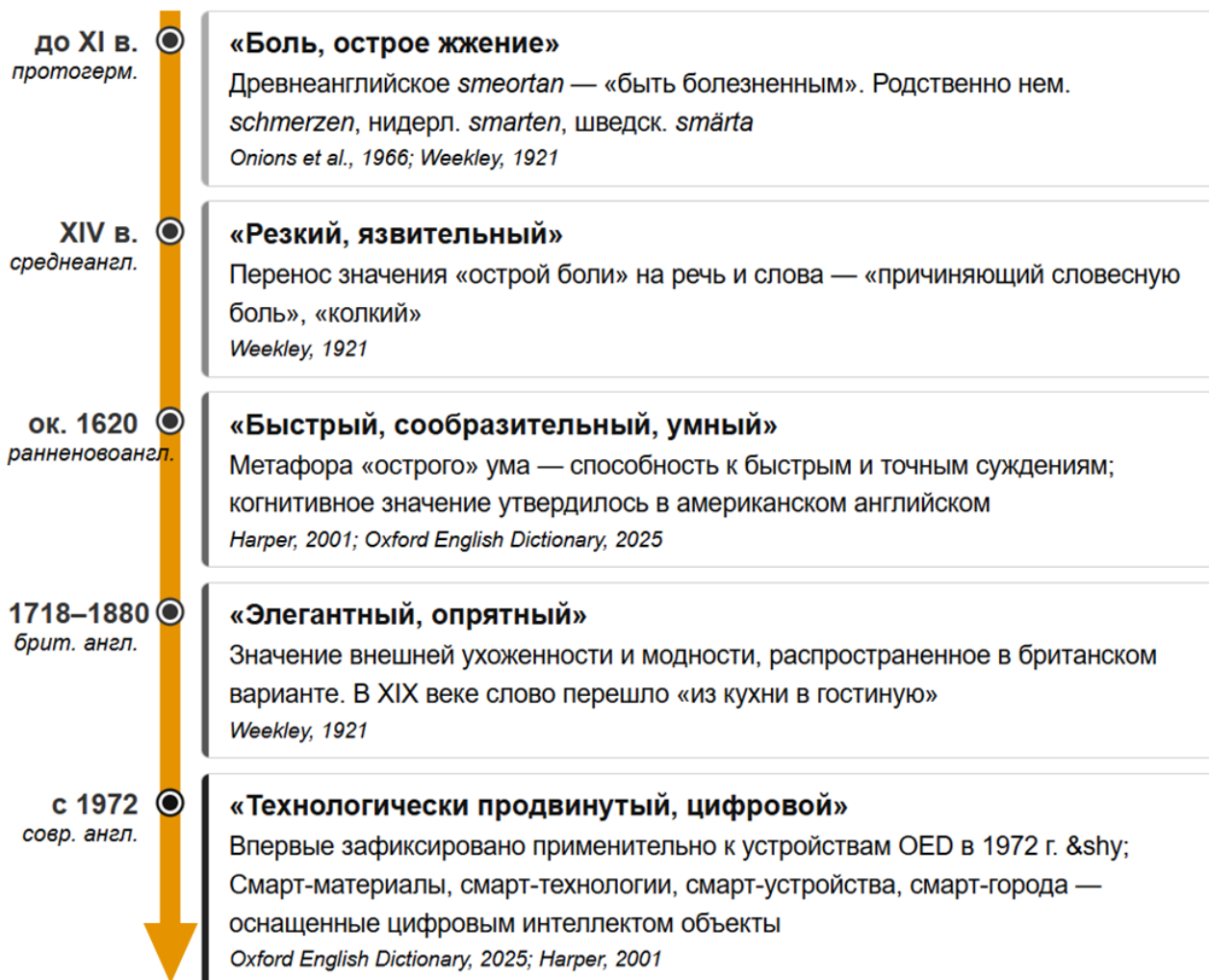


Рисунок 1 – Основные этапы генезиса термина «smart»

Оксфордский словарь английского языка фиксирует употребление прилагательного «smart» с конца древнеанглийского периода (около 1086 г.) в значении «причиняющий острую боль» применительно к ударам, ранам и орудиям [239]. В среднеанглийский период (XII-XV века) прилагательное начинает семантический дрейф от исходного

значения «причиняющий резкую, жгучую боль» к переносным смыслам.

Уже к началу XIV века, как отмечает Эрнест Уикли (Ernest Weekley), британский лингвист и профессор французского языка Ноттингемского университета, фиксируется употребление слова применительно к речи и словам в значении «резкий, язвительный, неприятный» [107]. Дальнейшая трансформация семантики происходит в XVII столетии: около 1620 года появляется значение «быстрый, активный, сообразительный, умный», вероятно, через метафорическое переосмысление понятия «острого», «режущего» ума [252]. К 1718 г. в жаргоне фиксируется новое значение – «модно элегантный», к 1798 г. – «опрятный в одежде, аккуратно одетый» [84]. Э. Уикли подчеркивал социальную динамику термина, указывая, что данное значение «поднялось из кухни в гостиную примерно к 1880 году» [107], что отражает процесс проникновения слова из разговорной речи прислуги в лексикон высших социальных слоев викторианской Британии.

В современном английском языке прилагательное «smart» демонстрирует широкий семантический спектр, где доминируют два основных значения [256]: **когнитивное** («умный, сообразительный, интеллектуально развитый») и **технологическое** («оснащенный цифровыми компьютерными технологиями, способный к интеллектуальному поведению»).

В когнитивном контексте «smart» определяется как «having or showing a high degree of mental ability: intelligent, bright» (обладающий или демонстрирующий высокую степень умственных способностей: умный, сообразительный) [84, 107]. Существенным различием между близкими по значению терминами «smart» и «intelligent» выступает прагматический компонент: если «intelligent» подразумевает рациональный потенциал и глубину мыслительных процессов, то «smart» акцентирует практическую сообразительность, способность к

быстрому принятию решений и адаптации к ситуации [25]. Исследователи языка подчеркивают, что «smart» описывает практический интеллект или компетентность и обычно несет позитивную коннотацию, тогда как «clever» может подразумевать находчивость с оттенком хитрости [252, 256].

При рассмотрении региональных особенностей использования термина «smart» обнаруживаются заметные различия между британским и американским вариантами английского языка. В американском английском «smart» служит стандартным обозначением интеллектуальных способностей и широко применяется в академических, технических и деловых контекстах [107]. В британском варианте основное значение «smart» традиционно относилось к внешнему виду и означало «опрятный, элегантный, хорошо одетый», а применение слова для характеристики интеллектуальных качеств рассматривалось как американизм [Там же]. Тем не менее, лингвисты фиксируют проникновение американского употребления в британский английский, где «smart» все чаще используется в устойчивых выражениях типа «smart move» (умный ход), «smart businessman» (сообразительный бизнесмен) [239]. Дополнительным значением в британском варианте остается негативная коннотация дерзости или нахальства во фразах вроде «Don't get smart with me» (букв. «Не дерзи мне») [256].

Технологическое значение термина «smart» сформировалось во второй половине XX века, когда Оксфордский словарь английского языка впервые зафиксировал употребление слова применительно к устройствам в значении «ведущий себя так, словно руководствуется интеллектом» («behaving as though guided by intelligence») в 1972 г. [239].

Первоначально понятие использовалось в военной сфере для обозначения «умных» бомб с лазерным или телевизионным наведением (smart bomb), а также в компьютерной индустрии

для характеристики «умных» терминалов (smart terminal) [25, 80]. Последующее развитие цифровых технологий привело к стремительной экспансии термина: появились словосочетания «smart phone», «smart TV», «smart home», «smart city», «smart grid» и множество других технологических концептов [239]. Общая же тенденция отражает переход от исходного значения «острый, быстрый» к современному пониманию «технологически продвинутый, оснащенный искусственным интеллектом, способный к автономным решениям».

Революционным событием, определившим массовое распространение префикса «smart» в потребительской электронике, стало появление смартфона. 16 ноября 1992 года на компьютерной выставке COMDEX в Лас-Вегасе инженер IBM Ф. Дж. Канова (Francis James Canova Jr.) представил прототип устройства под кодовым названием «Sweetspot» – первый в мире смартфон, объединивший функции сотового телефона и персонального цифрового помощника. Он выявил, что развитие MOSFET-технологии (металл-оксид-полупроводниковых полевых транзисторов) позволяет создавать достаточно малые интегральные микросхемы для карманных устройств [25, 45].

После успешной демонстрации прототипа американская компания IBM начала работу над коммерческим продуктом, который в 1993 г. получил финальное имя «Simon Personal Communicator» и поступил в продажу через BellSouth Cellular в августе 1994 года [250, 62]. Этот «смартфон» включал сенсорный экран, мог отправлять и принимать факсы, электронную почту и сотовые сообщения, содержал 11 встроенных приложений: адресную книгу, календарь, планировщик встреч, калькулятор, мировые часы, электронный блокнот, рукописные аннотации и экранные клавиатуры с предиктивным вводом (рис. 2).

Перевод англоязычного термина «smart» на русский язык представляет определенные трудности ввиду многозначности исходного слова и отсутствия универсального эквивалента. В

когнитивном контексте словари предлагают ряд вариантов: «умный, сообразительный, толковый, смысленный, находчивый, разумный» [80, 84, 107]. Применительно к внешнему виду используются переводы «опрятный, элегантный, изящный, щеголеватый» [Там же]. Существенную сложность представляет передача технологического значения: в русском языке сформировалась практика транслитерации англицизма с сохранением формы «смарт» (смартфон, смарт-карта, смарт-контракт, смарт-телевизор), параллельно функционируют описательные переводы с использованием прилагательного «интеллектуальный» (интеллектуальная карта, интеллектуальная система управления домом) [62, 137].



Рисунок 2 – Первый «смартфон» IBM Simon

Проникновение англицизма «смарт» в русский язык представляет интерес с точки зрения лингвистической адаптации. Англицизмы начали активно проникать в русский язык на рубеже XVIII-XIX веков, однако их приток оставался незначительным вплоть до 1990-х годов, когда начался интенсивный процесс заимствования. Согласно исследованию

Г.В. Лашковой и А.И. Матяшевской, в настоящее время преобладает лингвотолерантный подход к постоянному пополнению английскими заимствованиями словарного состава родного языка как неизбежному последствию научно-технического прогресса и процессов общемировой интеграции [122]. Заимствование происходит прежде всего в тех случаях, когда отсутствует соответствующее понятие в когнитивной базе языка-реципиента. Компьютерная терминология и деловая лексика стали основными сферами англицизмов в 1990-е годы.

Примечательно, что термин «смарт» в русском языке практически не переводится как «умный», хотя семантически эти понятия близки. Прямой перевод «умный телефон», «умный дом», «умный город» употребляется параллельно с англицизмом, однако имеет несколько иные коннотации. Слово «умный» в русском языке акцентирует когнитивные способности, интеллект, в то время как «смарт» несет дополнительные семантические компоненты: технологичность, оснащенность электронными системами, адаптивность, персонализацию, контекстуальную осведомленность, ориентацию на результат, связность, автономность. Эта семантическая специфика объясняет, почему в профессиональном дискурсе часто сохраняется англицизм: «смартфон» звучит как самостоятельное понятие, отличное от просто «телефона», тогда как «умный телефон» воспринимается как описательная конструкция [62].

В русскоязычном образовательном пространстве термин «смарт-образование» (smart education) функционирует преимущественно в транслитерированной форме, что обусловлено стремлением к интернационализации научной терминологии и выравниванию по международному стандарту. Исследователь С.В. Максимова отмечает, что процесс заимствования из английского языка неизбежен как актуальное требование современной жизни с ее научно-техническим прогрессом [140]. Англицизмы в компьютерной, научно-

технической и образовательной лексике считаются оправданными, поскольку вызваны потребностью в наименовании новых явлений.

Параллельно с закреплением когнитивного значения термина «smart» в английском языке происходило формирование его технологического применения, ознаменовавшее переход от метафорического употребления к специализированной научной терминологии. Термин «smart terminal» (умный терминал) в компьютерной индустрии обозначал устройства с собственными вычислительными возможностями, в отличие от пассивных терминалов, служивших лишь интерфейсом к центральному компьютеру [256, 62].

Формирование научной концепции «смарт-материалов» (smart materials) произошло в последние десятилетия XX века, начиная с 1970-х, когда исследователи начали разрабатывать материалы, обладающие способностью реагировать на внешние воздействия и изменять свои свойства [144]. Исследователи описывают структуру смарт-материалов как включающую пять базовых элементов: конструкционные материалы, распределенные сенсоры, распределенные актуаторы, электронику кондиционирования мощности и стратегии управления [150, 170]. В аэрокосмической отрасли смарт-материалы (рис. 3) стали применяться для реализации функций самовосприятия, самодиагностики, адаптивности и самовосстановления.

Пьезоэлектрические материалы, способные генерировать электрические сигналы при механическом воздействии и наоборот, нашли широкое применение в структурном мониторинге целостности конструкций, сборе энергии, контроле вибрации и шума [174, 219]. Материалы с памятью формы (Shape Memory Alloys), преимущественно на основе никель-титановых сплавов, продемонстрировали уникальную способность возвращаться к исходной форме после деформации

при нагревании или других стимулах, что сделало их ценными для морфинг-технологий в авиации, позволяющих изменять геометрию самолетного крыла во время полета [170, 219].

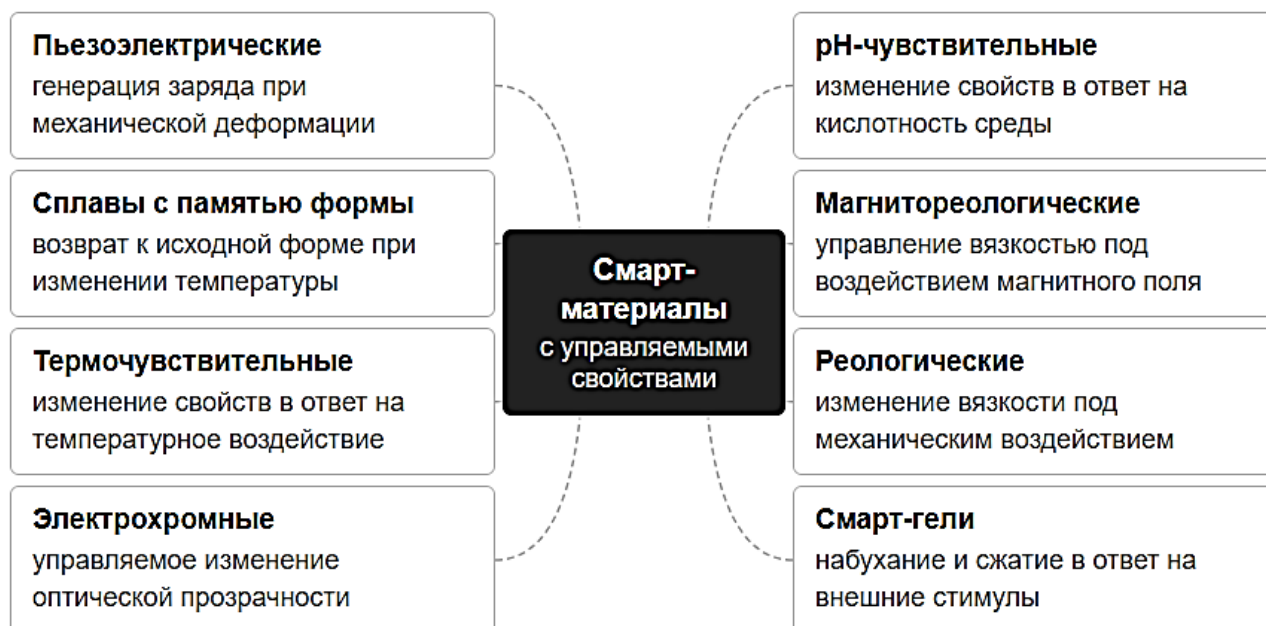


Рисунок 3 – Основные виды смарт-материалов

Концепция «smart home» (умного дома) сформировалась еще раньше. В 1966 г. инженер компании Westinghouse Дж. Сазерленд создал ЕСНО IV (Electronic Computing Home Operator, рис. 4) – первое устройство, спроектированное с идеей домашней автоматизации [62, 90]. Система, занимавшая целую комнату и весившая около 360 кг, могла контролировать температуру, управлять телевизором, составлять списки покупок и выполнять функции будильника. Хотя ЕСНО IV не был коммерциализирован, он заложил концептуальные основы автоматизированного управления домашними системами. Американская ассоциация строителей домов (ААНВ) впервые использовала термин «smart home» в 1984 г. для описания автоматизированной домашней системы, которая должна была стать обычной в будущих домах (рис. 5).

Массовое распространение смартфонов после выпуска iPhone компанией Apple в 2007 г. привело к тому, что префикс «smart» стал универсальным маркетинговым инструментом, распространившись на множество потребительских устройств:

smart TV (телевизоры с интернет-подключением и приложениями), smart watches (умные часы), smart healthcare devices (медицинские носимые устройства) [62].



Рисунок 4 – Первый работоспособный блок «умного дома»

Принципиально новый уровень применения концепции «smart» связан с переходом от отдельных устройств к комплексным системам. Термин «smart city» (умный город) получил широкое распространение после запуска компанией IBM инициативы «Smarter Planet» в 2008 г. [46]. Однако исследователь Р.Г. Холландс в том же 2008 г. опубликовал критическую статью, указывая на отсутствие четкого определения и «самопоздравительную» тенденцию в использовании ярлыка «умный город», подчеркивая, что «несмотря на многочисленные примеры городского брендинга, существует удивительно мало знаний о так называемых умных городах, особенно с точки зрения того, что этот ярлык идеологически раскрывает и что скрывает» [158].

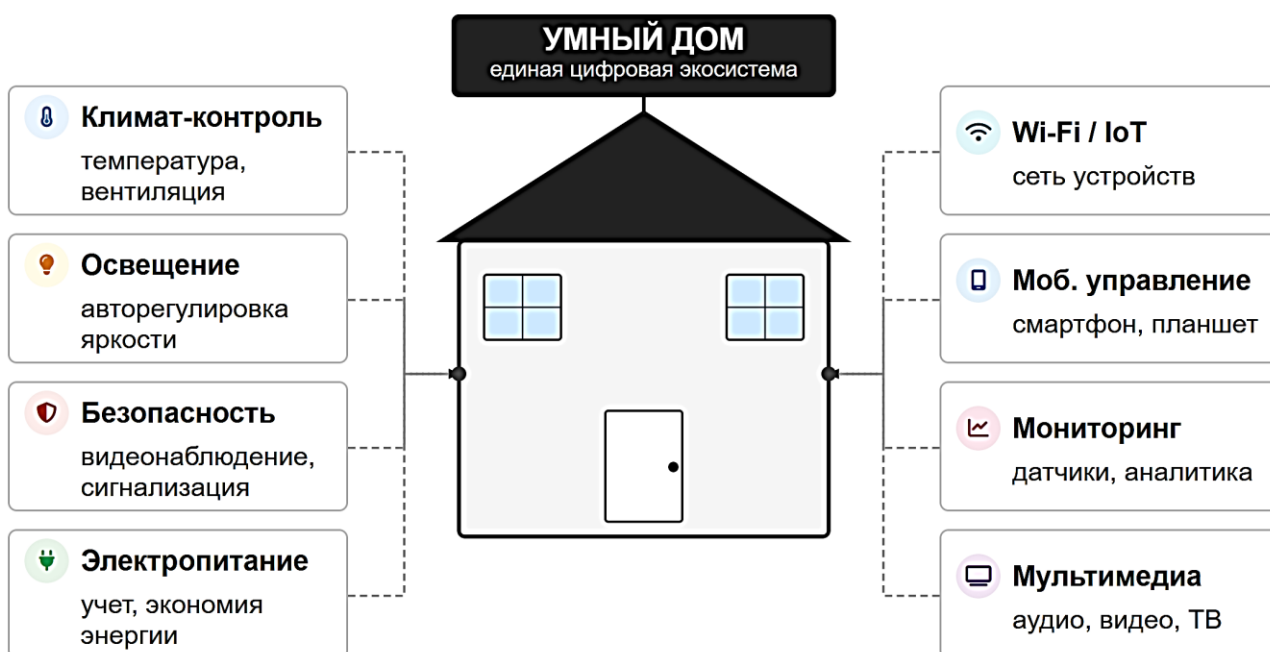


Рисунок 5 – Смарт как основа концепции «умного дома»

Научное осмысление феномена умных городов получило развитие в работе исследовательской группы под руководством Р. Гиффингера [53] из Венского технологического университета, которая в 2007 г. опубликовала фундаментальное исследование «Smart Cities – Ranking of European Medium-Sized Cities» (Умные города – Рейтинг европейских городов среднего размера). Работа представила комплексную методологию оценки умных городов на основе 6 ключевых характеристик (рис. 6):

- умная экономика (Smart Economy);
- умные люди (Smart People);
- умное управление (Smart Governance);
- умная мобильность (Smart Mobility);
- умная окружающая среда (Smart Environment);
- умная жизнь (Smart Living).

Авторы использовали 74 индикатора для оценки 70 европейских городов среднего размера, создав первую систематическую методологию ранжирования городов по критериям «смартности» [Там же]. Смарт-экономика (Smart Economy) в концепции Р. Гиффингера включала такие параметры, как инновационность, предпринимательство,

производительность, гибкость рынка труда, международную интеграцию и способность к трансформации. Эта работа заложила теоретическую основу для понимания умного города как системы, где конкурентоспособность рассматривается не только в экономических терминах, но и с точки зрения качества жизни и социально-пространственной сплоченности на городском и региональном уровне [57, 254].

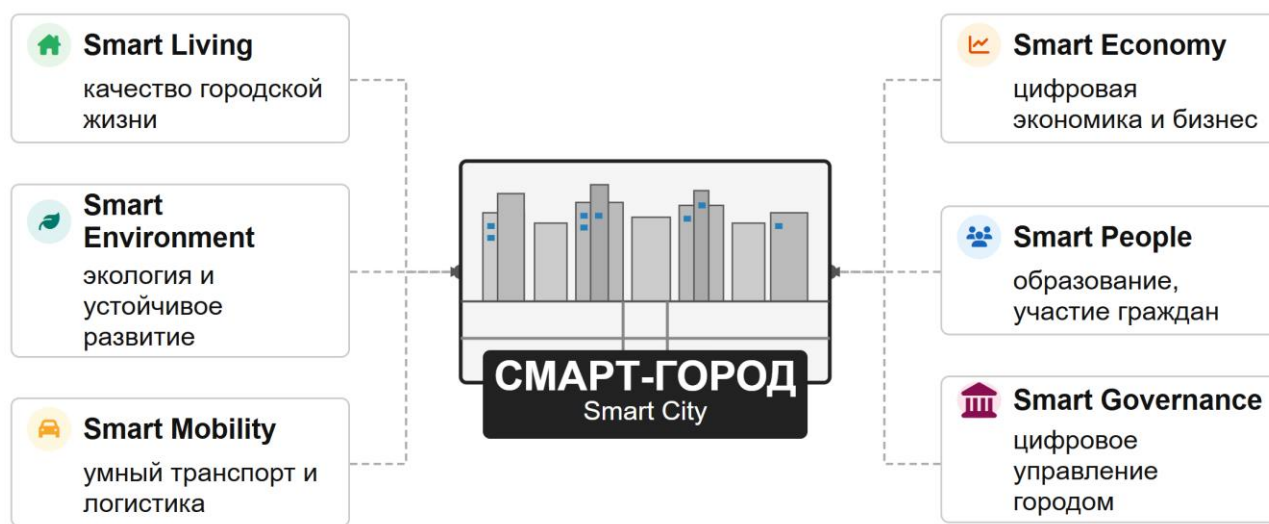


Рисунок 6 – Составляющие методологии оценки смарт-города

В сфере права и экономики американский ученый-компьютерщик Н. Сабо заложил основы концепции «smart contracts» (умных контрактов). На заре массовой компьютеризации, еще в 1994 г. он впервые определил понятие смарт-контракта как протокола транзакции, который исполняет условия финансового договора [73]. Общие цели создания подобных контрактов включали обеспечение таких условий как оплата товаров и услуг, залогов и займов, соблюдение конфиденциальности, минимизацию исключений как злонамеренных, так и случайных, а также минимизацию потребности в доверенных третьих сторонах-посредниках [Там же].

Позже, в 1996 г. Н. Сабо опубликовал работу «Смарт-контракты: строительные блоки для цифровых рынков» (Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets), где расширил

концепцию, утверждая, что контракт является «базовым строительным блоком экономики свободного рынка», и предложил использовать криптографические протоколы для автоматизации исполнения контрактных обязательств [216]. А еще через год в статье «Идея смарт-контрактов» (The Idea of Smart Contracts) он также представил видение, согласно которому такие контракты могут быть встроены во все виды ценного имущества, контролируемого цифровыми технологиями, чтобы обеспечить автоматическое исполнение соответствующих контрактных положений технологическими средствами [50, 73]. Для иллюстрации концепции Н. Сабо сравнил смарт-контракт с торговым автоматом: при внесении правильной суммы монет машина выдает товар, что требует минимального доверия между сторонами.

Концепция Н. Сабо обрела практическое воплощение с появлением технологии блокчейн. В. Бутерин, создатель платформы «Ethereum», в 2013 г. предложил блокчейн с Тьюринг-полным языком программирования, что позволило развернуть «умные контракты» как код, хранящийся и исполняемый в распределенной блокчейн-среде [151]. Сегодня термин смарт-контракт обозначает код, развернутый и исполняемый в блокчейн-окружении (рис. 7).

Наиболее амбициозное применение концепции «smart» на уровне общественного устройства представляет японская инициатива «Society 5.0», также известная как «супер-смарт общество» (Super Smart Society, SSS). Концепция была впервые представлена в докладе о «Пятом базовом плане развития науки и технологий», подготовленном Советом по науке, технологиям и инновациям при Кабинете министров Японии и представленном правительству в конце 2015 г. [243, 52, 100].

Термин «Society 5.0» обозначает пятую стадию общественного развития в японской классификации (рис. 8) после «общества охотников-собирателей» (Society 1.0), аграрного общества (Society 2.0), индустриального общества

(Society 3.0) и информационного общества (Society 4.0) [224, 244]. Концепция предполагает создание общества, в котором киберпространство и физическое окружение тесно интегрированы, образуя киберфизическую систему, использующую передовые цифровые технологии – искусственный интеллект, интернет вещей, робототехнику, большие данные и блокчейн для решения социальных проблем и повышения качества жизни [244, 101].

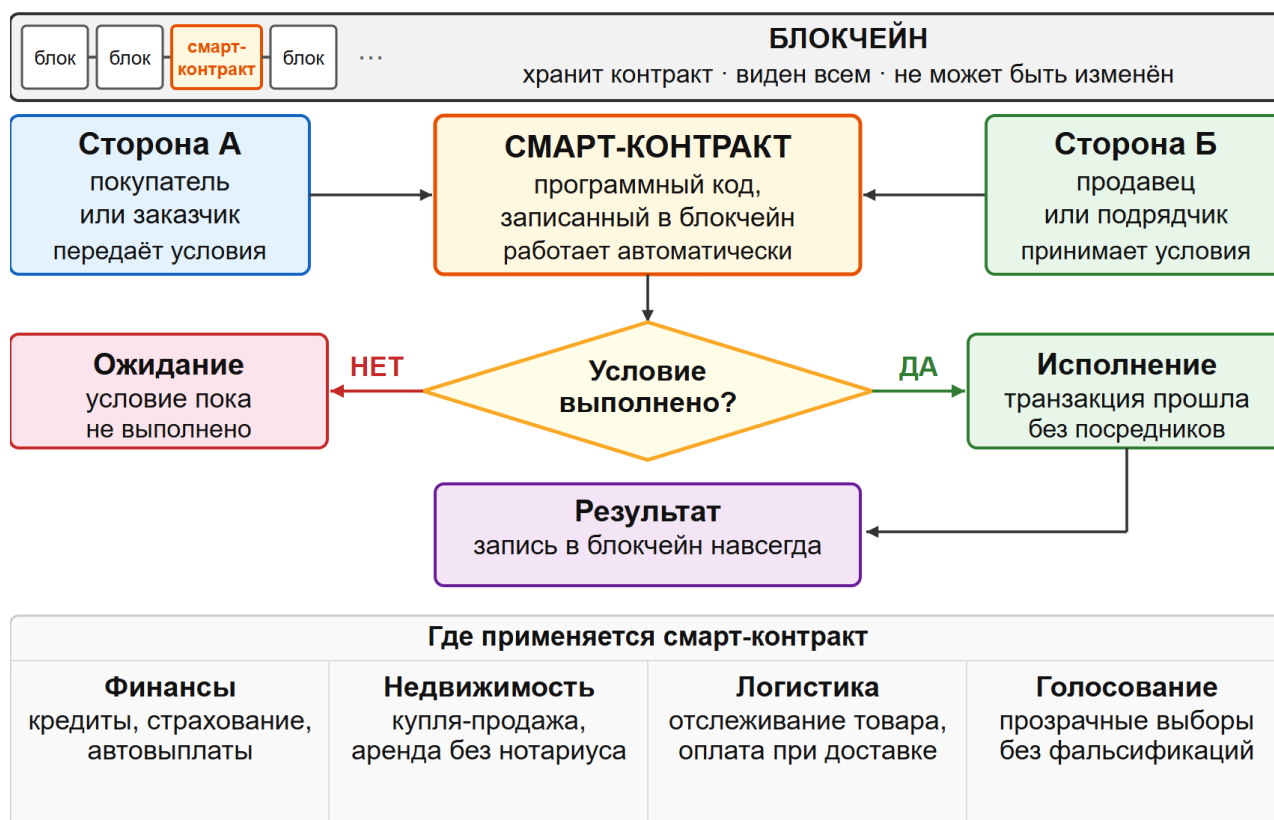


Рисунок 7 – Принцип работы смарт-контракта

Спустя несколько месяцев после публикации государственного плана Японская федерация бизнеса (Keidanren), объединяющая крупнейшие корпорации страны, опубликовала собственное программное предложение по реализации концепции Society 5.0, что обеспечило тесное сотрудничество правительства и промышленности и придало инициативе мощный импульс [244]. В рамках Совета по стратегии роста были созданы отраслевые комитеты по пяти

ключевым темам: мобильность нового поколения и умный город, умные государственные услуги, инфраструктура нового поколения, финансовые технологии и общество без наличных денег, здравоохранение нового поколения [224].



Рисунок 8 – Место «Супер-смарт-общества» в японской классификации стадий развития человечества

В 2017 г. концепция Society 5.0 приобрела новое значение, когда как правительство Японии, так и Keidanren связали ее с Целями устойчивого развития ООН, утверждая, что Society 5.0, ориентированная на решение социальных проблем и создание «устойчивого инклюзивного человеко-центричного общества» [101]. Keidanren даже пересмотрела свой Устав корпоративного

поведения в ноябре 2017 г., призвав корпорации-члены «активно способствовать достижению целей устойчивого развития ООН через реализацию Society 5.0».

Японское видение Society 5.0 определяет «супер-смарт общество» как общество, в котором киберпространство проактивно используется для последовательного создания новой ценности и услуг, обогащающих жизнь членов общества [224, 100]. А в Keidanren подчеркивают, что Society 5.0 выходит за рамки оптимизации отдельных сфер к оптимизации общества в целом, освобождая людей от пространственных и временных ограничений, решая сложные социальные проблемы и стимулируя экономический рост, основанный на новых бизнес-моделях [210]. Исследователи из ЮНЕСКО отмечают [101], что переход к Society 5.0 рассматривается как аналогичный Четвертой промышленной революции, поскольку обе концепции относятся к фундаментальному сдвигу экономического мира к новой парадигме.

В производственной сфере получили развитие концепции «smart manufacturing» (умное производство, смарт-производство) и «smart factory» (умная фабрика), ставшие ключевыми элементами четвертой промышленной революции, известной как «Индустрия 4.0» (Industry 4.0). Концепция умной фабрики предполагает высокую степень автоматизации и роботизации производственных процессов, использование цифровых двойников, систем предиктивной аналитики, интернета вещей и искусственного интеллекта для управления технологических циклов [188]. Анализ опыта ведущих компаний позволяет выделить ключевые закономерности успешного внедрения концепции смарт-производства. Исследования [240, 108, 155], проведенные на основе опыта многих предприятий, позволяют выделить 6 определяющих принципов цифровой трансформации производства (рис. 9).

В концепции смарт-производства фундаментальным становится приоритет стратегических решений над

технологическими: цифровые инструменты следуют за бизнес-целями, а не определяют их. Производственные компании начинают с четкого понимания организационных потребностей и измеримых результатов. При этом центральной оказывается роль готовности данных в цифровой стратегии. Создание масштабируемой и надежной инфраструктуры данных становится фундаментом для последующего применения аналитики и искусственного интеллекта, что напрямую связано с необходимостью унификации: построение единой архитектуры данных превращается в приоритетную задачу, поскольку разрозненные системы препятствуют получению комплексного представления о производственных процессах.

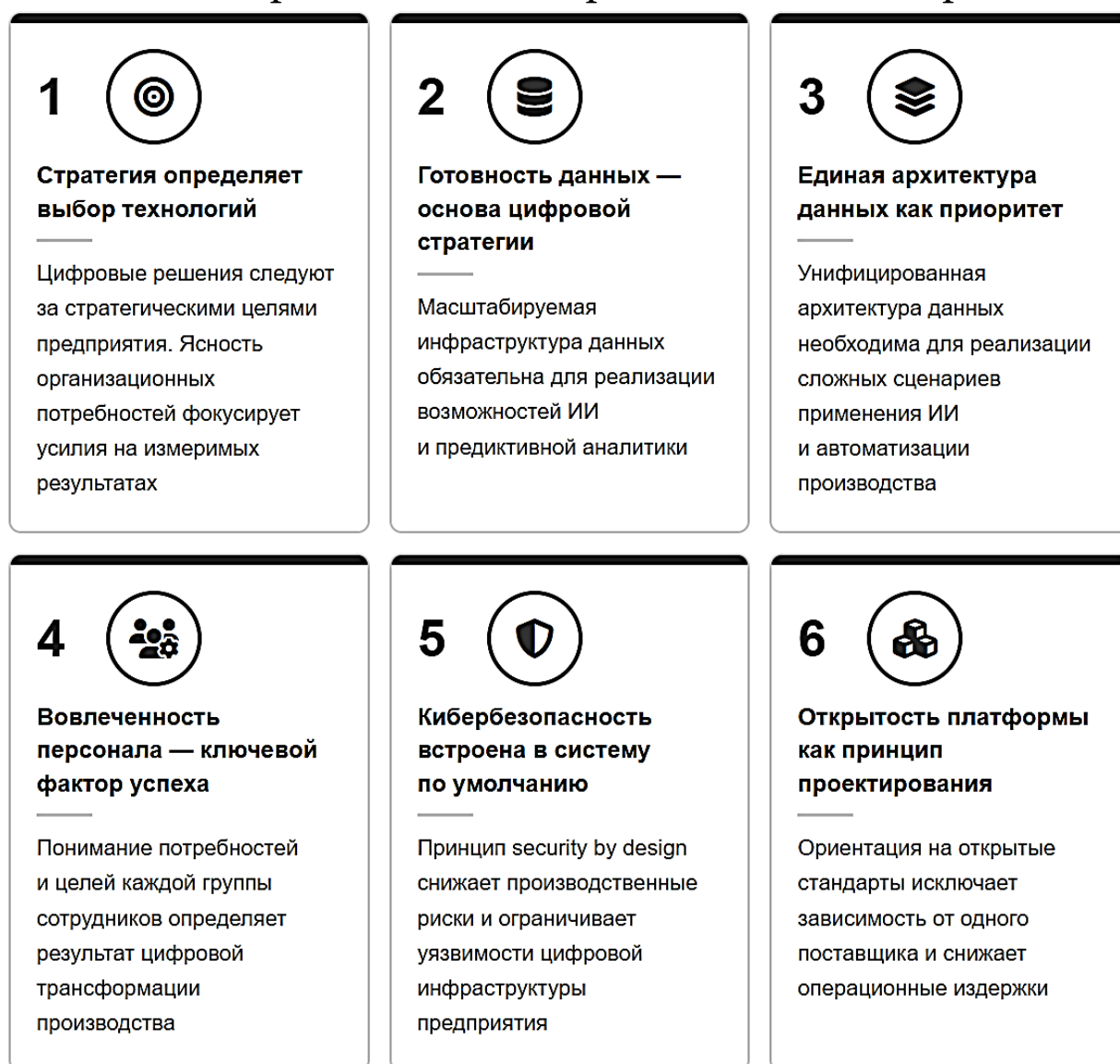


Рисунок 9 – Ключевые принципы smart-производства для цифровой трансформации промышленности

Человеческий фактор приобрел в данной концепции особую роль, поскольку вовлеченность персонала признается критическим условием успеха. Технологические решения оказываются эффективными лишь при условии принятия их сотрудниками, понимающими ценность изменений для своей работы. Параллельно встраивание кибербезопасности и управления данными происходит на этапе проектирования систем, а не как дополнительного уровня защиты. Завершает картину принцип открытости платформ: компании избегают зависимости от отдельных поставщиков, выбирая модульные решения с открытыми интерфейсами и стандартами взаимодействия. Эти взаимосвязанные принципы формируют основу для построения гибких, масштабируемых и устойчивых производственных экосистем.

В России реализация этих идей происходит в рамках Национальной технологической инициативы (НТИ), дорожная карта «Технет» которой предусматривает формирование цифровых, умных и виртуальных фабрик будущего в России [154, 253, 94]. Одним из флагманских проектов стала «Умная фабрика Сатурн» на базе ПАО «ОДК-Сатурн» в Рыбинске – испытательный полигон производственного типа, запущенный для отработки передовых производственных технологий [56].

Термин «smart working» (умная работа, смарт-работа) получил распространение преимущественно в Италии для обозначения гибкой формы организации труда. Принятый там закон [199] определяет смарт-работу как форму гибкой организации труда по фазам, циклам и целям, возможное использование технологических инструментов для выполнения трудовой деятельности и, главное – отсутствие ограничений по времени или месту, что позволяет осуществлять удаленную работу. Первоначально концепция была предложена для повышения конкурентоспособности и содействия балансу между работой и личной жизнью [37]. Понятие смарт-работы также достаточно широко распространилось и в Южной Корее в

рамках процессов цифровой трансформации общества [38].

В завершение комплексного анализа стоит заключить, что эволюция семантического концепта «smart» в XX-XXI веках демонстрирует траекторию от обозначения индивидуальных когнитивных качеств и отдельных технологических устройств к комплексным системам и масштабным общественным преобразованиям. Префикс «смарт-» из маркетингового инструмента трансформировался в концептуальную рамку для описания технологически опосредованных, адаптивных, самоорганизующихся систем различного уровня сложности – от материалов и устройств до городов, экономических систем, форм организации труда и моделей общественного устройства.

Ретроспективный анализ эволюции значений термина «smart» отражает парадоксальную траекторию: от физической боли через остроту ума и элегантность внешнего вида к технологической эффективности. Этот путь демонстрирует, как метафорический перенос («острый» как «причиняющий боль» → «острый» как «проницательный») служит основой для формирования технологической метафорики («умный» как «оснащенный интеллектуальными функциями»). Современное значение «smart» аккумулирует семантические слои различных исторических периодов, включая быстроту реакции (из значения XVII века), технологичность (из XX века), эффективность и оптимальность результатов.

В образовательном дискурсе понятие «смарт» сегодня приобретает специфические коннотации. Смарт-образование рассматривается как образовательная парадигма, основанная на массовом применении цифровых технологий для персонализации обучения, адаптации образовательных траекторий, обеспечения контекстуальной релевантности содержания и повышения эффективности образовательного процесса. Семантика термина включает несколько измерений: технологическое (использование цифровых инструментов и платформ), педагогическое (новые методы и формы

организации обучения), управленческое (оптимизация образовательных процессов через аналитику данных), социальное (формирование сетевых образовательных сообществ).

Заимствование термина «смарт» в русский язык сопровождалось адаптацией на различных уровнях. Фонетико-орфографически термин передается через транслитерацию с сохранением латинской графики в аббревиатурах (SMART как акроним) и кириллической транслитерацией в производных словах (смарт-обучение, смарт-технологии). Морфологически англицизм функционирует как несклоняемое прилагательное в составе сложных слов, соединяясь дефисом с русскими существительными с некоторыми исключениями (смартфон). Грамматически наблюдается тенденция к субстантивации, когда «смарт» может выступать как самостоятельное существительное в профессиональном жаргоне, обозначая совокупность технологий или даже подход. Семантическое становление термина в русском языке демонстрирует процесс терминологизации от общеупотребительного английского слова к специализированному научно-образовательному термину с четко определенным понятийным содержанием. Этот процесс сопровождается формированием таких «терминологических гнезд» как смарт-структуры, смарт-материалы, смарт-город, смарт-устройство, смартфон и др. Каждое производное уточняет сферу применения базового понятия, создавая разветвленную систему терминов.

Таким образом, этимологический и семантический анализ понятия «смарт» раскрывает многовековую эволюцию термина от обозначения физического дискомфорта к маркеру технологической инновации. Современное употребление аккумулирует семантические компоненты различных исторических периодов: остроту и быстроту, элегантность и эффективность, автономность и адаптивность. В научно-методическом дискурсе «смарт» функционирует как зонтичное

понятие, объединяющее технологические, педагогические, организационные и социальные аспекты цифровой трансформации образования. Заимствование термина в русский язык обусловлено необходимостью обозначения нового феномена, для которого отсутствует адекватный эквивалент, и стремлением к интернационализации научной терминологии. Представляется, что описанная выше семантическая многосторонность термина «смарт» позволяет использовать его для концептуализации современных образовательных инноваций.

1.2. Смарт-менеджмент и его влияние на образовательные практики

Рассмотрев в предыдущем параграфе этимологию и семантическую эволюцию понятия «смарт», перейдем к анализу управленческих концепций, сформировавшихся в науке и положивших основы новых организационных подходов, которые были затем перенесены в сферу образования. Развитие идей результативно-целевого и стратегического планирования экономической деятельности во второй половине XX века создало фундамент для последующего оформления понятия смарт-менеджмента как самостоятельного направления в теориях управления различными, в том числе и социальными системами.

Истоки современного смарт-менеджмента восходят к концепции управления по целям (Management by Objectives, MBO), разработанной Питером Ф. Друкером в книге «Практика менеджмента» (The Practice of Management), которая была опубликована в 1954 г. В ней автор сформулировал принципиально новый для своего времени подход, отраженный в кратком тезисе: «эффективный менеджер фокусируется на результате, а не на процессе деятельности» [231]. Согласно этой концепции, управление должно строиться через совместное

определение целей руководителем и подчиненными, при этом каждый сотрудник понимает свою роль в достижении общеорганизационных задач.

Подход к менеджменту П. Друкера предполагал пять основных этапов:

- 1) определение стратегических целей организации;
- 2) конкретизацию целей для подразделений;
- 3) совместную постановку индивидуальных целей;
- 4) разработку плана конкретных действий;
- 5) периодический пересмотр результатов.

Центральная идея МВО заключается в том, что цели организации согласуются и определяются совместно управленческим звеном и сотрудниками. Как описывается в [44], сам Друкер подчеркивал, что работники демонстрируют более высокие результаты, когда они осознают ожидания от своей деятельности и могут соотнести личные цели с организационными задачами. Исторически концепция управления по целям формировалась при содействии Г. Смидди, который уже в конце 1940-х гг. применял на практике концепцию «письма менеджера» [Там же]. Мета-анализ, проведенный Р. Роджерсом и Дж. Хантером, показал, что в 68 из 70 изученных случаев внедрения МВО были зафиксированы улучшения производственных показателей, при этом средний прирост превысил 40% [12]. Однако сама концепция МВО имела существенное ограничение, поскольку цели формулировались зачастую слишком абстрактно, что затрудняло их практическую реализацию и объективную оценку достижения. Требовался инструмент, который позволил бы операционализировать целеполагание, сделать цели измеримыми и достижимыми.

Этот пробел был восполнен разработкой смарт-критериев. В ноябре 1981 г. вышла статья Джорджа Т. Дорана под названием «There's a S.M.A.R.T. Way to Write Management's Goals and Objectives» (Существует S.M.A.R.T.-способ формулирования

управленческих целей и задач), которая ознаменовала новый этап в развитии теории менеджмента [87]. В ней автор предложил использовать акроним «SMART» как мнемоническое средство для установления критериев эффективного целеполагания и разработки задач (рис. 10).

Изначальная формулировка Дж. Дорана определяла SMART-цели следующим образом: Specific (конкретные), Measurable (измеримые), Assignable (распределяемые), Realistic (реалистичные) и Time-bound (ограниченные по времени) [172]. Как он сам подчеркивал, далеко не всегда возможно количественно определить цели на всех уровнях управления, особенно для позиций среднего менеджмента [Там же]. Как практик, автор отстаивал ценность баланса между количественно измеримыми задачами и более абстрактными целями для формирования комплексного плана действий.

Принципиальное отличие смарт-менеджмента от предшествующих управленческих моделей заключалось в его операциональности. Если идеи П. Друкера задавали философию управления через цели, то смарт-критерии предлагали практический инструментарий для конструирования этих целей. Позже Дж. Доран отмечал, что смарт-формула делает процесс целеполагания более прозрачным, поскольку каждый участник получает четкое понимание ожидаемых результатов, а оценивающая сторона располагает конкретными критериями для контроля [86, 208].

С момента публикации упомянутой выше работы Дорана акроним «SMART» эволюционировал, породив множество вариаций. Как пишут М.Б. Бьерке и Р. Ренгер [3], организации адаптировали исходные принципы с различными, хотя и схожими критериями: Attainable (достижимые) вместо Assignable, Relevant (релевантные) вместо Realistic, Timely (своевременные) вместо Time-related. Однако базовая идея оставалась неизменной, в ней цели должны обладать определенным набором характеристик, обеспечивающих их

реализуемость и верифицируемость.

S  Specific	Конкретность Четкая формулировка желаемого результата с указанием конкретных параметров и условий достижения цели
M  Measurable	Измеримость Наличие количественных или качественных критериев, по которым оценивается степень достижения поставленной цели
A  Attainable	Достижимость Соответствие цели реальным возможностям, компетенциям и ресурсам исполнителя в заданных условиях
R  Relevant	Значимость Согласованность цели с приоритетами, ценностями и общей стратегией деятельности субъекта
T  Time-bound	Ограниченность по времени Наличие четких временных рамок и конечного срока, к которому результат должен быть достигнут

Рисунок 10 – Критерии эффективного целеполагания по формуле S.M.A.R.T.

Здесь важно подчеркнуть, что правильная постановка целей играет основополагающую роль в стратегическом планировании и управлении эффективностью любой деятельности [87]. Фактически, методология смарт-менеджмента стала логическим развитием идей П. Друкера, переводя философские принципы МВО в плоскость конкретных техник и процедур, в том числе и в сферу образования [34].

Применение методологии смарт-менеджмента в образовательном процессе можно проиллюстрировать следующим примером. Традиционная формулировка учебной цели, например: «Я хочу лучше понимать педагогическую

статистику» является слишком абстрактной и не соответствует смарт-критериям. Ее трансформация в смарт-формат может выглядеть так: «К 15 декабря 2025 г. я освою методы вычисления и анализа описательной статистики для определения показателей положения, разброса, асимметрии, корреляции, достоверности отличий на уровне, позволяющем самостоятельно провести статистический анализ данных моего эксперимента и интерпретировать результаты в письменном отчете объемом 30-50 страниц. Для достижения этой цели буду еженедельно решать по 5 задач из учебника, договорюсь о 3 консультациях с математиком и не менее 1 раза в 5 дней буду применять полученные знания к анализу реальных данных». Такая формулировка конкретна (методы описательной статистики), измерима (способность провести анализ и написать отчет), достижима (при регулярной практике), релевантна (для значимой исследовательской работы) и ограничена по времени конкретной датой (15 декабря 2025 г.).

Стоит сказать, что при достаточно широком распространении, проникновение идей смарт-менеджмента в педагогическую сферу происходило постепенно, по мере осознания того, что образовательные организации нуждаются в систематическом управлении не меньше, чем коммерческие структуры [251]. В российской научной традиции формирование педагогического менеджмента как самостоятельного направления связано с именами таких исследователей, как В.П. Симонов, Т.И. Шамова, Ф.В. Шарипов и др. [136].

Педагогический менеджмент определяется как комплекс принципов, методов, организационных форм и технологических приемов управления образовательным процессом, направленный на повышение его эффективности [136, 251]. Образовательный процесс представляет собой совокупность трех составляющих: учебно-воспитательного, учебно-познавательного и самообразовательного процессов. Педагогический менеджмент как теория, методология и

технология управления образовательным процессом имеет свою специфику и присущие только ему закономерности. Московский профессор В.П. Симонов в работе «Педагогический менеджмент. Ноу-хау в образовании» подробно раскрывает особенности управленческой деятельности в образовании [195]. Автор обосновывает специфику педагогического менеджмента, указывая, что «предметом труда менеджера образовательного процесса является деятельность управляемого субъекта, продуктом – информация, орудием – слово, язык, речь, а результатом – степень обученности, воспитанности и развития обучающихся». Член-корреспондент Российской академии образования, профессор Т.И. Шамова исследовала проблемы внутришкольного управления, а также совместно с соавторами и учениками подробно описала понятийно-терминологический аппарат сферы управления образовательными системами, определив такие ключевые понятия как «мониторинг», «система управления», ввела типологию современных средств оценивания результатов обучения в школе [235]. Академик Российской Академии Естествознания Ф.В. Шарипов в учебном пособии «Менеджмент общего и профессионального образования» систематизировал теорию и практику управления системой образования на разных уровнях, раскрывая предмет, задачи, функции и принципы педагогического менеджмента, сущность и структуру управленческой деятельности, методы и стиль руководства [236].

Стоит отметить, что принципы педагогического менеджмента, сформулированные российскими исследователями, во многом перекликаются с идеями западных коллег, но больше адаптированы к специфике образовательного процесса. Среди вполне очевидных, но в то же время ключевых принципов управленческой деятельности в образовании отечественными авторами выделяются: четкое представление смысла деятельности, субъект-субъектное отношение управленцев к участникам образовательной деятельности,

восприимчивость к инновациям, эгалитарность (способность каждого человека на основе доверия к нему действовать автономно во взаимодействии с другими), демократизация (распределение прав, полномочий и ответственности между всеми участниками процесса управления). Важной особенностью педагогического менеджмента является признание того, что менеджер в образовании выступает не только профессиональным управленцем, но и тем, кто должен учитывать специфику образовательной организации как системы, где каждый участник, управляя на своем уровне, является одновременно и объектом, и субъектом управления.

Адаптация идей смарт-менеджмента в сфере образования происходила по мере осознания педагогическим сообществом необходимости более четкой операционализации учебных целей. Если в бизнесе этот подход применялся для формулирования корпоративных и индивидуальных задач сотрудников, то в образовании его стали использовать для проектирования образовательных результатов, планирования педагогической деятельности и постановки целей для обучающихся.

Фундаментальным инструментом для структурирования образовательных целей стала таксономия учебных целей, разработанная группой ученых Чикагского университета под руководством Б. Блума и опубликованная в 1956 г. в работе «Таксономия образовательных целей: классификация образовательных задач» (Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals) [205, 30]. Таксономия Б. Блума представляет собой иерархическую систему классификации учебных целей в когнитивной области, включающую шесть уровней: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценку. Таксономия Блума стала одним из наиболее цитируемых и влиятельных инструментов в мировой педагогике, позволяя педагогам структурировать учебный процесс, определять желаемые результаты обучения и

оценивать достижения обучающихся.

В 2001 г. группа исследователей под руководством Л. Андерсена, бывшего студента Б. Блума, и Д. Кратвола, одного из соавторов оригинальной таксономии, опубликовала пересмотренную версию [92]. Пересмотренная таксономия преобразовала категории из существительных в глаголы (запоминать, понимать, применять, анализировать, оценивать, создавать, рис. 11), при этом терм «создавать» занял высшую позицию в иерархии. Кроме того, была введена дополнительная размерность – типы знания (декларативные, концептуальные, процедурные и метакогнитивные), что позволило классифицировать цели на пересечении типа знания и когнитивного процесса [66, 228].

Блум, 1956 <i>категории — существительные</i>		Андерсон и Кратвол, 2001 <i>категории — глаголы</i>	
6	Оценка суждение об объекте по критериям и стандартам	Создавать создание нового оригинального продукта или решения	6
5	Синтез создание нового из составных частей	Оценивать суждения по критериям и стандартам	5
4	Анализ разложение на элементы и выявление связей	Анализировать разложение материала на части и установление связей	4
3	Применение использование знания в конкретной ситуации	Применять использование процедуры в заданной ситуации	3
2	Понимание интерпретация смысла учебных сообщений	Понимать определение смысла учебных сообщений	2
1	Знание воспроизведение ранее усвоенного	Запоминать извлечение релевантных знаний из памяти	1

Рисунок 11 – Исходная и пересмотренная версии таксономии Б. Блума

Стоит отметить, что параллельно с идеями Б. Блума

развивались и другие подходы к классификации учебных задач. Дана Толлингерова, чехословацкий профессор педагогики и психологии, разработала таксономию 5 основных групп учебных задач по когнитивным операциям проектируемой познавательной деятельности обучающихся [142, 192]. В.Я. Ляудис дополнила эту таксономию шестой группой (рис. 12) – рефлексивными задачами, обеспечивающими переход к метапознавательной деятельности [200].

1 	Воспроизведение знаний Мнемические операции: узнавание и репродукция фактов, понятий, правил, определений, текстов
2 	Простые мыслительные операции Описание, систематизация и сравнение фактов без сложного умозаключения: анализ, синтез, классификация, обобщение
3 	Сложные мыслительные операции Перенос знаний, доказательство, объяснение причинно-следственных связей: аргументация, интерпретация, индукция, оценка
4 	Порождение речевых высказываний Создание текстов как выражение продуктивного мыслительного акта: реферат, доклад, конспект, научный текст
5 	Продуктивное мышление Решение открытых проблем в нестандартных условиях, самостоятельный поиск решений, проектирование
6 	Дополнение В.Я. Ляудис, 1989 Рефлексивные задачи Переход к метапознавательной деятельности: осознание собственных когнитивных стратегий и сознательная разработка эвристик и алгоритмов решения сложных проблем

Рисунок 12 – Таксономия учебных задач по Д. Толлингеровой с дополнениями В.Я. Ляудис

В российской педагогике вопросы классификации образовательных технологий и целей разрабатывались Г.К. Селевко, который в работе «Современные образовательные технологии» представил комплексную систематизацию педагогических технологий [191]. Герман Константинович определил ключевые аспекты и критерии технологичности образовательного процесса (рис. 13). Эти критерии перекликаются с принципами смарт-менеджмента, подчеркивая необходимость четкого целеполагания, структурированности и измеримости результатов.



Рисунок 13 – Аспекты и критерии технологичности образовательного процесса по Г.К. Селевко

Значительный вклад в разработку диагностического целеполагания в педагогическую науку внес В.П. Беспалько. В работе «Слагаемые педагогической технологии» он предложил иерархическую модель уровней усвоения учебной информации, которая стала одним из инструментов для операционализации образовательных целей [40]. Согласно этой модели, процесс овладения знаниями разворачивается через последовательные ступени — от пассивного восприятия до творческого преобразования освоенного (рис. 14).

Уровень усвоения

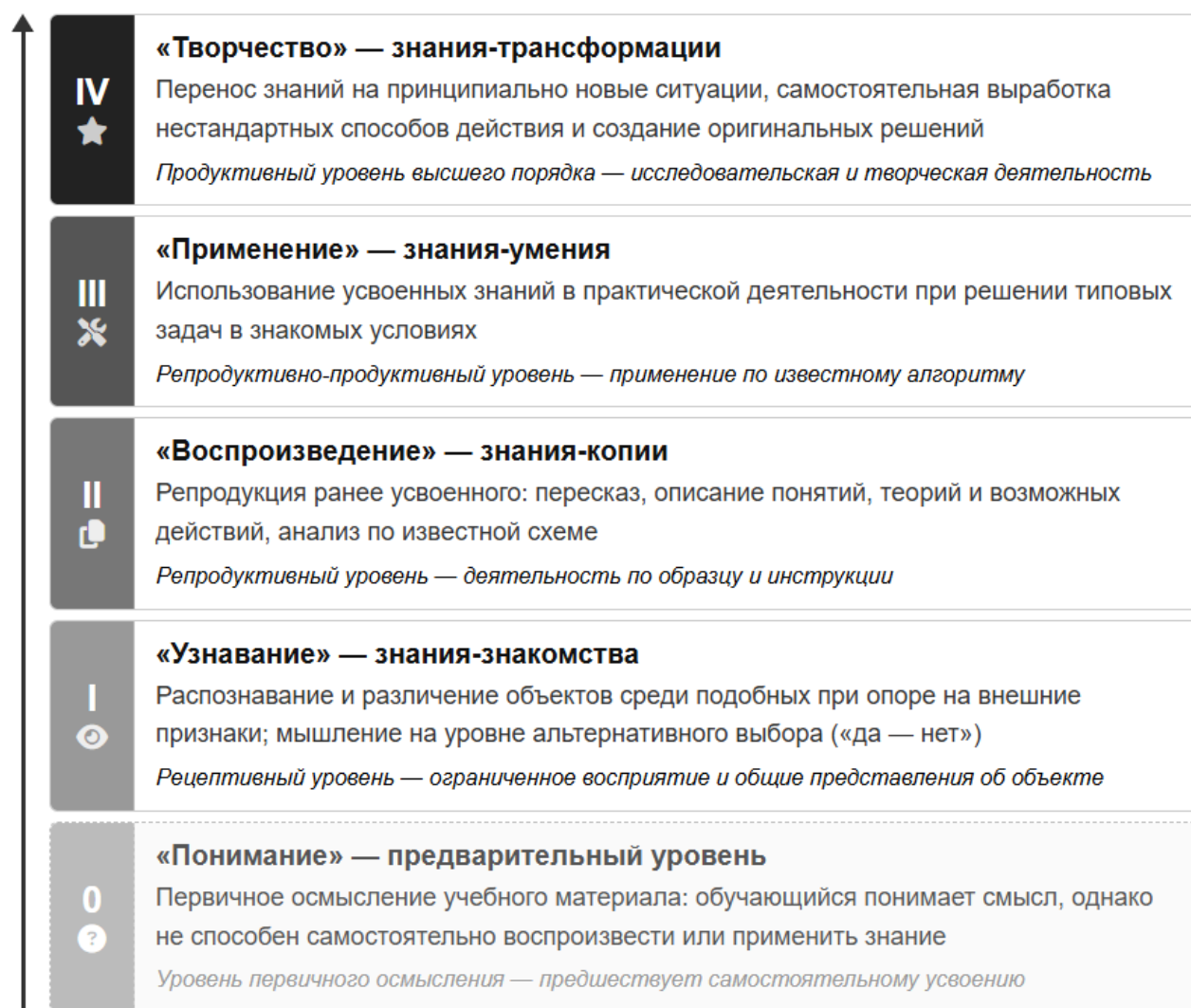


Рисунок 14 – Иерархия уровней усвоения учебной информации по В.П. Беспалько

Исходным, нулевым уровнем Владимир Павлович

определил «понимание» как первичное осмысление материала, при котором обучающийся воспринимает смысл, однако не способен самостоятельно воспроизвести знание. Следующий, первый уровень («узнавание») характеризуется лишь распознаванием объектов среди подобных при опоре на внешние признаки и альтернативный выбор («да — нет»). Второй уровень («воспроизведение») предполагает репродукцию усвоенного по образцу или инструкции. На третьем уровне («применение») обучающийся использует знания при решении типовых задач в знакомых условиях. Высший, четвертый уровень («творчество», знания-трансформации) означает способность переносить освоенное на принципиально новые ситуации, самостоятельно вырабатывая нестандартные способы действия [Там же]. Практическая ценность данной модели состоит в том, что она позволяет формулировать образовательные цели в диагностируемых показателях: преподаватель заранее указывает, до какого уровня усвоения должен быть доведен тот или иной учебный элемент, и соответственно отбирает контрольные задания. Эта идея получила широкое распространение в отечественной дидактике и была в дальнейшем включена Г.К. Селевко в характеристику критерия «управляемость» педагогической технологии [191].

Учитывая изложенное выше, можно определить, что применение методологии смарт-менеджмента (хоть и не всегда так называемого в работах отечественных ученых, но так или иначе отражающих его суть в стремлении к конкретике) в образовании затрагивает несколько уровней. На уровне образовательной организации смарт-цели используются для стратегического планирования, формулирования миссии и определения ключевых показателей эффективности. На уровне педагога смарт-критерии помогают структурировать планирование занятий, формулировать четкие учебные цели для каждого урока или модуля.

Конкретность (Specific) в образовании означает четкое определение того, что должны знать, уметь и понимать обучающиеся, с использованием таксономий для идентификации уровня знаний. Измеримость (Measurable) предполагает создание системы объективной оценки достижения результатов. Полезно проводить предварительное тестирование для определения начального уровня. Измеримость требует избегать неопределенных глаголов типа «уметь» и «знать», заменяя их на поддающиеся наблюдению действия: «описать», «объяснить», «продемонстрировать», «привести пример» и т.д. Достижимость (Achievable) требует учета имеющихся ресурсов и текущих способностей обучающихся. Ступенчатые курсы с модулями для разных уровней помогают обеспечить прохождение обучения для обучающихся с различными уровнями подготовки. Релевантность (Relevant) означает соотнесение учебных целей с общими задачами курса и индивидуальными потребностями обучающегося. Ограниченность по времени (Time-bound) предполагает использование временных рамок, соответствующих учебным периодам.

Формирование концепции смарт-образования, о котором подробно пойдет речь в следующих параграфах, происходило на стыке управленческих идей смарт-менеджмента и педагогических инноваций, связанных с цифровизацией образования. Немного забегая вперед, отметим, что представляемый в данной работе смарт-подход наследует принципы смарт-целеполагания, но существенно расширяет их, интегрируя технологические, дидактические и организационные аспекты.

В качестве основных выводов можно зафиксировать следующее. Связь смарт-менеджмента с педагогическими практиками проявляется в нескольких аспектах. Конкретность целей трансформируется в требование четкого определения планируемых образовательных результатов. Измеримость

находит воплощение в разработке систем оценивания с четкими критериями и рубриками. Достижимость связывается с персонализацией обучения, учетом индивидуальных особенностей. Релевантность реализуется через контекстуализацию обучения, связь с реальными задачами. Временная определенность обеспечивается через модульную организацию учебного процесса. Оптимизация деятельности преподавателя через смарт-принципы осуществляется по нескольким направлениям: планирование становится более структурированным благодаря четкому определению целей, информирование обучающихся повышает прозрачность процесса, координирование деятельности облегчается при общих ясно сформулированных целях, контроль упрощается при наличии измеримых показателей.

Важно отметить влияние смарт-менеджмента на развитие педагогического дизайна как самостоятельной области. Создание образовательных материалов, особенно для цифровой среды, требует четкого целеполагания на этапе проектирования. Классическая модель ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation – анализ, проектирование, разработка, применение, оценка), разработанная в Университете штата Флорида США в 1970-х гг. и широко применяемая и сегодня в педагогическом дизайне, на этапе анализа и проектирования опирается на принципы, созвучные смарт-менеджменту [39].

Педагогический дизайнер должен четко определить, чему должны научиться обучающиеся (конкретность), как это будет фиксироваться и оцениваться (измеримость), реалистичны ли цели с учетом времени и ресурсов (достижимость), соответствуют ли они потребностям целевой аудитории (релевантность), и какие временные рамки предусмотрены (ограниченность по времени).

Цифровая трансформация образования в XXI веке усилила значимость смарт-менеджмента. Сегодня системы управления

обучением (Learning Management Systems, LMS) предоставляют инструменты для постановки целей, отслеживания прогресса и автоматизированной оценки. Аналитика больших данных (Big Data Learning Analytics) позволяет измерять образовательные результаты с беспрецедентной детальностью. Адаптивные образовательные технологии обеспечивают достижимость целей через персонализацию траекторий обучения. Все эти технологические возможности опираются на управленческие принципы, заложенные в концепциях МВО и SMART.

Вместе с тем, адаптация смарт-менеджмента к образовательному контексту требует осмысления специфики педагогической деятельности. Образование направлено на развитие личности, что не всегда поддается точной квантификации. Чрезмерный акцент на количественной оценке может привести к игнорированию важных, но трудно измеримых результатов образования, таких как ценностные ориентации, креативность, критическое мышление, проактивность. Как подчеркивал У. Эдвардс Деминг в книге «Выход из кризиса» (Out of the Crisis), критикуя упрощенное применение МВО, установление производственных квот стимулирует работников достигать их любыми средствами, что обычно приводит к снижению качества [245]. Применительно к образованию это означает опасность «обучения ради успешных тестов» (например, ВПР, ОГЭ или ЕГЭ), когда педагогический процесс редуцируется до подготовки к измеряемым показателям в ущерб целостному развитию личности. При организации образовательного процесса необходимо стремиться преодолеть эту ограниченность, интегрируя количественные и качественные показатели, сочетая стандартизацию с персонализацией, обеспечивая баланс между внешним контролем и развитием внутренней мотивации.

Рассмотренная эволюция управленческих концепций, начиная от МВО П. Друкера через смарт-критерии Дж. Дорана и далее к педагогическому менеджменту, демонстрирует

постепенное обогащение инструментария целеполагания и стратегического планирования. Концепция МВО заложила основу, подчеркнув важность совместного определения целей и фокусировки на результатах. Смарт-критерии операционализировали процесс целеполагания, сделав цели конкретными, измеримыми и достижимыми. Работы в области педагогического менеджмента позволили адаптировать эти идеи к специфике образовательного процесса, учитывая его ценностные, гуманистические и развивающие функции.

Влияние смарт-менеджмента на образовательные практики многогранно. На уровне образовательной политики смарт-критерии используются для формулирования стратегических целей развития систем образования. На уровне образовательной организации они помогают в стратегическом планировании и обеспечении качества. На уровне образовательной программы смарт-цели способствуют четкому определению планируемых результатов обучения. На уровне занятия, темы или раздела курса они задают конкретные векторы для педагогического дизайна образовательных материалов. А на уровне обучающегося они содействуют развитию навыков самоменеджмента и целеполагания, особенно, если они фиксируются и интериоризируются.

Однако простой перенос управленческих техник в образование без учета его специфики может привести к деформациям. Критическое осмысление ограничений смарт-целеполагания, его органичное встраивание в контекст гуманистической педагогики, сочетание измеримых и неизмеримых целей — все это составляет задачу современной теории и практики образования [147]. Смарт-подход в образовании, о котором пойдет речь в третьей главе, стремится к синтезу, чтобы сохранить структурность и технологичность управленческих методов, одновременно обеспечивая гуманистическую направленность образовательного процесса.

1.3. Смарт-объекты, системы и среды в русле цифровой трансформации образования

Рассмотрев в предыдущих параграфах этимологию понятия «смарт» и его применение в управленческих практиках, обратимся к технологическому определению данного термина. Развитие цифровых технологий привело к формированию особого класса объектов и систем, получивших название «смарт», которые стали неотъемлемой частью современной жизни. Понимание их сущности и эволюции требует обращения к историческому контексту цифровой трансформации общества и сферы образования.

Внедрение цифровых технологий в образование прошло несколько этапов, каждый из которых характеризовался собственными целями, средствами и результатами. Первым этапом стала компьютеризация образования, начавшаяся в СССР в середине 1980-х годов. Общеизвестно, что в 1985 г. была введена школьная дисциплина «Основы информатики и вычислительной техники», призванная сформировать у учащихся элементарную компьютерную грамотность. Программа разрабатывалась группой под руководством академика Академии Наук СССР А.П. Ершова, методические разработки которой заложили основы преподавания информатики в школе [83]. Компьютеризация решала задачу первичного оснащения образовательных учреждений вычислительной техникой и знакомства обучающихся с принципами ее работы, при этом компьютер рассматривался преимущественно как объект изучения, а не как средство обучения.

Качественно иным этапом стала информатизация образования, которая развернулась в 1990-е и 2000-е годы и представляла собой целенаправленно организованный процесс обеспечения сферы образования методологией, технологией и практикой создания и оптимального использования научно-педагогических, учебно-методических, программно-

технологических разработок, ориентированных на реализацию возможностей информационных и коммуникационных технологий [71]. Исследования И.В. Роберт определили информатизацию образования как «процесс обеспечения методологией и практикой разработки и оптимального использования современных информационных и коммуникационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания» [178]. Ее работы систематизировали представления о целях, содержании и средствах информатизации, выделили основные направления использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном процессе, обосновали необходимость формирования информационной культуры педагогов и обучающихся.

Параллельно развивались исследования по созданию информационно-образовательных сред и средств информатизации. Труды С.Г. Григорьева и В.В. Гриншкуна заложили фундаментальные основы понимания информатизации как комплексного процесса, охватывающего как технологическую оснащенность, так и изменение содержания, методов и организационных форм образования [67-69]. Их работы обосновали интегративный подход к созданию средств информатизации, предполагающий взаимосвязь педагогических, технологических и организационных аспектов. Разработанная этими выдающимися деятелями науки методология оценки качества компьютерных средств обучения включала анализ дидактической целесообразности, методической обоснованности, технической корректности и эргономичности образовательных ресурсов.

В Сибирском и Дальневосточном регионах значительное развитие получили идеи адаптивности и персонализации информационных образовательных сред. Работы Н.И. Пака по

ментальной дидактике и когнитивным технологиям обучения предложили концепцию, согласно которой эффективность информатизации определяется не столько техническим оснащением, сколько учетом когнитивных особенностей обучающихся, созданием нелинейных образовательных траекторий и развитием гипермедийных форм представления знаний [161-164]. Переход от линейных структур к нелинейным моделям обучения, обоснованный в его исследованиях, стал теоретической основой для проектирования адаптивных образовательных сред.

Анализ работ М.П. Лапчика [119, 120], М.И. Рагулиной [121, 175], Е.К. Хеннера [121, 226, 227], И.В. Роберт [178], С.Г. Григорьева, В.В. Гриншкуна [67, 69, 68], Н.И. Пака [161, 163, 164] показывает, что информатизация существенно отличалась от компьютеризации. Если компьютеризация сводилась к технической оснащенности, то информатизация означала системное внедрение ИКТ во все сферы образовательной деятельности – обучение, воспитание, управление, научные исследования. Компьютер из объекта изучения превратился в средство обучения, инструмент педагогической деятельности. Появились электронные образовательные ресурсы, системы управления обучением, дистанционные образовательные технологии. Теоретико-методологический фундамент, созданный российскими учеными, определил научную базу для последующих этапов цифровой трансформации.

Начиная с 2010-х годов наблюдается смена терминологии в научно-педагогических и нормативных источниках: уход от понятия «информатизация» и широкое употребление термина «цифровизация» образования. Эта замена отражает принципиальные качественные изменения в подходах к использованию технологий в образовательной сфере.

Если проанализировать эволюцию нормативных документов, регулирующих внедрение технологий в образование, можно четко проследить смену акцентов.

«Концепция информатизации образования», разработанная еще в 1988 г. под руководством А.П. Ершова и затем опубликованная в журнале «Информатика и образование» в 1990 г., определяла информатизацию как «процесс повышения эффективности применения информации в обществе с помощью перспективных информационных технологий» [83]. В развитие этой концепции была принята федеральная целевая программа «Развитие единой образовательной информационной среды» на 2001-2005 годы, акцентировавшая внимание на создании информационных систем управления образованием, развитии электронных библиотек и компьютерных обучающих программ.

В противоположность этому, начиная с 2018 г. в российских нормативных документах доминирует термин «цифровизация». Паспорт федерального проекта «Цифровая образовательная среда» (был утвержден проектным комитетом по национальному проекту «Образование» 7 декабря 2018 г.) определяет задачу как «создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней». Приказ Минпросвещения России от 2 декабря 2019 г. №649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды» уже не упоминает информатизацию, полностью переходя к концепции цифровой трансформации.

Различие между информатизацией и цифровизацией не ограничивается простой сменой терминологии. Как пишут С.Д. Каракозов и А.Ю. Уваров, информатизация преимущественно обеспечивала автоматизацию существующих процессов и перевод данных в электронную форму, фактически оцифровывая традиционные практики без изменения их сущности [104]. Цифровизация же предполагает создание принципиально новых интегрированных систем, способных к аналитике, прогнозированию и самостоятельному принятию решений на основе больших данных (Big Data), искусственного

интеллекта (AI) и облачных технологий [106]. Как справедливо отмечает Б.Е. Стариченко, цифровизация образования означает не замену бумажного учебника электронным, а трансформацию всей педагогической модели, изменение бизнес-процессов и появление новых форм организации образовательной деятельности, ранее невозможных в традиционной среде [203].

Этап цифровизации проявился в массовом переводе документооборота в электронный формат, создании электронных журналов и дневников, организации онлайн-платформ для обучения. Однако на начальном этапе во многом сохранялась традиционная педагогическая логика, когда бумажный учебник механически заменялся электронным аналогом, классный журнал переносился в цифровую среду без изменения принципов фиксации информации, усиливалось виртуальное взаимодействие через телекоммуникационные каналы без существенного обновления содержания и методов обучения. Подобная практика представляла собой скорее «оцифровку» существующих процессов, чем подлинную цифровую трансформацию.

Рассматривая в исторической ретроспективе процесс внедрения информационно-коммуникационных технологий в образовательную деятельность, можно выделить несколько последовательных этапов и соответствующих им моделей обучения (рис. 15). Первой, исторически сложившейся и массово использовавшейся моделью стало компьютерно-ориентированное обучение (Computer-Based Learning, CBL), где электронные ресурсы и программы применялись в качестве поддержки и дополнения традиционной образовательной среды [83]. Использовались преимущественно стационарные компьютеры, цифровые ресурсы в виде энциклопедий или программ для тестирования распространялись через компакт-диски или дискеты. Встречались целые обучающие среды, реализующие технологии программированного обучения, например, программные продукты от компании «Кирилл и

Мефодий», клавиатурные тренажеры типа «Соло на клавиатуре» и подобные решения.

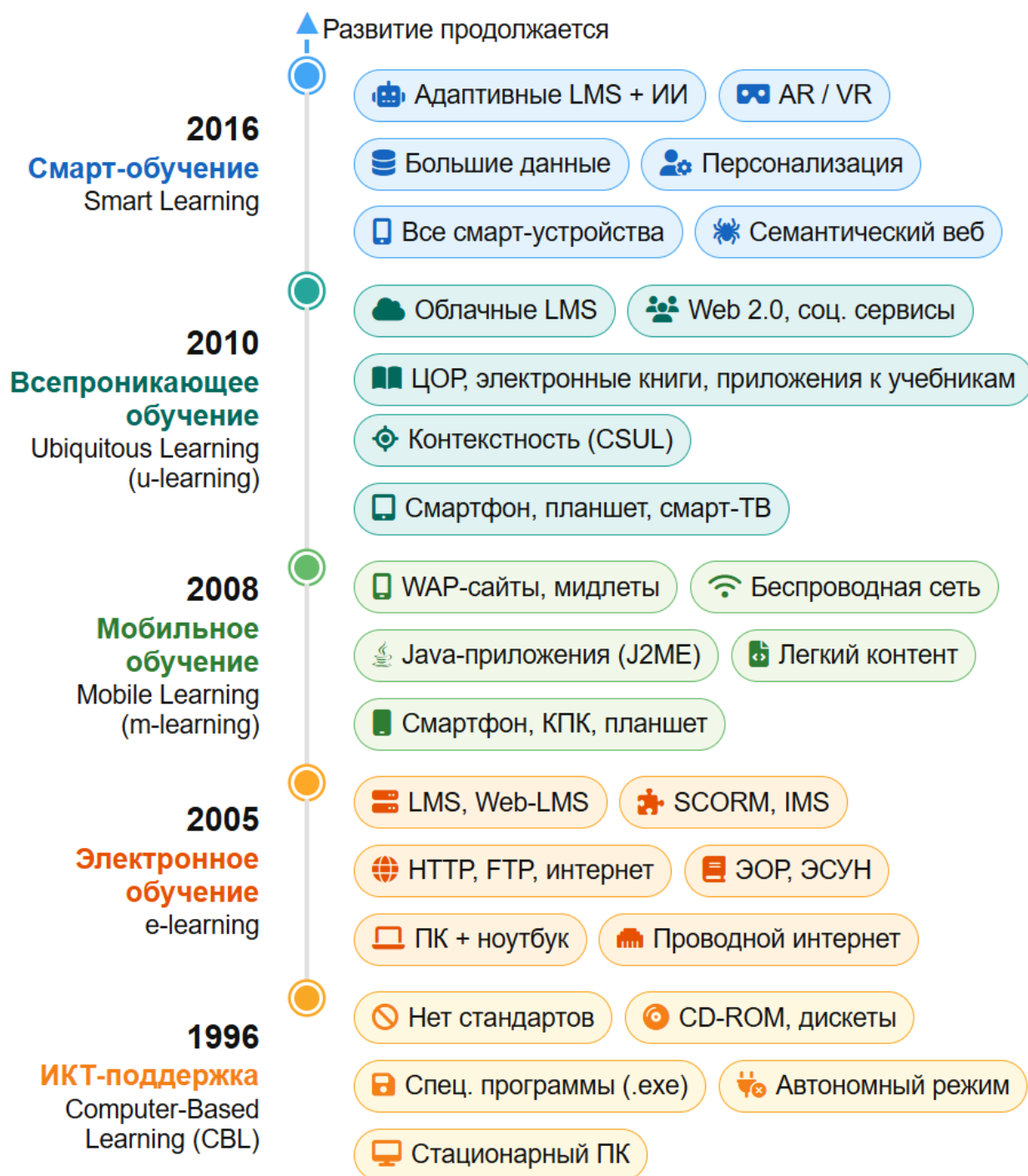


Рисунок 15 – Эволюция внедрения цифровых технологий в образование

С развитием проводного интернета и доступностью широкополосного подключения возникла модель электронного обучения (e-learning), когда часть аналогового учебно-методического обеспечения образовательного процесса

замещалась цифровыми средствами [83]. В этот период активно распространялись комплексные цифровые образовательные ресурсы — электронные средства учебного назначения (ЭСУН), электронные образовательные ресурсы (ЭОР), образовательные электронные издания и подобные инструменты.

Относительно недолго просуществовала модель мобильного обучения (mobile learning, m-learning), ориентированная на использование портативных устройств с возможностью беспроводной связи — смартфонов, планшетов, карманных персональных компьютеров. В этот период создавались специальные средства облегченного образовательного контента: WAP-сайты (WAP – Wireless Access Protocol, недолго просуществовавший специальный упрощенный сетевой протокол), мидлеты (Java-приложения) для тогда еще маломощных мобильных устройств. С развитием беспроводных сетей и широким распространением смартфонов в научной литературе все чаще появляется термин «повсеместное» или «всепроникающее» обучение (Ubiquitous Learning, u-learning) по аналогии с концепцией повсеместных вычислений (U-NET) [63]. В образовательный процесс включились комплексные системы управления обучением (Learning Management Systems, LMS), сервисы Web 2.0, облачные технологии, доступ к которым стал возможен с любого устройства через браузер и интернет-канал, обеспечивая непрерывность обучения независимо от местоположения обучающегося.

При переходе к цифровой трансформации образования мировая педагогическая практика опирается на осмысление различных уровней интеграции технологий в учебный процесс. Широкое признание в международном научно-педагогическом сообществе получила модель SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition — Замещение, Улучшение, Изменение, Переопределение, рис. 16), разработанная американским исследователем Рубеном Пуэнтедурой (Ruben Puentedura) в 2006 г. [60, 184].

R

 **ТРАНСФОРМАЦИЯ** — технологии создают принципиально новые возможности

 **Переопределение** Redefinition

Технология позволяет решать задачи, **ранее принципиально невозможные** в традиционной среде

 Международный совместный проект

 Видеодокументалистика с внешними экспертами

 Симуляции в VR-среде

M

 **Изменение** Modification

Технология позволяет **существенно переработать** учебную задачу

 Вики-статья с мультимедиа и коллаборацией

 Обратная связь в реальном времени

 Интерактивные ментальные карты

--- ↓ усиление существующей практики ↑ трансформация педагогической деятельности ---

A

 **УСИЛЕНИЕ** — технологии улучшают существующую практику

 **Улучшение** Augmentation

Технология замещает инструмент с **функциональными улучшениями**

 Облачные сервисы: совместное редактирование

 Автопроверка и подсказки

 Мгновенная аналитика теста

S

 **Замещение** Substitution

Технология — прямой заместитель традиционного инструмента **без функциональных изменений**

 Текстовый редактор вместо тетради

 PDF-учебник вместо печатного

 Электронный тест вместо бумажного

Рисунок 16 – Место трансформации в модели SAMR

Модель выделяет четыре иерархических уровня использования цифровых технологий в образовании. На уровне замещения технология выступает прямым заместителем традиционных инструментов без функциональных изменений. На уровне улучшения технология замещает традиционные инструменты с функциональными усовершенствованиями. На уровне изменения технология позволяет существенно

переработать учебные задачи. Наконец, на уровне переопределения технология дает возможность создавать новые задачи, ранее невообразимые в традиционной образовательной среде [184].

Первые два уровня SAMR (замещение и улучшение) относятся к категории «усиления» существующей практики, тогда как третий и четвертый уровни (изменение и переопределение) представляют собой «трансформацию» педагогической деятельности. Изменения педагогической практики на первых двух уровнях SAMR не ведут к качественным сдвигам в достижении образовательных результатов, поскольку не трансформируют базовые модели образовательной работы — технологии лишь облегчают или автоматизируют традиционные процессы. Подлинная цифровая трансформация начинается на уровнях модификации и переопределения, когда технологии позволяют решать педагогические задачи принципиально новыми способами, невозможными или крайне затруднительными в доцифровой образовательной среде.

В настоящее время в зарубежной педагогике все чаще появляются публикации о смарт-обучении (smart learning), ключевые идеи которого массово начали обсуждаться в научном сообществе начиная с середины 2010-х годов [185]. Смарт-обучение включает передовые достижения искусственного интеллекта, адаптивные образовательные системы, трансформацию веб-технологий на основе идей семантического веба (Semantic Web) и концепции «Гигантского глобального графа» (Giant Global Graph, GGG), предложенной создателем Всемирной паутины Тимом Бернерсом-Ли [79]. Ключевой особенностью смарт-обучения является курс на персонализацию образовательного процесса через вариативный контент и адаптивные алгоритмы формирования учебной среды, способной учитывать индивидуальные потребности, когнитивные особенности, предпочтительные стили

восприятия информации и темп освоения материала каждым обучающимся [77, 153]. Смарт-среда не просто предоставляет доступ к образовательным ресурсам в любое время и в любом месте, но интеллектуально адаптируется к контексту обучения, предлагая наиболее подходящие учебные материалы, стратегии и инструменты для конкретного учащегося в конкретной образовательной ситуации [35, 183].

Принципиально новым этапом, начавшимся с 2016-2020 гг., стала цифровая трансформация образования – фундаментальное переосмысление образовательной деятельности на основе использования уникальных возможностей цифровых технологий [106]. Исследования А.Ю. Уварова показали, что цифровая трансформация изменяет все компоненты образовательной системы: цели образования (формирование цифровых компетенций), субъектов (новые роли преподавателя и обучающегося), содержание (новые «цифровые» дисциплины), процессы (смешанное и онлайн-обучение, адаптивные траектории), результаты (цифровое портфолио, валидация неформального образования) [217, 218]. В отличие от цифровизации, которая оцифровывает существующие практики, цифровая трансформация создает принципиально новые образовательные практики, невозможные без цифровых технологий.

Сегодня именно в процессе цифровой трансформации общества и образования сформировался особый класс технологических объектов, обозначаемых термином «смарт-объекты». И здесь возникает главный вопрос о том, по каким признакам можно определить смарт-объект? Анализ работы В.А. и Д.В. Довгаль показывает, что смарт-объект представляет собой физический предмет, оснащенный встроенными технологиями для взаимодействия с окружающей средой – датчиками, средствами связи, возможностью обработки и обмена данными [82]. Ключевыми признаками, отличающими смарт-объекты от обычных цифровых устройств, выступают

автономность как способность функционировать самостоятельно, без постоянного управления человеком, самоадаптация – возможность изменять режим работы в зависимости от условий окружающей среды или поведения пользователя, контекстная осведомленность – учет контекста использования (местоположение, время, окружение, потребности пользователя), связанность – способность взаимодействовать с другими объектами и системами через беспроводные протоколы связи, а также сбор и обработка данных через непрерывный мониторинг параметров окружающей его среды и собственного состояния с последующей обработкой информации.

Совокупность этих признаков отличает смарт-объекты от традиционных цифровых устройств (рис. 17). Например, обычный электронный термометр измеряет температуру и отображает ее на дисплее – это цифровое, но не смарт-устройство. Смарт-термостат же не только измеряет температуру, но и анализирует паттерны поведения жильцов, учитывает погодные прогнозы, время суток, автоматически регулирует отопление для поддержания комфортных условий при оптимальном энергопотреблении, обменивается данными с другими устройствами «умного дома» и может управляться удаленно.

Концептуальной основой возникновения смарт-объектов стала парадигма интернета вещей (The Internet of Things, IoT), впервые предложенная К. Эштоном в 1999 г. в презентации для компании Procter & Gamble [23]. Интернет вещей представляет собой сеть взаимосвязанных физических объектов, оснащенных встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом и с внешней средой. Архитектура IoT включает шесть уровней: уровень вещей (датчики, сенсоры), уровень связности (беспроводные протоколы передачи данных), уровень обработки данных (первичная обработка на периферийных устройствах), уровень аналитики (машинное обучение, анализ

больших данных), уровень пользовательского интерфейса (приложения, веб-платформы) и уровень приложений (конкретные сценарии использования) [82].

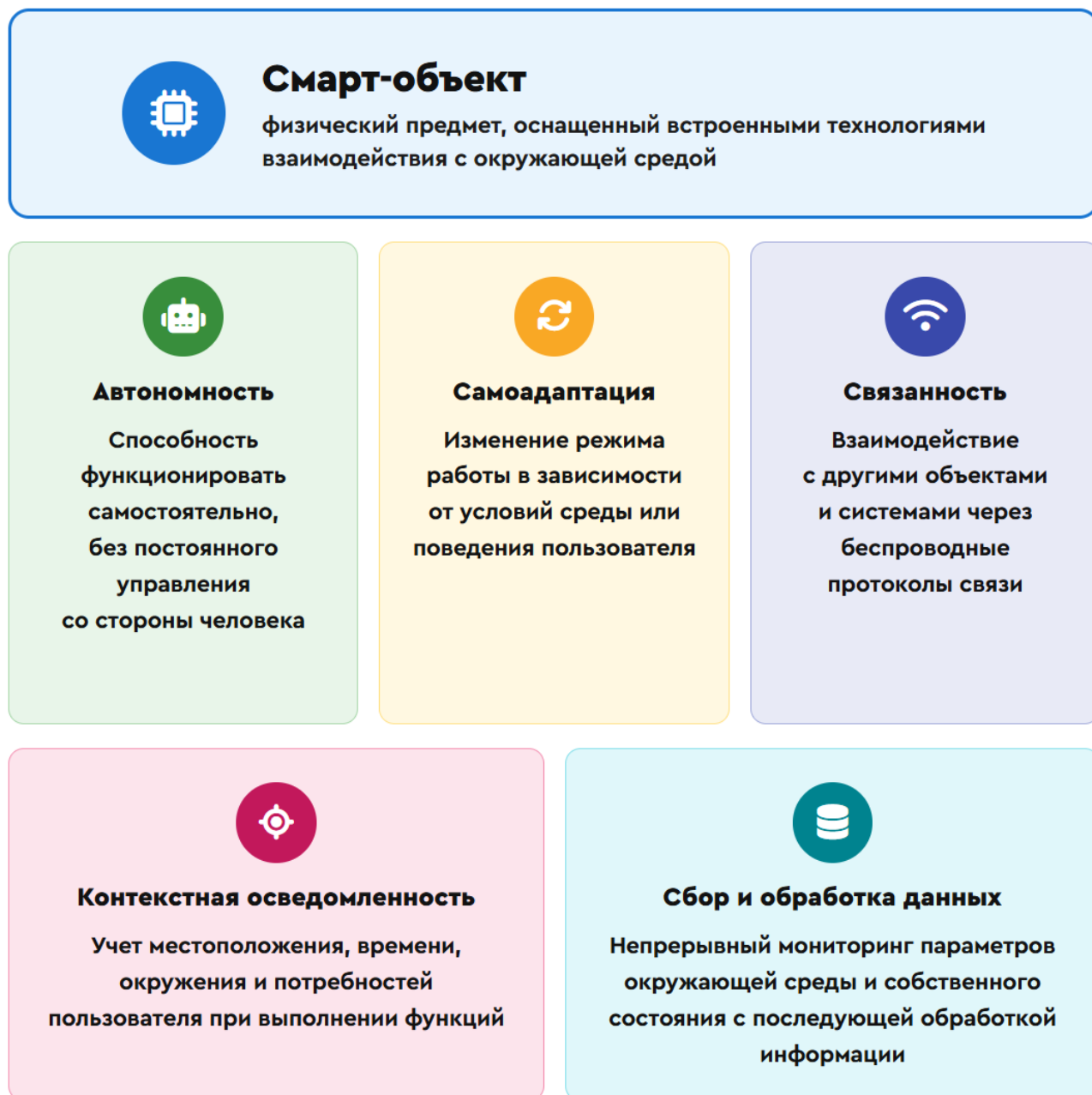


Рисунок 17 – Ключевые признаки смарт-объектов

На основе интернета вещей сформировались комплексные смарт-системы – взаимосвязанные совокупности смарт-объектов, программного обеспечения и пользователей, функционирующие как единое целое для решения определенных задач. Как уже отмечалось в § 1.1, примером смарт-системы в бытовой сфере выступает умный дом (см. рис.

5), интегрирующий системы освещения, отопления, вентиляции, безопасности, мультимедиа в единую управляемую среду, адаптирующуюся к потребностям жильцов и оптимизирующую потребление ресурсов. В производственной сфере смарт-системы реализуются в рамках концепции Индустрии 4.0, предполагающей цифровизацию производственных процессов, использование киберфизических систем, промышленного интернета вещей, больших данных и искусственного интеллекта для создания «умных фабрик» с гибким автоматизированным производством, способным быстро перестраиваться под изменяющиеся требования [225].

Еще одним примером, рассмотренным в § 1.1, являются смарт-города как комплексные системы управления городской средой на основе цифровых технологий и данных. Как уже упоминалось, модель Р. Гиффингера и его коллег определяет смарт-город через шесть измерений: экономика (инновационность, предпринимательство, продуктивность), мобильность (транспортная доступность, устойчивость транспортных систем), окружающая среда (экологическая устойчивость, управление ресурсами), люди (образованность, креативность, социальное разнообразие), проживание (качество жизни, безопасность, культурные возможности) и управление (участие граждан, прозрачность, публичные сервисы) [52, 135]. Смарт-города интегрируют системы управления транспортом, энергоснабжением, водоснабжением, общественной безопасностью, здравоохранением, образованием в единую цифровую экосистему, оптимизирующую качество жизни граждан и устойчивость городского развития.

Логическим продолжением идей смарт-городов в образовательной сфере стала концепция смарт-кампуса – физической и цифровой среды, в которой люди и технологические системы взаимодействуют в открытых, связанных, скоординированных и интеллектуальных экосистемах. Исследования ряда авторов обосновали идею

смарт-кампуса как ответ на вызовы новой промышленной революции, требующей принципиально иного подхода к организации образовательного пространства [28, 153, 187]. Смарт-кампус объединяет технологическую инфраструктуру (беспроводные сети, датчики, системы идентификации), программное обеспечение (системы управления обучением, аналитические платформы) и интеллектуальные сервисы для оптимизации всех аспектов функционирования образовательного учреждения.

Сегодня можно с уверенностью утверждать, что способность образовательных организаций эффективно использовать потенциал смарт-систем определяется уровнем их цифровой зрелости. В работе Т.А. Гилевой определена цифровая зрелость как некий уровень развития цифровых компетенций, характеризующий готовность организации к цифровой трансформации [59]. В то же время, анализ подходов к пониманию цифровой зрелости, проведенный Г.А. Банных и С.Н. Костиной, выявил несколько других концептуальных оснований, в том числе биологический подход, который рассматривает развитие как последовательное прохождение стадий; психологический подход, акцентирующий готовность к изменениям как состояние; а также процессный подход, представляющий зрелость как результат последовательности трансформаций [32]. Авторы обосновали, что цифровая зрелость университета не сводится к технической оснащенности, но включает трансформацию организационных процессов, культуры, компетенций сотрудников.

В российской государственной политике вопросы цифровой зрелости получили отражение в «Стратегии цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования», определяющей пять ключевых направлений: архитектуру цифровой трансформации, развитие цифровых сервисов, управление данными, модернизацию ИТ-инфраструктуры, а также управление кадрами и компетенциями [21, 123, 241]. На

текущий момент консорциум «Цифровые университеты», объединяющий ведущие вузы России, разрабатывает единые критерии оценки цифровой зрелости образовательных организаций. Однако на текущий момент исчерпывающего ответа на вопрос о признаках, критериях и показателях цифровой зрелости образования в научно-педагогической литературе найти не удастся.

Авторское технологическое видение цифровой зрелости образования основывается на модели, включающей четыре ключевых блока (рис. 18). Данная модель отражает взаимосвязь между цифровыми технологиями, образовательной средой, процессами обучения и контентом, формируя целостную систему для реализации процессов обучения, воспитания и развития. Рассмотрим каждый из блоков подробно, начиная с технологической составляющей.

Технологический фундамент современного образования формируется за счет широкого спектра цифровых решений, каждое из которых вносит свой вклад в построение смарт-сред и достижение «цифровой зрелости» образования (рис. 19). Центральное место среди них занимают технологии искусственного интеллекта и нейронных сетей, которые трансформируют способы взаимодействия участников образовательного процесса с учебным материалом и друг с другом. Искусственный интеллект в образовании представляет собой совокупность алгоритмических решений, способных имитировать когнитивные функции человека — анализ, обучение, принятие решений. Его применение охватывает адаптивное обучение, автоматическую оценку образовательных результатов, построение индивидуальных траекторий и предоставление персонализированной обратной связи.

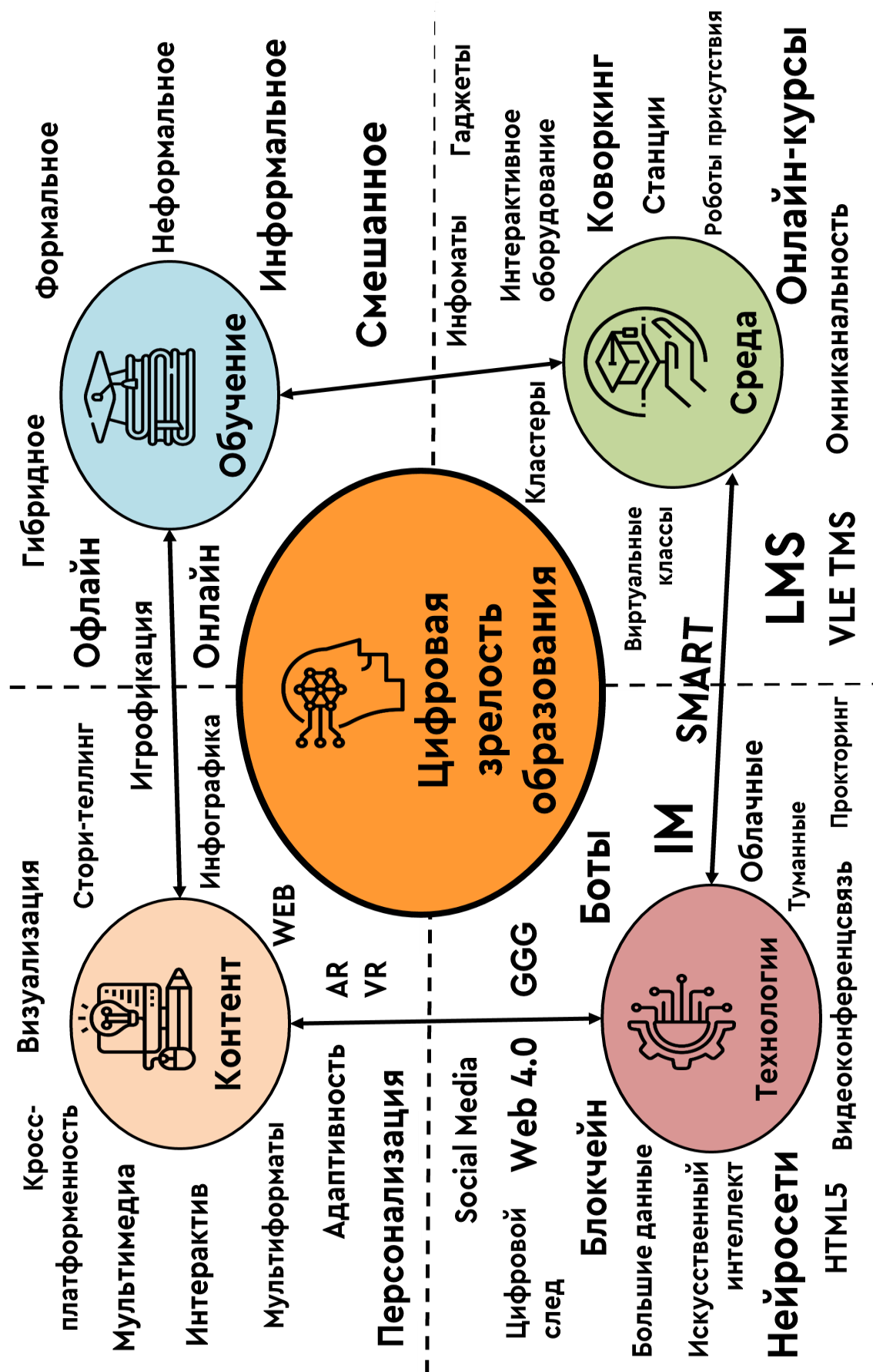


Рисунок 18 – Основные составляющие «цифровой зрелости» образования

Нейросетевые технологии обеспечивают распознавание паттернов в учебной деятельности обучающихся, прогнозирование затруднений и автоматическую корректировку содержания. Практическая реализация технологий искусственного интеллекта проявляется через чат-боты, виртуальных ассистентов, системы автоматической проверки, аналитические платформы. Генеративные большие модели (LLM), подобные Qwen, DeepSeek, Zhipu, Kimi, Mistral, Gigachat, Yandex GPT и др. открывают возможности для создания учебного контента, формулирования вопросов разного уровня сложности, генерации примеров и кейсов. При этом применение искусственного интеллекта требует осмысленного педагогического подхода, исключающего механическое делегирование образовательных функций машине без критического анализа результатов.

Облачные технологии составляют вторую критически значимую группу цифровых решений. Под облачными технологиями понимаются распределенные вычислительные системы, предоставляющие удаленный доступ к данным, программному обеспечению и вычислительным мощностям через сеть Интернет [55]. Их использование устраняет привязку к конкретным физическим устройствам, обеспечивает синхронизацию информации между различными платформами и создает условия для совместной работы над образовательными материалами независимо от местонахождения участников.

Многие образовательные учреждения сегодня применяют облачные решения для хранения учебных материалов, организации сетевой коллаборативной (распределенной и совместной) деятельности, развертывания систем управления обучением [118]. Облачная инфраструктура снижает затраты на приобретение и обслуживание оборудования, повышает надежность хранения данных за счет автоматического резервного копирования, расширяет доступность

образовательных ресурсов. Туманные вычисления («Fog Computing»), упомянутые на схеме, представляют собой развитие облачной парадигмы, при котором часть обработки данных осуществляется на периферийных устройствах ближе к источнику информации, что критически важно для приложений реального времени [20].

Большие данные («Big Data») и технологии их анализа формируют третий компонент технологического блока. Накопление информации о траекториях обучающихся, результатах выполнения заданий, временных затратах, предпочтениях позволяет выявлять закономерности, строить прогностические модели, принимать обоснованные управленческие решения. Педагогическая аналитика, основанная на Больших данных, дает возможность отслеживать динамику развития компетенций, идентифицировать группы риска, своевременно корректировать образовательный процесс.

Технология блокчейн, хотя и находится на начальных стадиях внедрения в образование, привлекает внимание благодаря своим свойствам децентрализованного неизменяемого реестра. Потенциальные области применения включают верификацию образовательных сертификатов, фиксацию академических достижений, защиту интеллектуальной собственности. Использование блокчейна способствует повышению доверия к подтверждающим документам и упрощает процедуры признания квалификаций, полученных в цифровой среде.

Технологии семантического веба (Web 3.0, Web 4.0) расширяют возможности машинной обработки информации за счет структурирования данных в форматах, понятных программным агентам. GGG (Giant Global Graph) представляет собой концепцию глобального графа данных, в котором информация связывается на основе смысловых отношений, а не просто гиперссылок. Подобная организация знаний облегчает автоматический поиск релевантных образовательных ресурсов,

построение ассоциативных связей между понятиями, адаптацию материалов под запросы конкретного обучающегося.

HTML5 как современный стандарт разметки веб-документов обеспечивает создание интерактивного мультимедийного контента без необходимости использования сторонних плагинов. Встроенная поддержка видео, аудио, графики, анимации, офлайн-работы делает возможным разработку полнофункциональных образовательных приложений, доступных через браузер на любых устройствах.



Рисунок 19 – Современные технологии, оказывающие наибольшее влияние на «цифровую зрелость» образования

Коммуникационные технологии образуют отдельный пласт, включающий системы мгновенного обмена сообщениями (Instant Messaging, IM), такие как специализированные корпоративные (Битрикс24, МТС Линк) и общедоступные

мессенджеры (Сферум, ВКонтакте, МАХ). Видеоконференцсвязь стала неотъемлемым инструментом синхронного дистанционного взаимодействия, поддерживающего визуальный контакт, демонстрацию материалов, работу в виртуальных аудиториях. Прокторинг — это технология удаленного наблюдения за процессом выполнения контрольных мероприятий, которая призвана обеспечивать академическую честность при дистанционном проведении контрольно-оценочных процедур.

Технологии дополненной (Augmented Reality, AR) и виртуальной (Virtual Reality, VR) реальности позволяют сегодня создавать иммерсивные образовательные среды, в которых обучающиеся могут взаимодействовать с трехмерными моделями, участвовать в симуляциях реальных профессиональных ситуаций, осваивать практические навыки в безопасных условиях. Подобные решения находят применение при подготовке педагогов к работе с интерактивным оборудованием, проведению виртуальных лабораторных работ, освоению сложных пространственных концепций (виртуальные тренажеры, лаборатории и симуляторы).

Под цифровым следом понимается зафиксированная история действий пользователя в цифровой среде, которая служит основой для аналитики учебной активности, выявления индивидуальных стилей познания, построения рекомендательных систем. Автоматический сбор и обработка данных о цифровом следе позволяет формировать детальный профиль обучающегося, на основе которого осуществляется персонализация образовательного процесса.

Рассмотренные технологии не существуют изолированно — их интеграция создает синергетический эффект, формируя технологическую основу для смарт-среды. При этом важно понимать, что технологическое насыщение само по себе не гарантирует повышения качества образования [217]. Технологии должны быть осмысленно встроены в

педагогический процесс, подчинены образовательным целям, соответствовать готовности преподавателей и обучающихся к их эффективному использованию.

Цифровые технологии преобразуют физическую и виртуальную инфраструктуру, в которой протекает образовательный процесс. Средовой блок объединяет разнородные элементы, включая программные платформы, различные устройства и сети телекоммуникаций (рис. 20).



Рисунок 20 – Ключевые составляющие цифровой образовательной среды

Системы управления обучением (Learning Management

System, LMS) представляют собой программные комплексы для администрирования, документирования, отслеживания, отчетности и доставки образовательного контента. Современные LMS предоставляют инструменты для размещения учебных материалов, создания заданий, проведения тестирования, организации коммуникации, ведения электронных журналов. Moodle, Canvas, Blackboard составляют наиболее распространенные решения в высшем образовании [88].

Виртуальные учебные среды (Virtual Learning Environment, VLE) расширяют концепцию LMS за счет создания комплексного цифрового пространства, включающего не только управление курсами, но и социальное взаимодействие, совместную работу, интеграцию с внешними ресурсами. VLE стремятся воспроизвести условия очного образовательного опыта в цифровом формате, поддерживая множественные каналы коммуникации и разнообразные формы активности. Системы управления обучением персонала (Training Management System, TMS) ориентированы на корпоративное образование и повышение квалификации. Они акцентируют внимание на связи обучения с профессиональными задачами, отслеживании развития компетенций, планировании карьерных треков. TMS интегрируются с системами управления персоналом (HR CRM), обеспечивая согласованность образовательных инициатив с организационными целями.

Онлайн-курсы и открытые образовательные ресурсы формируют распределенную среду, выходящую за границы отдельного учебного заведения. Массовые открытые онлайн-курсы (МООС), специализированные платформы, комплексные интерактивные учебники создают возможности для самостоятельного освоения материала, дополнения основной программы, знакомства с передовыми практиками.

Кластерная организация вычислительных ресурсов обеспечивает производительность и отказоустойчивость систем

при высоких нагрузках. Кластеры распределяют обработку запросов между множеством серверов, балансируют нагрузку, гарантируют доступность сервисов даже при выходе из строя отдельных компонентов.

Виртуальные классы и комнаты для видеоконференций воссоздают пространство синхронного взаимодействия, позволяя участникам видеть и слышать друг друга, совместно работать с документами, использовать виртуальные доски. Подобные решения стали основой для реализации синхронного дистанционного обучения в период пандемии и продолжают активно применяться в гибридных форматах.

Коворкинги и специализированные учебные пространства проектируются с учетом требований смешанного обучения, поддержки групповой работы, интеграции цифровых и физических элементов. Трансформируемая мебель, зонирование, наличие портативных устройств создают условия для динамичного переключения между различными видами деятельности.

Станции для самостоятельной работы, оснащенные необходимым программным обеспечением и периферийным оборудованием, предоставляют обучающимся возможность выполнения заданий, доступа к ресурсам, работы над проектами вне расписания аудиторных занятий. Роботы присутствия обеспечивают участие в образовательном процессе лиц с ограниченными возможностями здоровья или находящихся на значительном удалении.

Интерактивное оборудование (панели, столы), проекторы, документ-камеры поддерживает визуализацию материала, коллективное редактирование, фиксацию хода обсуждений. Инфоматы и цифровые указатели упрощают навигацию по учебному заведению, предоставляют справочную информацию, отображают расписание и объявления. А омниканальность предполагает обеспечение доступа к образовательным ресурсам через любые устройства и каналы связи, сохраняя

непрерывность учебного опыта при переключении между ними.

Кроссплатформенность образовательных приложений гарантирует их функционирование независимо от операционной системы и типа устройства. Адаптивный дизайн автоматически подстраивает интерфейс под размер экрана, обеспечивая комфортную работу как на большом мониторе, так и на экране смартфона.

Очевидным представляется то, что формирование «зрелой» цифровой среды требует системного подхода к интеграции перечисленных выше элементов. Разрозненные технологии и платформы не складываются в целостную среду автоматически, здесь необходима продуманная архитектура, обеспечивающая взаимодействие компонентов, единый вход (SSO, Single Sign-On), обмен данными, согласованность интерфейсов. Цифровой суверенитет образовательной организации предполагает контроль над собственными данными, возможность выбора и замены технологических решений, защиту от блокировок производителей (т.н. «вендор-локинга»).

Сложность, динамичность и недетерминированность условий профессиональной педагогической деятельности обуславливают требование гибкости среды. Педагогу приходится работать с разнородным контингентом, адаптироваться к меняющимся нормативным документам, осваивать новые технологии, реагировать на непредвиденные ситуации. Смарт-среда должна поддерживать вариативность, предоставлять инструменты для быстрой корректировки образовательного процесса, минимизировать технические барьеры.

Третий блок модели цифровой зрелости образования охватывает непосредственно процессы обучения, которые реализуются в сформированной среде с применением доступных технологий (рис. 21). Современное образование характеризуется многообразием форматов, сочетанием формального, неформального и информального компонентов.

Формальное образование осуществляется в рамках организованной системы с четко определенными целями, программами, процедурами оценивания и выдачей официальных документов.



Рисунок 21 – Наиболее существенные характеристики современного обучения в цифровой среде

Неформальное образование происходит вне официальной системы — через курсы, семинары, мастер-классы, самостоятельное изучение — и может не сопровождаться сертификацией. Информальное обучение представляет собой стихийное приобретение знаний и навыков в повседневной жизни, общении, профессиональной деятельности [117].

Цифровая среда стирает границы между этими форматами. Онлайн-курсы могут одновременно выполнять функции формального обучения (при зачете в образовательной программе) и неформального (при самостоятельном освоении для личного развития). Участие в профессиональных сообществах, форумах, обмен опытом через социальные медиа относятся к информальному обучению, но могут служить источником актуальных профессиональных знаний, не уступающих формальным курсам.

Смешанное обучение (в англ. «blended learning») комбинирует очные занятия с онлайн-компонентами, стремясь использовать преимущества обоих форматов. Очная часть обеспечивает непосредственное взаимодействие, социализацию, практическую отработку навыков, в то время как онлайн-часть предоставляет гибкость в освоении теоретического материала, доступ к дополнительным ресурсам, возможность повторения. Гибридное обучение предполагает одновременное участие очных и дистанционных обучающихся в едином образовательном процессе, что требует специальной организации пространства и процедур.

Полностью онлайн-обучение реализуется исключительно в цифровой среде без физического присутствия участников в одном месте. Различают синхронные форматы (вебинары, виртуальные классы с одновременным участием) и асинхронные (работа с материалами в удобное время). Офлайн-компоненты могут включаться в онлайн-обучение в виде загружаемых материалов для автономной работы, физических учебных пособий, очных экзаменов или практик.

Персонализация обучения становится реализуемой благодаря цифровым технологиям. Адаптивные системы анализируют действия обучающегося, выявляют пробелы в знаниях, подбирают задания соответствующего уровня сложности, предлагают дополнительные объяснения при затруднениях [51]. Построение индивидуальных образовательных траекторий учитывает предварительную подготовку, темп освоения, профессиональные интересы, когнитивные особенности. А геймификация, в свою очередь, привносит игровые механики в образовательный процесс (баллы, уровни, достижения, рейтинги) для повышения мотивации и вовлеченности. Сторителлинг (называемый также цифровым нарративом) структурирует учебный материал в форме сюжетных повествований через литературные приемы (герой, сюжет, проблематизация, антагонизм), сопровождаемые изображениями, звуком, видео, облегчая запоминание и создавая эмоциональную вовлеченность (рис. 22). Инфографика представляет сложную информацию в визуально привлекательной и легко воспринимаемой форме.

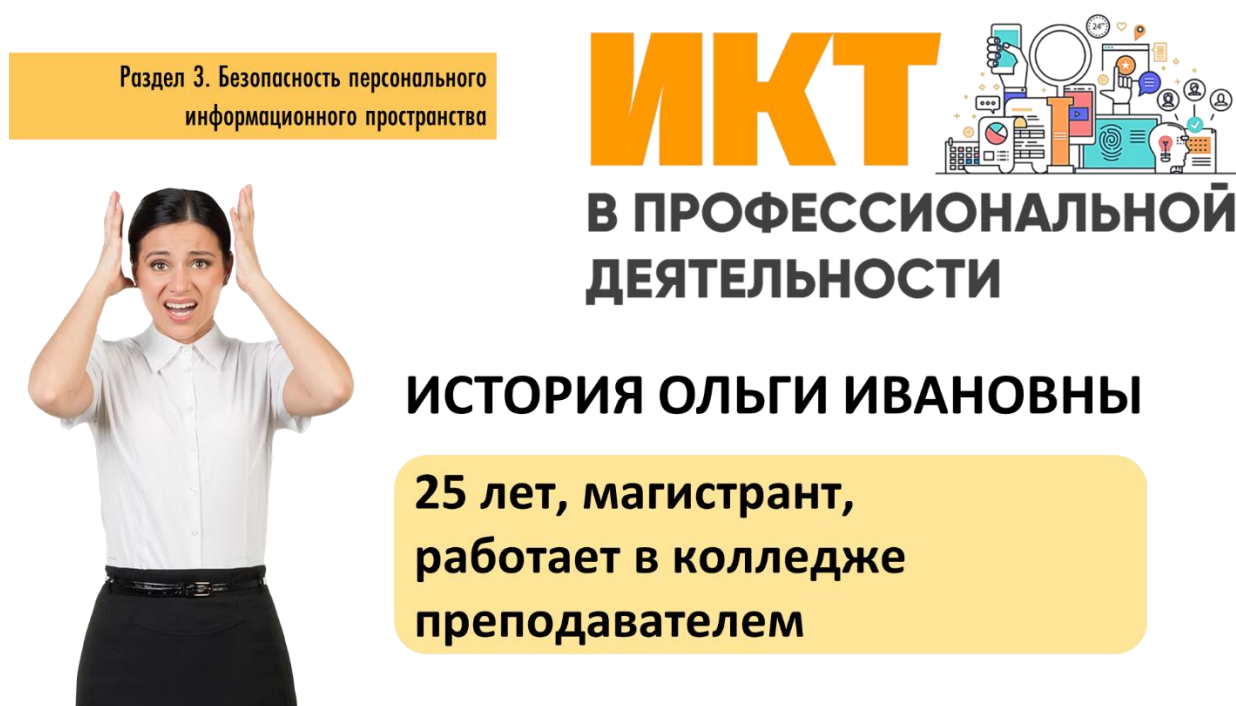


Рисунок 22 – Пример применения технологии цифрового сторителлинга (нарратива)

Четвертый блок модели посвящен образовательному контенту, т.е. материалам, с которыми непосредственно взаимодействуют обучающиеся. Цифровизация радикально расширила палитру доступных форматов и способов представления информации. Визуализация становится ключевым принципом организации контента. Схемы, диаграммы, инфографика, интерактивные карты, анимации делают абстрактные концепции более доступными, демонстрируют процессы в динамике, поддерживают пространственное мышление. Мультимедиа объединяет текст, изображения, аудио, видео в единое целое, обращаясь к разным сенсорным каналам и когнитивным предпочтениям.

Интерактивность подразумевает активное взаимодействие обучающегося с материалом — выполнение действий, получение немедленной обратной связи, исследование различных сценариев (рис. 23). Интерактивные симуляции, виртуальные лаборатории, обучающие игры, интерактивные видео с точками выбора сюжета превращают пассивное потребление информации в активное конструирование знания.

«Интерактивный» (от англ. «interactive» — «взаимодействующий») — свойство объекта в обеспечении обратной связи на воздействие

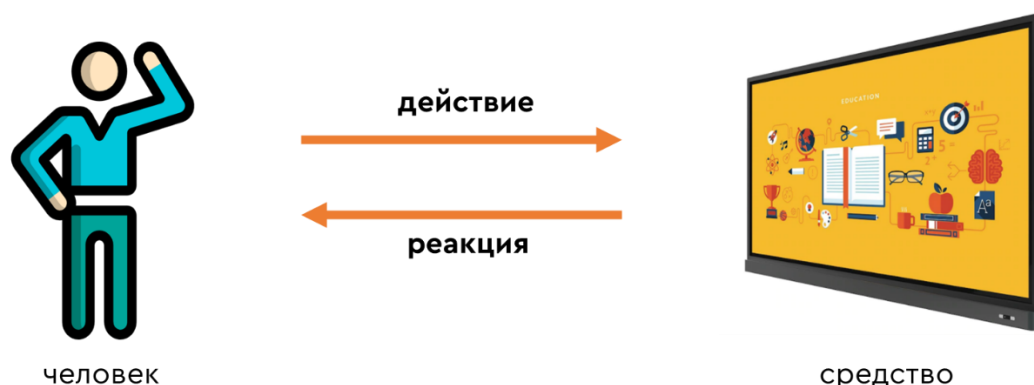


Рисунок 23 – Понятие интерактивности

Веб-технологии (HTML5, CSS, JavaScript) позволяют создавать кроссплатформенный контент, работающий в любом современном браузере. Адаптивность обеспечивает корректное отображение на экранах разного размера. Персонафикация контента подстраивает представление материала под индивидуальные настройки обучающегося. AR и VR открывают возможности для создания иммерсивного контента, в котором обучающийся может взаимодействовать с виртуальными объектами, исследовать пространства, недоступные в реальности. Мультиформаты предполагают представление одного и того же материала в различных видах (текст, аудио, видео, конспект, ментальная карта) для учета разнообразия когнитивных стилей.

Стоит отметить, что понятие «формат» применительно к электронному обучению используется в педагогической и технической литературе в двух принципиально различных значениях, которые на практике нередко смешиваются (рис. 24). В педагогическом прочтении формат трактуется как модель или режим организации образовательного процесса по критериям синхронности взаимодействия, соотношения очного и дистанционного компонентов, а также способа включения обучающихся в учебную деятельность. В техническом прочтении формат обозначает стандарт или спецификацию, определяющую правила упаковки, запуска, доставки и отслеживания образовательного контента в системах управления обучением. Как представляется, оба значения присутствуют в реальной образовательной практике одновременно и дополняют друг друга, если первое задает педагогическую логику организации процесса, то второе определяет технологические условия ее реализации (рис. 24).

В педагогическом понимании форматы электронного обучения образуют совокупность режимов, различающихся по характеру взаимодействия участников процесса и степени интеграции цифровых и очных компонентов. Как было

рассмотрено в предшествующих разделах настоящей главы, данная типология включает синхронный и асинхронный режимы как базовые полюса организации учебной активности, а также смешанное и гибридное обучение как варианты их сочетания при различных организационных условиях. Каждый из указанных режимов предъявляет свой набор требований к среде, ресурсам и педагогическому сопровождению, что делает выбор формата одним из приоритетных решений при проектировании курса или образовательной программы.

Формат электронного обучения

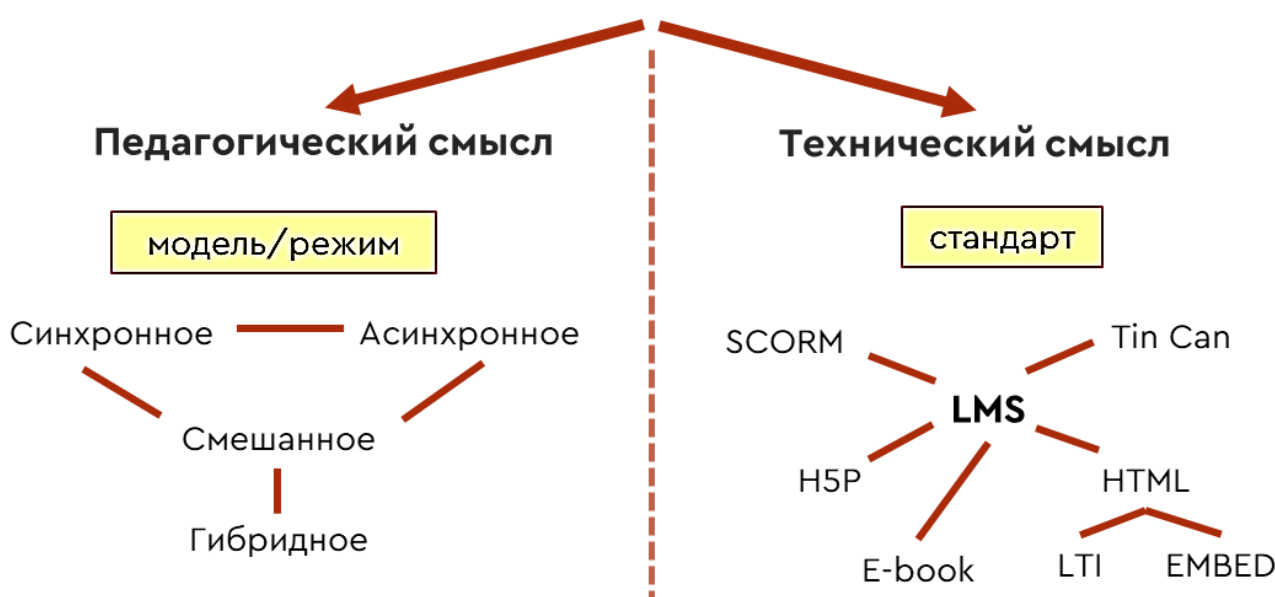


Рисунок 24 – Понятийные различия форматов электронного обучения

В техническом понимании формат электронного обучения представляет собой стандарт или набор спецификаций, регулирующих способы упаковки, запуска, передачи данных и отслеживания образовательного контента в системе управления обучением (LMS). Центральным узлом соответствующей технологической экосистемы служит LMS, вокруг которой складывается совокупность взаимодополняющих стандартов. Наиболее распространенным из них остается SCORM (Sharable Content Object Reference Model), представляющий собой референтную модель разделяемых учебных объектов,

разработанную инициативной группой Advanced Distributed Learning (ADL) при поддержке Министерства обороны США и обеспечивающую переносимость учебного контента между совместимыми системами [194]. Последующее развитие стандартизации привело к появлению xAPI (Experience API), известного под рабочими наименованиями Tin Can и xAPI (рис. 25).



Рисунок 25 – Названия и версии основных стандартов кроссплатформенного цифрового контента

Стандарт Tin Can допускает фиксацию образовательной активности за пределами LMS с сохранением данных в специализированном хранилище Learning Record Store (LRS). Наряду с перечисленными стандартами в технологическую экосистему входят H5P (открытая спецификация для создания интерактивных HTML5-пакетов), LTI (от англ. «Learning Tools Interoperability», протокол интеграции внешних инструментов в LMS), встраиваемые форматы контента (EMBED), а также электронные учебные издания (E-book) в форматах EPUB и FB2.

Стандарт SCORM существует в двух основных версиях, определяющих его технические характеристики и возможности

отслеживания учебной активности (рис. 26). SCORM 1.2, выпущенная в 2001 году, реализует относительно простую модель передачи данных: фиксируются статус прохождения курса, балл за контрольные мероприятия и суммарное затраченное время. SCORM 2004, разработанный в нескольких последовательных редакциях начиная с 2004 года, добавил развитую модель упорядочивания и навигации (SaN, от англ. «Sequencing and Navigation»), допускающую построение нелинейных образовательных траекторий с ветвлением по результатам обучающегося. Несмотря на расширенный функционал, SCORM 1.2 сохраняет доминирующее положение в практике: различные реализации SCORM 2004 в разных LMS нередко расходятся в поведении навигационного модуля, что сдерживает массовый переход на более новую версию [Там же].

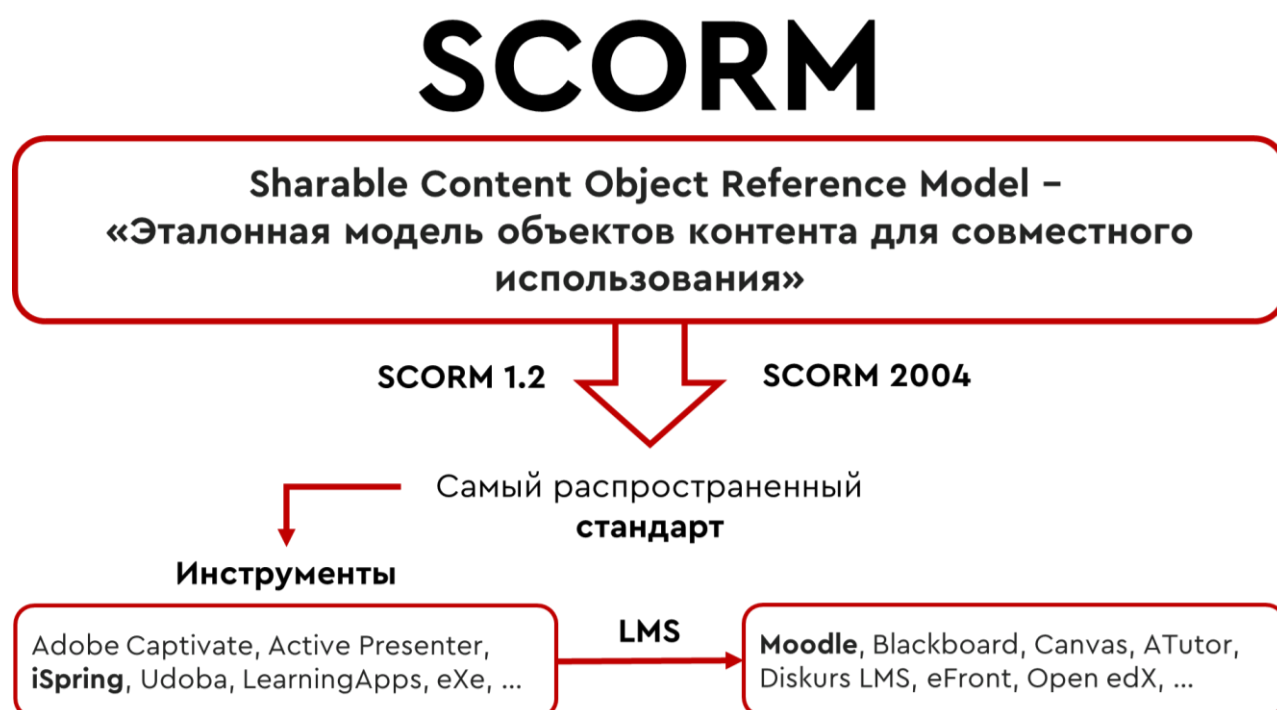


Рисунок 26 – Основные версии и инструменты SCORM

Разработка SCORM-совместимого контента ведется с помощью специализированных авторских инструментов, формирующих на выходе стандартизированный ZIP-пакет с файлом манифеста (imsmanifest.xml), описывающим структуру

курса, последовательность учебных объектов и параметры их запуска в LMS. Среди коммерческих инструментов с поддержкой публикации в форматах SCORM 1.2 и 2004 применяются Adobe Captivate, Active Presenter и iSpring Suite, ориентированные на создание интерактивных симуляций, разветвленных сценариев и адаптивных тестов. Более доступными альтернативами служат открытый редактор eXe Learning и платформа «Udoba» (udoba.org), позволяющие разрабатывать учебный контент без специализированных технических навыков. Выбор авторского средства определяется требуемым уровнем интерактивности, необходимостью адаптивного ветвления и совместимостью с целевой LMS.

Воспроизведение SCORM-пакетов обеспечивается системами управления обучением, поддерживающими соответствующий протокол взаимодействия. В ходе прохождения электронного курса в составе целевой системы передаются идентификатор обучающегося, статус завершения, набранный балл и временные параметры сессии, что создает основу для педагогической аналитики на уровне LMS. К числу широко применяемых платформ с совместимостью со стандартом относятся Moodle, Blackboard, Canvas, ATutor, eFront, Open edX, а также Diskurs LMS. Широкое распространение SCORM в образовательных организациях обусловлено значительным объемом уже разработанного контента, упакованного в данном формате, перевод которого на более новые стандарты требует существенных временных и финансовых ресурсов.

Рассмотренные четыре блока характеристик — технологии, среда, обучение, контент не функционируют изолированно. По мнению автора, «цифровая зрелость» образования определяется уровнем развития каждого блока и качеством их интеграции. Наличие передовых технологий без подготовленной среды и методически проработанного контента не приведет к трансформации образования. Разнообразный

контент останется невостребованным без платформ для его доставки и педагогических сценариев использования. Представляется, что предложенная модель позволяет определить текущее состояние цифровой образовательной экосистемы, выявлять узкие места, планировать развитие. Движение к «цифровой зрелости» предполагает синхронное совершенствование всех компонентов с учетом их взаимозависимости и требований к профессиональной подготовке педагогических кадров. Очевидно, что сегодня стремление к «цифровой зрелости» выступает не только предпосылкой, но и ключевым вектором цифровой трансформации образования, определяя готовность образовательной организации к переходу на новые форматы образовательной деятельности, основанные на принципах смарт-образования.

Для понимания сущности смарт-среды обучения необходимо рассмотреть эволюцию более широких понятий, в первую очередь, образовательной среды, информационно-образовательной среды и цифровой образовательной среды (табл. 1). С.В. Тарасов считает, что образовательная среда трактуется как «совокупность условий, влияющих на развитие и формирование способностей, потребностей, интересов, сознания личности» [207]. Образовательная среда рассматривается им как подсистема социокультурной среды, совокупность исторически сложившихся факторов, обстоятельств, ситуаций, то есть целостность специально организованных педагогических условий развития личности.

В.А. Ясвин определяет образовательную среду как «систему влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении» [255]. Согласно исследованиям В.И. Панова, образовательная среда представляет собой систему педагогических и психологических условий и влияний, которые создают

возможность как для раскрытия еще не проявившихся интересов и способностей, так и для развития уже проявившихся способностей и личности учащихся, в соответствии с присущими каждому индивиду природными задатками и требованиями возрастной социализации [165]. Общим для различных трактовок выступает понимание образовательной среды как совокупности условий и факторов, определяющих возможности и ограничения реализации педагогической деятельности для обучения, воспитания и развития личности.

Таблица 1 – Основные понятия сред в образовании

Понятие	Авторы / источники	Ключевая трактовка	Компоненты и характеристики
Образовательная среда	С.В. Тарасов, В.А. Ясвин, В.И. Панов, В.В. Рубцов, В.И. Слободчиков	Совокупность условий, влияний и факторов, определяющих возможности развития, обучения и воспитания личности в социальном и простр.– предметном окружении	Социальный контекст; пространственно-предметная среда; педагогические и психологические условия; направленность на развитие личности
Информационно-образовательная среда (ИОС)	И.В. Роберт, А.А. Кузнецов, С.Г. Григорьев, Е.С. Полат	Системно организованная совокупность информационно го, технического и учебно-методического обеспечения, насыщенная средствами ИКТ и неразрывно связанная с субъектами	Информационные образовательные ресурсы; технические и программные средства ИКТ; открытость и распределенность; комм., научная и образовательная функции

Понятие	Авторы / источники	Ключевая трактовка	Компоненты и характеристики
		образовательного процесса	
Цифровая образовательная среда (ЦОС)	Фед. проект «Образование» (2019–2024); В.В. Гриншкун, Г.А. Краснова А.Ю. Уваров, М.Е. Вайндорф-Сысоева	Открытая педагогическая система, сформированная на основе разнообразных инф. образ. ресурсов, современных ИКТ-средств и педагогических технологий	Платформы для организации образовательного процесса; образовательный контент и ресурсы; мобильные приложения; сервисы взаимодействия; обеспечение доступности образования
Современная цифровая образовательная среда (СЦОС)	Произв. от ЦОС, усиление суверенитета и технол. независимости	Принцип «единого окна» с унифицированной архитектурой, интеграцией компонентов и централизованным управлением пользой данными	Единая архитектура и интегрированные компоненты; централизованное управление данными; единая аутентификация (SSO); отслеживание образовательных траекторий

Стоит сказать, что в процессе активного проникновения цифровых технологий в образование сформировалось понятие информационно-образовательной среды (ИОС), отражающее качественно новый характер образовательной среды, насыщенной средствами информационных и телекоммуникационных технологий. Анализ работ И.В. Роберт, А.А. Кузнецова, С.Г. Григорьева, Е.С. Полат показывает, что ИОС определяется как системно организованная совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, неразрывно связанная с человеком как субъектом образовательного процесса [180, 178, 179]. Некоторые

исследования рассматривают ИОС как систему, содержащую различные технические и программные средства, предназначенные для хранения, обработки, передачи информации и оперативного доступа к ней, выполняющую коммуникативную, научную и образовательную функции [204, 247]. Другие работы характеризуют информационно-образовательную среду как эффективную систему, которая основывается на использовании компьютерной техники и программно-телекоммуникационной среды, элементы которой совпадают с научно-методической, учебно-исследовательской деятельностью, деятельностью по измерению, контролю и оценке результатов обучения и по управлению образовательным учреждением [124, 182].

Актуальные на текущий момент федеральные государственные образовательные стандарты (<https://fgosvo.ru>) определяют ИОС как комплекс информационных образовательных ресурсов, включая цифровые образовательные ресурсы, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий (компьютеры, иное ИКТ-оборудование, коммуникационные каналы), систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде. Ключевыми компонентами ИОС выступают ресурсы, коммуникации, управление и субъекты среды, а ключевыми характеристиками – открытость, распределенность, обеспечение взаимодействия и активности субъектов.

Современный этап развития общества в России характеризуется формированием единого цифрового образовательного пространства, включающего цифровые образовательные среды (ЦОС) как системы условий, обеспечивающих реализацию образовательной деятельности на основе ИКТ, инструментальных средств и электронных образовательных ресурсов [176]. Этим же термином был

обозначен федеральный проект, реализованный в рамках национального проекта «Образование» (2019–2024 гг.) и направленный на создание в нашей стране современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней. В рамках данного проекта ЦОС определялась как взаимосвязанная совокупность компонентов, включающая платформы для организации образовательного процесса, образовательные ресурсы и контент, библиотечно-информационные ресурсы, мобильные приложения, сервисы для взаимодействия участников образовательного процесса.

Современные исследователи [26, 70, 143] характеризуют ЦОС как открытую педагогическую систему, сформированную на основе разнообразных информационных образовательных ресурсов, современных информационно-телекоммуникационных средств и педагогических технологий. Углубление понятия ЦОС проявилось в появлении термина СЦОС (современная цифровая образовательная среда). Реализация концепции ЦОС в сфере высшего образования получила нормативно-техническое воплощение в форме государственной информационной системы «Современная цифровая образовательная среда» (ГИС СЦОС), учрежденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1836.

Основы данной системы были заложены в рамках одноименного приоритетного проекта в сфере образования, паспорт которого был утвержден в ноябре 2016 г. при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России. ГИС СЦОС представляет собой федеральный реестр-портал, функционирующий по принципу «одного окна» и обеспечивающий агрегированный доступ к онлайн-курсам разных образовательных организаций и платформ. Согласно оценке В.В. Гриншука и Г.А. Красновой, центральная задача системы состоит в поддержке виртуальной

академической мобильности, когда обучающийся получает возможность проходить курсы организаций-партнеров с перезачетом результатов в своем вузе без формального поступления в другую образовательную организацию [72]. Функционал ГИС СЦОС включает ведение реестра онлайн-курсов, централизованный учет результатов их освоения, поддержку межвузовского взаимодействия в сетевой форме реализации образовательных программ и ведение «цифрового портфолио обучающегося»; оператором системы определено Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

С позиций автора настоящей работы, смарт-среда обучения представляет собой качественно новый тип образовательной среды, основанный на принципах смарт-образования и обеспечивающий реализацию, прежде всего, смешанного и онлайн-обучения (не исключая гибридного и офлайн-режимов) в соответствии с принципами гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности (рис. 27). Смарт-среда обучения может быть определена как совокупность условий образовательной деятельности, способная к непрерывной трансформации под воздействием новых запросов, условий и требований участников образовательного процесса. Структура смарт-среды обучения в упрощенном виде включает акторов (преобразующих субъектов), стейкхолдеров (заинтересованных и влияющих на акторов субъектов), непосредственно пользователей, различного рода оборудование, телекоммуникационные сети, программное обеспечение и образовательный контент.

Оборудование смарт-среды обучения охватывает технические средства, обеспечивающие функционирование среды. Это интерактивное оборудование (интерактивные доски, панели, проекторы, обеспечивающие визуализацию и взаимодействие с цифровым контентом), видеостены и интерактивные панели для коллективной работы и

презентаций, документ-камеры и PTZ-камеры (от англ. «Pan-Tilt-Zoom» – поворот, наклон, приближение) для демонстрации объектов и проведения видеоконференций, аудиосистемы и спикерфоны для качественной звукопередачи, системы интерактивных опросов (ресиверы, пульты, презентеры-кликеры, мобильные устройства), AR- и VR-комплексы для обучения в дополненной и виртуальной реальности, персональные устройства обучающихся (компьютеры, планшеты, смартфоны), роботы присутствия для дистанционного участия в гибридных занятиях, а также интерактивное оборудование коворкинг-зон – мобильная мебель, флипчарты, интерактивные столы.

Программное обеспечение представлено информационными системами, обеспечивающими организацию и управление образовательным процессом. Центральное место занимают системы управления обучением – базовые платформы для размещения образовательного контента, организации взаимодействия, контроля и оценки результатов. В российском образовании наиболее распространена Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда) – свободное программное обеспечение с лицензией GNU GPL, что обеспечивает возможность бесплатного использования, модификации и интеграции с другими продуктами [223].

Moodle используется более чем в 30 000 учебных заведений по всему миру, переведена на 80 языков, включая русский [Там же]. Открытость исходного кода позволяет образовательным учреждениям адаптировать систему под свои потребности, создавать собственные плагины и модули. Помимо Moodle, активно применяются отечественные LMS – «Русский Moodle» (СЭО ЗКЛ), «iSpring Learn», «Teachbase», «Odin», обеспечивающие технологический суверенитет и соответствие требованиям законодательства Российской Федерации [173].



Рисунок 27 – Основные признаки смарт-среды

Наряду с системами управления обучением смарт-среда включает инструменты иного назначения. Виртуальные обучающие среды (Varwin, EV Toolbox) используются для создания иммерсивных образовательных пространств, средства педагогического дизайна (H5P, iSpring Suite) — для разработки

интерактивного контента, а платформы видеоконференцсвязи (МАХ, Яндекс Телемост, Сбер Джаз, МТС Линк, BigBlueButton) обеспечивают синхронное взаимодействие участников. Виртуальные доски и коллаборативные пространства (Яндекс Доски, VK Доски, Sboard и аналогичные сервисы) поддерживают совместную работу в асинхронном режиме, системы прокторинга — контроль академической честности при онлайн-тестировании, аналитические платформы — обработку данных о цифровом следе обучающихся.

Контент смарт-среды составляют цифровые образовательные материалы в различных форматах, включая мультимедийные лекции с видео, анимацией, интерактивными элементами, адаптивные электронные учебники, подстраивающиеся под уровень обучающегося, интерактивные тренажеры и симуляторы для отработки практических навыков, виртуальные лаборатории для проведения экспериментов в цифровой среде, геймифицированные образовательные модули с элементами игровой механики, SCORM-пакеты — стандартизированные интерактивные курсы, видеолекции и подкасты для самостоятельного изучения, цифровые кейсы и проектные задания, моделирующие профессиональные ситуации, банки тестовых заданий различных типов (выбор, соответствие, эссе, практические задания), а также цифровые портфолио обучающихся.

Ключевым отличием смарт-среды от традиционной цифровой образовательной среды выступает наличие механизмов для непрерывной трансформации всех ее компонентов. Априори смарт-среда не является статичной системой, поскольку под влиянием акторов и стейкхолдеров она постоянно адаптируется под изменяющиеся запросы обучающихся, новые педагогические задачи, появляющиеся технологические возможности. Оборудование модернизируется с учетом развития технологий, программное обеспечение регулярно обновляется и дополняется новыми модулями,

контент актуализируется, переформатируется, обогащается новыми форматами представления. Именно способность к непрерывной трансформации, а не статичный набор технологий, определяет сущность смарт-среды обучения.

Смарт-среда обучения призвана обеспечивать поддержку смешанного обучения, органично интегрирующего онлайн– и офлайн– форматы, и полностью онлайн-обучения, предоставляя гибкость выбора форм организации образовательного процесса. Важно подчеркнуть, что смарт-среда не предполагает обязательного массового внедрения искусственного интеллекта во все процессы, т.е. технологии ИИ используются избирательно, там, где они действительно повышает эффективность обучения (адаптивное тестирование, рекомендательные системы, автоматическая оценка некоторых типов заданий, аналитика образовательных данных). Основой смарт-среды остаются принципы гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности, которые могут реализовываться различными средствами, не обязательно связанными с ИИ.

Проведенный анализ позволяет сформулировать следующие выводы. Эволюция внедрения цифровых технологий в образование прошла путь от компьютеризации (оснащение техникой и формирование компьютерной грамотности) через информатизацию (системное внедрение ИКТ во все сферы образовательной деятельности) и цифровизацию (перевод процессов в цифровую форму) к цифровой трансформации (фундаментальное переосмысление образовательной деятельности на основе уникальных возможностей цифровых технологий). Теоретико-методологические основы информатизации образования были заложены трудами российских ученых, определивших научную базу для последующих этапов цифровой трансформации. Работы И.В. Роберт систематизировали представления о целях, содержании и средствах информатизации, исследования

С.Г. Григорьева и В.В. Гриншкуна обосновали интегративный подход к созданию средств информатизации, труды М.П. Лапчика заложили методические основы преподавания информатики, а идеи Н.И. Пака о ментальной дидактике и нелинейных образовательных траекториях стали теоретической основой для проектирования адаптивных сред.

Смарт-объекты представляют собой физические предметы, оснащенные встроенными технологиями для взаимодействия с окружающей средой, отличающиеся от обычных цифровых устройств автономностью, самоадаптацией, контекстной осведомленностью, сетевой связностью и способностью к сбору и обработке данных. На основе парадигмы интернета вещей сформировались комплексные смарт-системы (умный дом, Индустрия 4.0, смарт-города, смарт-кампус), интегрирующие множество смарт-объектов в единую управляемую среду. Смарт-кампус как интеграция технологической инфраструктуры, программного обеспечения и интеллектуальных сервисов создает основу для реализации смарт-образования в университетах. Способность образовательных организаций эффективно использовать потенциал смарт-технологий определяется уровнем их «цифровой зрелости», включающей четыре ключевых блока: контент, обучение, технологии и среду.

Понятие смарт-среды обучения формируется на основе эволюции концепций образовательной среды (совокупность условий развития личности), информационно-образовательной среды (системная организация информационного, технического, учебно-методического обеспечения) и цифровой образовательной среды (система условий реализации образовательной деятельности на основе ИКТ). Смарт-среда обучения представляет собой совокупность условий образовательной деятельности, включающую оборудование (интерактивное оборудование, AR/VR-комплексы, персональные устройства), программное обеспечение (LMS, в первую очередь свободное ПО под лицензией GNU GPL, такое

как Moodle, а также отечественные разработки) и контент (цифровые образовательные материалы в различных форматах). Ключевым признаком смарт-среды выступает способность к непрерывной трансформации под воздействием новых запросов, условий и требований, что обеспечивает реализацию принципов гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности в организации смешанного и онлайн-обучения.

Рассмотренные в данном параграфе концептуальные основы смарт-объектов, смарт-систем и смарт-сред обучения создают необходимый фундамент для перехода к анализу сущности смарт-образования как педагогического явления, которому будет посвящена вторая глава монографии.

ГЛАВА 2. СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЕ: СУЩНОСТЬ, КОМПОНЕНТЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Смарт-образование в контексте цифровой дидактики: зарубежный и отечественный дискурс

Рассмотрев в первой главе концептуальные основы понятия «смарт» в образовании и смежных областях, мы установили, что термин прошел эволюцию от обозначения технологических характеристик устройств до описания комплексных систем и подходов. Выявленные нами закономерности применения приставки «smart» в различных сферах (смарт-города, смарт-менеджмент, смарт-объекты) позволяют теперь обратиться к анализу смарт-образования в контексте развития цифровой дидактики. Вторая глава посвящена исследованию сущности, компонентов и характеристик смарт-образования. Начнем с рассмотрения того, как формировалось понимание смарт-образования в зарубежном и отечественном научном дискурсе.

Как уже отмечалось в предыдущей главе, стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий в XXI веке поставило перед педагогической наукой задачу переосмысления традиционных подходов к организации образовательного процесса. Появление цифровых технологий не просто добавило новые инструменты в арсенал педагога, но потребовало фундаментальной трансформации дидактики.

Цифровая дидактика сформировалась как отрасль педагогики, исследующая закономерности и принципы организации обучения в условиях цифрового общества. Согласно позиции профессора В.И. Блинова, цифровая дидактика призвана не просто «оцифровать» традиционные методы обучения, а создать принципиально новые педагогические решения, адекватные возможностям современных технологий [42, 43]. Как отмечает ученый, простая

замена бумажного учебника электронным, даже обогащенным мультимедийным контентом, не решает дидактических задач цифровой эпохи – требуется разработка качественно новых моделей образовательного процесса.

Формирование научного дискурса вокруг цифровой дидактики в России активизировалось в начале 2020-х годов. Московский городской педагогический университет с 2022 года проводит ежегодную Международную научную конференцию «Современная цифровая дидактика», результаты которой публикуются в виде монографических изданий [198, 197]. По итогам трех выпусков монографии (2022-2024) исследователи отмечают, что цифровая трансформация образования затрагивает не только технологии, но и требует пересмотра методологических оснований педагогических систем, психологических установок субъектов образовательного процесса.

Существенный вклад в разработку теоретических оснований цифровой дидактики внесла Т.Н. Носкова, доктор педагогических наук, профессор РГПУ им. А.И. Герцена. В монографии «Дидактика цифровой среды» (2020) исследователь рассматривает трансформацию педагогических систем под влиянием цифровой среды, анализирует средовой метод и роль интеллектуальных технологий в образовании [157]. Татьяна Николаевна подчеркивает, что цифровая дидактика должна опираться на понимание среды не как простого набора технологий, а как системы взаимосвязанных элементов, формирующих новый образовательный контекст. Источники работы базируются на международном опыте сотрудничества с университетами Испании, Португалии, Нидерландов, Польши, Чехии, Словакии, Австралии и др. стран в рамках гранта Марии Кюри (2014-2019), что обеспечивает междисциплинарный и кросс-культурный взгляд на проблему.

Термин «цифровая дидактика» все сильнее закрепляется в научно-педагогическом сообществе и благодаря регулярным

научно-педагогическим семинарам «Цифровая дидактика высшей школы», которые проводятся в Сибирском федеральном университете по инициативе профессоров М.В. Носкова и Ю.В. Вайнштейн (<https://ikit.sfu-kras.ru/science/seminar>).

С 2010-х гг. параллельно с развитием цифровой дидактики в научно-педагогическом дискурсе начало формироваться представление о смарт-образовании как особом типе организации обучения, максимально использующем возможности «умных» технологий для персонализации и повышения эффективности образовательного процесса. В то время концепция смарт-образования получила активное развитие в работах зарубежных исследователей.

Одним из пионеров научного осмысления смарт-образования стал тайваньский ученый Гво-Джен Хванг из Национального университета науки и технологий Тайваня. В одной из основополагающих работ 2014 г. он определил понятие смарт-среды обучения (англ. «Smart Learning Environments») с позиции контекстно-осознанного повсеместного обучения. Исследователь подчеркнул, что смарт-среда не просто дает доступ к цифровым ресурсам в любом месте и в любое время, но активно предоставляет необходимую поддержку, инструменты и рекомендации в правильной форме, в нужное время и в подходящем месте [7].

Г.-Дж. Хванг выделил несколько направлений исследований смарт-образования, к которым отнес разработку и внедрение смарт-сред обучения, интерпретацию педагогических теорий применительно к новым условиям, формирование стратегий обучения и контроля в смарт-средах, создание системы оценки эффективности смарт-обучения [8]. Эти направления определили исследовательскую повестку для последующих работ в области смарт-образования. Принципиальным положением концепции профессора Хванга стало то, что смарт-среда обучения должна обнаруживать контекст учащегося (его

физическое положение, когнитивные потребности, предпочтения в обучении) и на основе этого обнаружения предоставлять адаптивную поддержку. Эта интерпретация сущности смарт-среды отличалась от более ранних подходов к электронному и мобильному обучению, сосредоточенных преимущественно на технологических аспектах доставки контента.

Значительный вклад в теоретизацию смарт-образования внес коллектив китайских исследователей во главе с Чжу Чжитингом, Ю Маохуа и П. Ризебосом из Восточно-Китайского педагогического университета. В работе «Исследовательская основа смарт-образования» (A research framework of smart education) они предложили комплексную концептуальную рамку исследования смарт-образования, включающую три ключевых элемента: смарт-среды, смарт-педагогику и смарт-обучающихся [15]. Исследователи представили описание четырехуровневой модели смарт-педагогики, включающей: дифференцированное обучение в классе, совместное обучение в группах, персонализированное индивидуальное и массовое обучение. Это позволило систематизировать представления о педагогических практиках в условиях развития идей смарт-образования. Дифференцированное обучение на уровне класса предполагает разделение обучающихся на группы по уровню подготовки, стилю обучения или интересам. Совместное обучение в малых группах ориентировано на развитие коммуникативных компетенций и навыков кооперации. Персонализированное обучение обеспечивает индивидуальные траектории для каждого учащегося в режиме самостоятельной работы с цифровыми материалами. Массовое обучение направлено на формирование т.н. «коллективного интеллекта» и способности к созданию нового знания в больших группах.

Что касается смарт-обучающихся, здесь китайские ученые выделили четыре ключевых способности, которые должны развиваться в условиях смарт-образования: способность к

самостоятельному обучению, информационная грамотность, критическое мышление и «коллективный интеллект» (способность к коммуникации и работе в команде). Эти способности формируют профиль современного обучающегося, готового к жизни в быстро меняющемся цифровом обществе [Там же].

В США активную работу по развитию концепции смарт-образования уже много лет ведет американский профессор русского происхождения В.Л. Усков из Университета Брэдли, специализирующийся в области компьютерных наук и информационных систем и являющийся директором исследовательского института «InterLabs Research Institute». С 2014 г. под его руководством проводится ежегодная международная конференция KES по смарт-образованию и электронному обучению (KES SEEL), собирающая многочисленных исследователей из разных стран (<http://www.kesinternational.org>).

Важным представляется отметить и южнокорейский опыт внедрения смарт-образования на национальном уровне. Министерство образования, науки и технологий Южной Кореи (MEST) в 2011 г. разработало и приняло национальную стратегию смарт-образования. Корейские исследователи акцентировали внимание на том, что «смарт-обучение представляет собой направленную на учащегося и сервис-ориентированную парадигму, объединяющую преимущества социального и повсеместного обучения, а не просто использование «умных» устройств» [113, 246].

При анализе зарубежных и отечественных исследований важно различать понятия «смарт-обучение» (smart learning) и «смарт-образование» (smart education), которые часто используются как взаимозаменяемые, однако имеют разный объем и направленность.

Смарт-обучение представляет собой процессуальную характеристику, фокусирующуюся на деятельности учащегося в

технологически насыщенной среде. Согласно позиции китайских исследователей, смарт-обучение описывает процесс, в котором учащийся получает персонализированную поддержку в нужное время, в подходящем месте и в соответствующей форме с использованием возможностей цифровых технологий [8]. Акцент делается на характеристиках учебного процесса, в частности, на адаптивности, персонализации, контекстной осознанности, непрерывности (обучение может происходить в любое время и в любом месте). Смарт-обучение рассматривает обучающегося как активного субъекта, самостоятельно управляющего своей образовательной траекторией при поддержке цифровых технологий и искусственного интеллекта.

Смарт-образование же является более широким системным понятием, охватывающим не только процесс обучения, но и всю образовательную экосистему. Как показывают Чжу Чжитинг и его коллеги [15], смарт-образование включает три взаимосвязанных компонента: смарт-среды (технологическую инфраструктуру, информационные системы, физические и виртуальные пространства), смарт-педагогику (методы, формы, технологии организации образовательного процесса) и смарт-обучающихся (субъектов с развитыми способностями к самообучению, критическому мышлению, коллективному взаимодействию). Оно охватывает организационно-управленческие аспекты, вопросы проектирования образовательных программ, подготовки педагогических кадров, создания и развития технологической инфраструктуры. В тоже время профессор кафедры бизнес-информатики факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета при Правительстве РФ Н.В. Днепровская и ее коллеги подчеркивают, что смарт-образование предполагает трансформацию всей образовательной системы – от уровня отдельной организации (смарт-школа, смарт-университет) до национального и даже глобального масштаба [81].

Таким образом, смарт-обучение соотносится со смарт-образованием как часть и целое, процесс и система. Смарт-обучение описывает, как происходит освоение нового знания в условиях цифровой среды, а смарт-образование определяет системные условия, при которых такое обучение становится возможным. В настоящей работе используется термин «смарт-образование» как более широкий, системный, однако при необходимости уточняется, идет ли речь о процессуальных (смарт-обучение) или системных (смарт-образование) аспектах.

Анализ зарубежных и отечественных исследований позволяет выделить несколько ключевых предпосылок, способствовавших возникновению и развитию концепции смарт-образования. Как приводилось в § 1.3, технологические предпосылки связаны с развитием мобильных устройств, беспроводных сетей, облачных вычислений и технологий искусственного интеллекта. Появление смартфонов и планшетов с высокой вычислительной мощностью, повсеместный доступ к интернету через Wi-Fi и мобильные сети создали технологическую базу для реализации идей повсеместного обучения (u-learning). Развитие облачных платформ позволило обеспечить доступ к образовательным ресурсам независимо от используемого устройства.

Педагогические предпосылки формирования идей и принципов смарт-образования связаны с активной разработкой и внедрением моделей электронного обучения в образовательную практику. Начиная с 2000-х годов в педагогике происходило интенсивное развитие различных форматов обучения с использованием цифровых технологий, что создало технологическую основу для реализации принципиально новых подходов к организации образовательного процесса.

Электронное обучение (e-learning) предоставило учащимся доступ к образовательным ресурсам через интернет и мультимедиа, позволив работать с материалами в

индивидуальном темпе и в удобное время. Онлайн-обучение расширило эти возможности, создав полноценные виртуальные образовательные среды с синхронными и асинхронными форматами взаимодействия. Смешанное обучение (blended learning) представило образовательный подход, совмещающий обучение с участием преподавателя (лицом к лицу) и онлайн-обучение, при котором обучающийся хотя бы частично сам контролирует свой образовательный маршрут, время, место и темп обучения [51]. Гибридное обучение (hybrid learning) добавило синхронность процесса, когда часть группы обучающихся присутствует в аудитории очно, а часть – дистанционно онлайн в режиме реального времени.

Однако разработка моделей электронного обучения поставила перед педагогической наукой новые вопросы. Наличие технологических возможностей само по себе не определяло, как именно следует организовывать образовательный процесс для достижения максимальной эффективности. Требовалось осмыслить, какими должны быть цифровая образовательная среда, учебные материалы, формы взаимодействия участников, чтобы обеспечить реальную персонализацию обучения, а не просто перенос традиционных методов в цифровой формат.

Идеи персонализации обучения, учета индивидуальных особенностей и потребностей обучающихся, развиваемые в работах по дифференцированному обучению, нашли новое воплощение в смарт-образовании. Дифференцированный подход предполагает создание разнообразных условий обучения для различных групп обучающихся с целью учета особенностей их контингента – различий в способностях, интересах, темпераменте, уровне подготовки [91]. Педагог модифицирует задания под условные категории учеников, давая более сложные задачи тем, кто опережает программу, и дополнительные объяснения тем, кому трудно. Персонализация же идет дальше дифференциации, передавая самому учащемуся

активную роль в выборе образовательной траектории, ресурсов и средств обучения, при этом педагог выступает в роли наставника и партнера. В персонализированной учебной среде обучение начинается с учащегося, который лучше всего понимает, как он учится, и становится активным участником в разработке целей обучения вместе с преподавателем.

Осознание ценности неформального и информального обучения, происходящего вне традиционных образовательных учреждений, также способствовало формированию идеи об образовательной среде, выходящей за рамки учебной аудитории. Согласно Международной стандартной классификации образования ЮНЕСКО (2011), неформальное образование представляет собой целенаправленное обучение вне рамок формальной системы образования – это курсы, тренинги, семинары, мастер-классы, которые могут предлагаться на любом этапе образования или профессиональной карьеры [75]. Информальное образование – это спонтанное самообразование граждан в насыщенной культурно-образовательной среде, индивидуальная познавательная деятельность, сопровождающая повседневную жизнь и не обязательно носящая целенаправленный характер. Оно реализуется через общение, чтение, посещение культурных учреждений, путешествия, средства массовой информации, работу под руководством опытного специалиста, взаимообучение в ходе совместной деятельности, обучение методом проб и ошибок.

Идея информального образования получила легитимность в российской государственной программе «Образование и развитие инновационной экономики: внедрение современной модели образования в 2009-2012 гг.», где оно было определено как образование, которое реализуется за счет самообразования граждан в насыщенной культурно-образовательной среде» [117]. Появление неформального и информального обучения стало прямым следствием развития новых сетевых ИКТ,

преодолевающих пространственно-временные границы и обеспечивающих мгновенный доступ к любой информации. Все большую роль в современных образовательных системах играет как неформальное образование (короткие программы на любом этапе карьеры), так и информальное образование, реализуемое за счет самообразования в насыщенной культурно-образовательной среде.

Социально-экономические предпосылки определялись требованиями формирующегося информационного общества. Работодатели начали акцентировать внимание на необходимости развития у выпускников метапредметных компетенций: критического мышления, способности к самообучению, умения работать с информацией, навыков сотрудничества, креативности. Согласно современным исследованиям, акцент в требованиях к выпускникам сместился от наличия предметных знаний к способности использовать компетенции в реальной профессиональной деятельности, интерес сосредоточен в первую очередь на практическом результате обучения [159]. Традиционная модель образования, ориентированная на трансляцию готовых знаний и воспроизведение информации, оказывалась недостаточной для подготовки к жизни в быстро меняющемся мире, где устаревание знаний происходит все быстрее.

Концепция обучения на протяжении всей жизни (Lifelong Learning, LLL) потребовала создания гибких образовательных систем, способных адаптироваться к меняющимся потребностям обучающихся на разных этапах их профессионального и личностного развития. Идея непрерывного образования получила международное признание в Меморандуме непрерывного образования Европейского союза (2000), где были впервые даны совместные определения формального, неформального и информального образования как образовательной триады [112].

В России концепция непрерывного образования была закреплена в государственной программе «Образование и развитие инновационной экономики: внедрение современной модели образования в 2009-2012 гг.» В распространении этих понятий в России свою роль сыграли экспертные заключения, сделанные Общественной палатой РФ и Государственным университетом, Высшая школа экономики в 2007 г., обозначившие неформальное и информальное образование как фактор возрастания конкурентоспособности страны и «значимый элемент современных образовательных систем». Обучение в течение всей жизни стало необходимым и все более значимым элементом современных образовательных систем [Там же], поскольку ускорение технологических и социальных изменений, экспоненциальный рост объемов информации требуют постоянного обновления знаний и компетенций.

Научно-исследовательские предпосылки были обусловлены накоплением эмпирических данных о влиянии информационно-коммуникационных технологий на образовательный процесс. Многочисленные исследования, проводившиеся в 2000-е и 2010-е годы, показали, что простое внедрение технологий само по себе не приводит к улучшению образовательных результатов. Эффективность применения цифровых технологий определяется не столько наличием оборудования, сколько педагогическими подходами к его использованию, методическими решениями и организацией образовательного процесса [43]. Передача учебного материала в виде простого однонаправленного переноса от знающего к незнающему оказалась невозможной даже при использовании самых современных технологий. Требовалась разработка новых педагогических моделей, учитывающих специфику цифровой среды и возможности современных технологий для поддержки активного, самонаправляемого, персонализированного обучения.

Это стимулировало поиск концептуальных рамок, которые

позволили бы системно осмыслить роль технологий в образовании, интегрировать технологические, педагогические и организационные аспекты в единую модель. Такой концептуальной рамкой и стали консолидированные идеи смарт-образования, объединившие элементы множества других теорий, социальных структур и технологий с целью создания эффективного теоретического конструкта для обучения в цифровую эру «супер-смарт-общества» (Society 5.0).

В отечественной педагогической науке идеи смарт-образования начали освещаться в первой половине 2010-х годов на стыке исследований в области экономики образования, информационных технологий и цифровой дидактики. Становление российского дискурса происходило одновременно с глобальными процессами цифровизации общества и развитием представлений о переходе к смарт-обществу.

Первые работы в области осмысления смарт-образования принадлежат В.П. Тихомирову и Н.В. Тихомировой. Монография «Россия на пути к smart-обществу», вышедшая под их редакцией в 2012 г., рассматривала глобальную стратегию развития смарт-общества и перспективы трансформации российских образовательных организаций в направлении описанной ими модели смарт-университета. Авторы обосновывали необходимость создания единого информационного пространства, включающего базы данных деловой и научной информации, профессиональные и потребительские сообщества, где знания могли бы свободно циркулировать независимо от академических границ [181].

Развивая эти идеи, В.П. Тихомиров и Н.В. Днепровская в статье 2015 г. «Смарт-образование как основная парадигма развития информационного общества» представили его как закономерную стадию эволюции образовательных систем в условиях развития информационно-коммуникационных технологий. Смарт-образование позиционировалось как качественно новый этап, приходящий на смену традиционному

электронному обучению в результате интенсивной цифровизации общества и стремлениям к построению экономики знаний. Авторы подчеркивали, что на основе современных ИКТ создается единое информационное пространство, где знания свободно циркулируют, преодолевая институциональные барьеры [212].

Параллельно развертывалась работа по концептуализации понятийных основ [211]. Н.В. Днепровская, Е.А. Янковская и И.В. Шевцова в статье 2015 г. «Понятийные основы концепции смарт-образования» провели терминологический анализ, проанализировали факторы, влияющие на формирование идей смарт-образования, и выделили три ключевых аспекта его развития: организационный, технологический и педагогический [81]. Организационный аспект связывался ими с созданием гибких структур управления образовательным процессом, способных быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. Технологический аспект охватывал инфраструктурные решения и программное обеспечение для функционирования смарт-среды. Педагогический аспект фокусировался на методах и формах организации учебного процесса в такой технологически насыщенной среде [Там же]. Исследователи рассмотрели такие элементы, как «смарт-обучение», «смарт-университет» и «смарт-учебник», заложив основы для последующего развития российских научно-методических работ в данной области.

Постепенно идеи смарт-образования переводились из плоскости теоретических обобщений в область практической педагогики. Так, Л.А. Данченко и П.Ю. Невоструев в работе 2014 г. «Smart-обучение: основные принципы организации учебного процесса» конкретизировали дидактические принципы реализации смарт-обучения в практике высшего образования [77]. Это исследование способствовало формированию представлений научно-педагогической общественности о практических механизмах внедрения идей

смарт-образования в высшей школе.

В последующие годы различные аспекты смарт-образования получили более детальную проработку. Н.О. Васецкая и В.В. Глухов обратились к вопросам смарт-обучения в системе повышения профессиональной подготовки, рассматривая его как инструмент развития непрерывного профессионального образования [61]. И.В. Роберт описала проблематику педагогического проектирования обучения в условиях постиндустриального общества, акцентируя внимание на необходимости опережающей подготовки кадров к условиям цифрового общества [178]. Эти работы демонстрировали расширение исследовательского поля: от общих представлений о смарт-образовании к анализу его применения в конкретных контекстах профессиональной подготовки кадров для информационного общества.

Развитие российских исследований происходило не изолированно, а во взаимодействии с международным научным сообществом. В 2020 г. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» вошел в международный консорциум «Rethinking and redesigning national smart education strategy» (Переосмысление и переработка национальной стратегии в области смарт-образования), созданный по инициативе Пекинского педагогического университета совместно с Институтом ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании и университетом Хамдана бин Мохаммеда (ОАЭ). Участие в консорциуме обеспечило интеграцию российских исследователей в международный научный дискурс и обмен опытом разработки национальных стратегий развития смарт-образования [33].

Одновременно с академическими исследованиями в России формировалась практика внедрения элементов смарт-образования. Московская электронная школа (МЭШ) как масштабный проект цифровизации школьного образования в

столице, развитие систем электронного обучения в вузах, создание адаптивных образовательных платформ требовали теоретического осмысления и дидактического обоснования. Эти практические инициативы, в свою очередь, стимулировали дальнейшее развитие исследований, создавая запрос на разработку методологических оснований проектирования и реализации новых моделей обучения в российском образовательном контексте.

К концу 2010-х годов в отечественной педагогической науке сформировалось понимание того, что простое внедрение цифровых технологий в образование недостаточно для достижения качественных изменений. Исследователи обратили внимание на необходимость комплексной трансформации образовательной среды, методов обучения и организационных форм. Смарт-образование стало рассматриваться как квинтэссенция, объединяющая технологические решения с педагогическими инновациями и организационными преобразованиями, направленными на создание условий для персонализированного обучения и развития компетенций XXI века [131].

Становление представлений о смарт-образовании в отечественном педагогическом дискурсе происходило в период с начала 2010-х до конца десятилетия через осмысление зарубежного опыта, разработку понятийного аппарата, выделение организационных, технологических и педагогических аспектов реализации смарт-обучения, а также через анализ практики внедрения цифровых технологий в российских образовательных организациях. Российские исследования формировались во взаимодействии с международным научным сообществом и опирались на развивающуюся практику цифровизации образования в стране, что создавало условия для диалога между теоретическими разработками и образовательной практикой.

Проведенный анализ зарубежного и отечественного

научного дискурса позволяет зафиксировать несколько принципиальных закономерностей, характеризующих становление смарт-образования как педагогического феномена.

Первое, что обращает на себя внимание при сопоставлении международных и российских исследований, это сходство в понимании той проблемы, с которой образование столкнулось на рубеже 2010-х годов. И зарубежные, и отечественные авторы фиксировали один и тот же разрыв: технологические возможности стремительно опережали педагогическую готовность к их использованию. Простое оснащение учебного процесса цифровыми инструментами не порождало качественных изменений в обучении, требовалась концептуальная рамка, которая позволила бы осмыслить, как именно строить образовательный процесс в принципиально новых условиях. Смарт-образование стало таким концептуальным ответом, хотя пути к нему в разных научных традициях были различными.

В зарубежных работах, прежде всего, азиатских (тайваньских, китайских, южнокорейских) концепция смарт-образования складывалась преимущественно через разработку понятия смарт-среды, понимаемой как система, способная обнаруживать контекст учащегося и предоставлять ему адаптивную поддержку. Технологическая составляющая занимала в этих исследованиях центральное место, однако уже в ранних работах Г.-Дж. Хванга подчеркивалось, что смарт-среда — это педагогически организованное пространство, в котором технологии служат персонализации обучения, а не самоцель [7]. В российских исследованиях акцент с самого начала делался на системно-организационном измерении: смарт-образование рассматривалось как новая парадигма, предполагающая трансформацию всей образовательной системы от инфраструктуры до методологических оснований [212]. Разные входные точки привели, тем не менее, к принципиально совместимым выводам о природе этого

феномена в цифровой дидактике.

Вторая закономерность заключается в последовательном переосмыслении роли учащегося. Если в ранних концепциях электронного обучения учащийся воспринимался преимущественно как упрощенный получатель структурированной информации, то идеи смарт-образования шаг за шагом выдвигали его в центр образовательного процесса как субъекта, управляющего собственной траекторией. Четыре ключевых способности «смарт-обучающегося», описанные Чжу Чжитингом и его соавторами (самонаправляемость и самоуправляемость обучением, информационная грамотность, критическое мышление и готовность к коллективному взаимодействию), фактически представляют собой профиль компетенций, которые не могут быть сформированы в условиях пассивного потребления готового знания [15]. Это принципиально меняет логику проектирования образовательного процесса: от трансляции знаний к созданию условий для их самостоятельного конструирования. Та же смена акцентов прослеживается и в отечественных работах. В частности, И.В. Шубина [242], анализируя проектирование модели будущего специалиста для смарт-общества, подчеркивает необходимость опережающей подготовки кадров, ориентированной на развитие способности к непрерывному самообразованию, а не на освоение конечного набора знаний.

Третья закономерность проявляется в конвергенции исследовательских программ, первоначально развивавшихся независимо. Несмотря на различие стартовых позиций (технологический подход в азиатских исследованиях, организационно-экономический в российских работах первого периода, дидактический в последующих отечественных) к концу 2010-х гг. в дискурсе смарт-образования сложилось устойчивое концептуальное ядро. Адаптивность среды и содержания, персонализация процессов освоения нового, многоформатность учебных материалов, интеграция формального, неформального

и неформального обучения, непрерывность образовательного процесса во времени и пространстве, все эти характеристики воспроизводятся в исследованиях разных стран и научных школ с довольно высокой степенью согласованности. Данное обстоятельство свидетельствует не о случайном совпадении, а о том, что разные исследовательские традиции обнаружили одни и те же сущностные черты феномена, двигаясь к нему с разных сторон.

Вместе с тем проведенный анализ обнаруживает и определенную незавершенность дискурса. В значительной части рассмотренных работ акцент делается либо на технологических решениях, либо на системных преобразованиях образовательных организаций, но существенно реже на собственно педагогических характеристиках смарт-образования как такового. А именно на том, что конкретно отличает смарт-обучение от качественно организованного электронного или смешанного обучения? Использование цифровых технологий само по себе не делает образовательный процесс «смарт-процессом», однако критерии такого разграничения сформулированы в литературе лишь частично, при том, что и подходы к их операционализации существенно расходятся.

Резюмируя дискурсивный анализ зарубежных и отечественных источников, можно констатировать, что смарт-образование состоялось как самостоятельный педагогический феномен, обладающий собственной историей формирования, внутренней логикой развития и устойчивым концептуальным ядром. Это феномен, возникший на пересечении технологической трансформации общества, педагогических поисков эффективных моделей обучения в цифровую эпоху и социального запроса на подготовку людей, способных к непрерывному саморазвитию в условиях нарастающей неопределенности. Именно эта связь с логикой общественного развития, а не просто с развитием технологий определяет

принципиальную устойчивость и перспективность идей смарт-образования.

Вместе с тем очевидно, что общая картина дискурса, реконструированная в данном параграфе, еще не дает ответа на ключевые прикладные вопросы: каковы конкретные характеристики смарт-образования, по каким признакам можно судить о том, что образовательный процесс строится на его ключевых принципах, и какие компоненты составляют смарт-образование как экосистему. Переход от историко-аналитического к содержательно-структурному рассмотрению феномена составляет задачу следующего параграфа.

2.2. Характеристики и ключевые идеи смарт-образования

Понимание смарт-образования как системного явления в современной дидактике предполагает выявление его ключевых идей и характеристик. Если предыдущий параграф обозначил его общие контуры, то задача настоящего состоит в систематизации ключевых идей и принципов смарт-образования, что станет основанием для последующего разграничения смарт и традиционных образовательных систем, а также для последующего определения смарт-подхода как методологии реализации его принципов в практике профессионального педагогического образования.

Одной из наиболее распространенных концептуализаций смарт-образования является расшифровка термина «SMART» как акронима, описывающего ключевые характеристики образовательного процесса. Данная интерпретация получила официальное закрепление в южнокорейской «Smart Education Initiative» 2011 г. [185]. Также важным представляется разграничить этот подход от методологии смарт-менеджмента, описанной в § 1.2, которая фокусируется на характеристиках целей – конкретных, измеримых, достижимых, релевантных,

ограниченных во времени. В смарт-образовании SMART описывает не цели, а характеристики самого процесса обучения, представляя формулу образовательного процесса, который является самонаправляемым, мотивированным, адаптивным, обогащенным ресурсами и технологичным (рис. 28).

Самонаправляемость (Self-Directed) означает предоставление учащемуся свободы в определении траектории освоения содержания, способов деятельности и предъявления результатов [7]. Исследователи из Восточно-Китайского педагогического университета в [15] подчеркивают, что самонаправляемость реализуется через выбор образовательных ресурсов, методов обучения, темпа продвижения и форм демонстрации достижений. Данный компонент принципиально отличает смарт-образование от традиционных «линейных» моделей, где траектория обучения жестко задается извне. Самонаправляемое обучение опирается на концепцию субъектности учащегося, признавая его активным участником образовательного процесса, способным принимать осознанные решения относительно своего обучения.

Мотивированность (Motivated) отражает поддержание активности учащегося за счет удовлетворения потребностей в освоении нового, развития внутренней мотивации и стремления к достижениям [185]. Профессор Национального университета Тайваня Гво-Джен Хванг (Gwo-Jen Hwang) указывает в [7] на то, что мотивация достигается через предоставление «контекстно-релевантных заданий, немедленной обратной связи и возможности видеть практическую применимость изучаемого материала». Мотивация в смарт-среде обеспечивается не через внешнее принуждение, а через создание условий, в которых обучение становится личностно значимым процессом. Геймификация, персонализированные рекомендации и визуализация прогресса выступают инструментами поддержания мотивации в смарт-образовании.

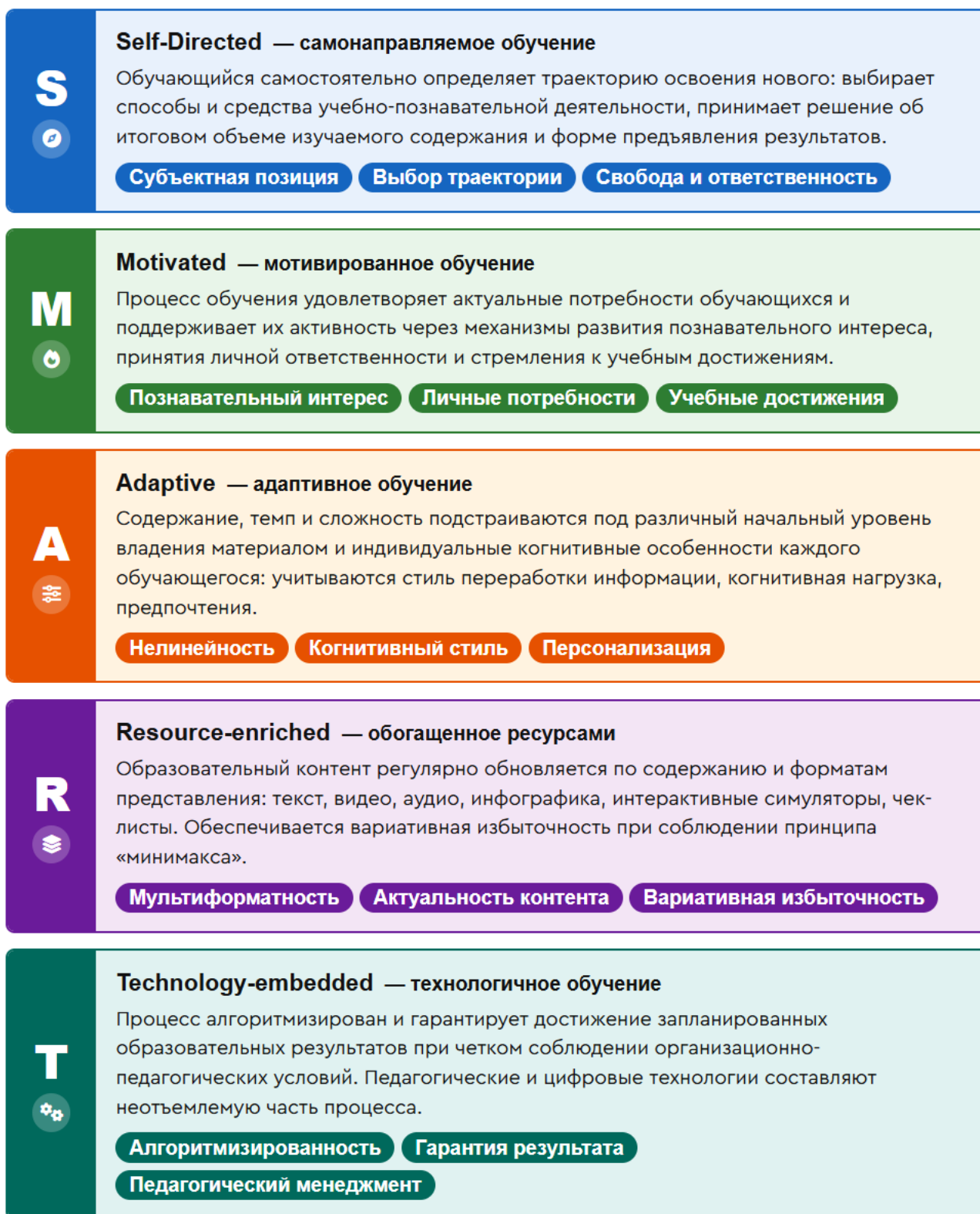


Рисунок 28 – Расшифровка акронима «S.M.A.R.T.»

Адаптивность (Adaptive) предполагает подстройку образовательного процесса под различные начальные уровни владения материалом и индивидуальные когнитивные особенности каждого учащегося. Исследователи из Китая в

статье «Персонализированное адаптивное обучение: возникающий педагогический подход в смарт-средах обучения» (Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment) выделяют четыре ключевых элемента адаптации, включающие учет индивидуальных характеристик учащегося, анализ индивидуальной результативности, поддержка личного развития и адаптивная корректировка образовательного процесса в реальном времени [11]. Адаптивность реализуется как на уровне содержания через различные уровни сложности и глубины изучения, так и на уровне представления материала с учетом когнитивных стилей и предпочтений в восприятии информации. Авторы утверждают, что современные технологии искусственного интеллекта и машинного обучения позволяют автоматизировать процессы адаптации, делая их более точными и оперативными [Там же].

Обогащенность ресурсами (Resource-enriched) означает регулярное обновление содержания и форматов представления образовательного контента. Смарт-образование опирается на разнообразие учебных ресурсов: видеолекции, интерактивные симуляции, виртуальные лаборатории, электронные учебники, подкасты, онлайн-базы данных. Некоторые исследователи подчеркивают, что разнообразие ресурсов позволяет учитывать различные стили обучения и когнитивные предпочтения учащихся в условиях смарт-образования [64, 196]. Обогащенность ресурсами реализует принцип вариативности, предоставляя учащимся множество путей освоения одного и того же содержания, что критически важно в условиях быстрого устаревания знаний.

Технологичность (Technological или Technology-embedded) характеризует алгоритмизированность образовательного процесса, обеспечивающую достижение запланированных результатов при четком соблюдении организационно-педагогических условий реализации. Южнокорейские

исследователи в работе «Смарт-учителя в смарт-школах в смарт-городе: учителя как адаптивные агенты реформ образовательных технологий» (Smart teachers in smart schools in a smart city: teachers as adaptive agents of educational technology reforms) отмечают, что технологичность в смарт-образовании проявляется в формализации образовательных сценариев, использовании аналитики обучения для отслеживания прогресса и автоматизации рутинных процессов [10]. Технологичность означает не просто использование цифровых инструментов, но проектирование образовательного процесса как воспроизводимой последовательности действий, приводящей к предсказуемым результатам. Это позволяет педагогу концентрироваться на творческих аспектах преподавания, делегируя технологиям организационные и контрольные функции.

Интеграция всех пяти компонентов формулы SMART создает образовательный процесс нового качества, где самонаправляемость обеспечивает субъектность учащегося, мотивированность поддерживает его активность, адаптивность учитывает индивидуальные особенности, обогащенность ресурсами предоставляет вариативность, а технологичность гарантирует достижение результатов. Данная формула стала концептуальной основой для разработки национальных программ смарт-образования в различных странах [64, 242] и требует конкретизации через понимание персонализации как ключевой характеристики.

Персонализация представляет центральную характеристику смарт-образования, тесно связанную с самонаправляемостью и определяющую качественное отличие от традиционных образовательных практик. Персонализация означает проектирование образовательного процесса, в котором обучающийся выступает активным субъектом, принимающим решения относительно целей, содержания, методов и темпа своего обучения. Концептуализация персонализации требует

разграничения от близких понятий индивидуализации и дифференциации, что было закреплено Министерством образования США в Национальном плане развития образовательных технологий 2010 г. [249].

Индивидуализация относится к обучению, которое адаптируется к учебным потребностям различных учащихся при сохранении единых целей обучения для всех [91]. Обучающиеся могут продвигаться по учебной программе с различной скоростью в зависимости от своих потребностей: некоторым требуется больше времени для освоения темы, другие могут пропускать уже известный материал. Цель остается константой, вариативным становится темп достижения. Дифференциация предполагает приспособление обучения к учебным потребностям гетерогенных (т.е. различающихся по определенным характеристикам) групп обучающихся. Педагог использует дифференцированную учебную программу или адаптирует обучение для различных групп, выделенных по способностям, интересам, стилям обучения. Дифференциация сохраняет общие цели, но варьирует методы и средства их достижения для разных групп.

Персонализация адаптируется к потребностям обучения с учетом предпочтений и специфических интересов различных учащихся. В полностью персонализированной среде могут различаться цели и содержание обучения, методы и темп продвижения. При индивидуализации и дифференциации учитель принимает ключевые решения об адаптации процесса, тогда как при персонализации учащийся становится активным участником проектирования собственного обучения, определяя не только темп, но и направление движения. Таким образом, персонализация включает элементы дифференциации и индивидуализации, но предоставляет учащемуся значительно большую степень автономии.

Механизмы реализации персонализации в smart-образовании включают построение индивидуальных

образовательных траекторий, предоставление выбора уровня сложности и глубины изучения материала, множественность форм предъявления образовательных результатов. Согласно этой идее, смарт-среды обучения определяются как системы, которые активно предоставляют необходимые учебные инструкции, подсказки, вспомогательные инструменты или дополнительные ресурсы в нужном месте, в нужное время и в нужной форме [196]. Технологической основой персонализации выступают системы адаптивного обучения, использующие данные о действиях учащегося для автоматической корректировки траектории, аналитика обучения, позволяющая отслеживать прогресс и рекомендовать релевантные ресурсы, а также искусственный интеллект, обеспечивающий масштабирование персонализации для больших групп учащихся. Персонализация опирается на признание уникальности каждого обучающегося и требует перехода от модели «один размер для всех» к модели «множество путей к общим и индивидуальным целям».

Согласно некоторым источникам [222, 237], реализация персонализации становится возможной благодаря интеграции четырех взаимосвязанных компонентов смарт-образования: смарт-среды, смарт-технологий, смарт-педагогике и смарт-контента. Системная природа смарт-образования проявляется именно в том, как эти компоненты обеспечивают воплощение принципов SMART и персонализации в образовательной практике.

Как уже частично отмечалось в § 1.3, смарт-среда представляет собой интегрированное физическое и виртуальное пространство, обеспечивающее доступ к образовательным ресурсам в любое время и в любом месте. Профессор Гво-Джен Хванг выделяет три основные характеристики смарт-сред обучения: контекстную осведомленность, то есть способность определять ситуацию обучающихся и предоставлять релевантную поддержку; адаптивные интерфейсы,

подстраивающиеся под устройство и предпочтения пользователя; и бесшовность, обеспечивающую непрерывность обучения при переходе между устройствами и локациями [7]. Другие исследователи расширяют это понимание, выделяя уже 10 ключевых характеристик смарт-среды: контекстную осведомленность, адаптивную поддержку содержания, персонализированную систему, немедленную обратную связь, естественное взаимодействие, бесшовное подключение, сообщество учащихся, аутентичное обучение, высокую вовлеченность и доступность [15, 11, 10]. Эти характеристики формируют целостное представление о смарт-среде как технологически насыщенном, социально-ориентированном и педагогически продуманном пространстве обучения, включающем системы управления обучением типа Moodle, Canvas, Blackboard, виртуальные классы и среды видеоконференцсвязи, мобильные приложения для обучения, интерактивное оборудование, средства виртуальной и дополненной реальности, облачные хранилища и сервисы для совместной работы.

Анализ некоторых работ [1, 6, 14] показывает, что смарт-технологии представляют цифровой инструментарий, обеспечивающий функционирование смарт-среды и реализацию смарт-педагогики. Ключевыми технологическими направлениями выступают Большие данные (Big Data) и аналитика обучения (Learning Analytics), позволяющие собирать, обрабатывать и анализировать информацию о действиях учащихся для оценки процессов обучения, прогнозирования будущих результатов и выявления потенциальных проблем. При этом Большие данные формируются из множества источников: результатов тестирований, журналов (т.н. «логов») систем управления обучением, данных о посещаемости, времени выполнения заданий, социальных взаимодействиях. Их развернутый анализ позволяет выявлять паттерны успешного обучения,

предсказывать риски отчисления и персонализировать рекомендации.

Как пишут зарубежные исследователи [2, 4, 9], искусственный интеллект сегодня вполне способен обеспечивать автоматизацию адаптивности образовательного процесса, интеллектуальную поддержку учащихся через чат-боты и виртуальных ассистентов, автоматизированное оценивание открытых ответов и эссе. Системы на основе машинного обучения анализируют действия учащихся и корректируют траекторию обучения в реальном времени, предлагая задания оптимального уровня сложности. Облачные технологии предоставляют масштабируемую инфраструктуру для хранения образовательных ресурсов и обеспечения доступа к ним с любых устройств, а «туманные» (fog computing) вычисления дополняют облачные, обеспечивая обработку данных на периферийных устройствах для снижения задержек и повышения отзывчивости систем. Семантический веб и метаданные позволяют структурировать образовательные ресурсы, обеспечивая их автоматическую классификацию, поиск и рекомендации [55]. Онтологии как формальные представления знаний позволяют создавать интеллектуальные системы, понимающие смысл образовательного контента и способные осуществлять сложные операции по его адаптации и персонализации.

Смарт-педагогика представляет методологическую основу организации образовательного процесса в смарт-среде. Профессор Л. Даниела определяет смарт-педагогику как «новое направление педагогической науки, призванное создать синергию между технологией и педагогикой» [5]. По ее мнению, смарт-педагогика призвана формировать не только технологическо-педагогические компетенции, но и прогностические аналитические способности для успешной работы в условиях быстрого технологического развития. При этом роль преподавателя в смарт-педагогике трансформируется

от транслятора знаний к проектировщику образовательной среды и фасилитатору учебной деятельности. Педагог проектирует образовательные сценарии, подбирает и создает ресурсы, настраивает параметры адаптивных систем, анализирует данные об обучении и корректирует процесс. Непосредственное взаимодействие фокусируется на поддержке, наставничестве, обратной связи высокого уровня, что становится возможным благодаря делегированию технологиям рутинных функций контроля и администрирования [Там же].

Смарт-контент представляет цифровые образовательные материалы, обладающие характеристиками интерактивности, мультимедийности, адаптивности и модульности [13]. Интерактивность обеспечивает активное взаимодействие обучающихся с материалом через необходимость непрерывной обработки учебной информации и выражение ее результата в виде реакции (учебного действия). Мультимедийность предполагает использование различных форматов представления информации: текста, графики, аудио, видео, анимации, трехмерных моделей. Адаптивность контента реализуется через создание материалов различных уровней сложности, глубины изучения, формата представления. Адаптивные лекции изменяют содержание в зависимости от ответов обучающихся, SCORM-пакеты обеспечивают ветвление траектории обучения, системы управления контентом автоматически подбирают релевантные ресурсы.

Модульность означает структурирование контента в виде небольших самостоятельных блоков, которые могут комбинироваться различными способами для построения индивидуальных траекторий. В смарт-образовании принцип микрообучения предполагает разбиение материала на короткие фрагменты длительностью 3-7 минут, что соответствует когнитивным особенностям восприятия информации в цифровую эпоху. Принцип избыточности в организации смарт-контента означает предоставление обязательного минимума

материала для всех учащихся и избыточного максимума для тех, кто стремится к более глубокому изучению, что обеспечивает как гарантированное достижение базового уровня, так и возможности для продвинутого освоения материала.

Интеграция четырех компонентов – среды, технологий, педагогики и контента – создает целостную экосистему смарт-образования, где каждый элемент усиливает действие других, формируя синергетический эффект. Эта экосистема ориентирована на достижение образовательных результатов нового качества, соответствующих требованиям цифровой эпохи и запросам общества двадцать первого века.

Смарт-образование формирует образовательные результаты, принципиально отличающиеся от результатов традиционного образования как по содержанию, так и по структуре. Ключевыми результатами выступают компетенции «4К» (критическое мышление, кооперация/коллаборация, коммуникация и креативность), проактивность, структурированные цифровые компетенции и гибкие навыки. Компетенции «4К» представляют собой ключевые навыки XXI века, признанные международными организациями как критически важные для успешной жизни и работы в современном мире.

Критическое мышление представляет способность человека анализировать информацию, оценивать аргументы, выявлять логические ошибки, формулировать обоснованные суждения. В условиях «информационного бума» и распространения дезинформации критическое мышление становится фундаментальной компетенцией для навигации в информационном пространстве. Креативность означает способность генерировать новые идеи, находить нестандартные решения проблем, создавать новое. Автоматизация рутинных операций повышает ценность человеческой креативности как уникального качества, не подверженного замещению технологиями. Коммуникация включает способность

эффективно передавать информацию, выражать свои идеи, слушать и понимать других, адаптировать стиль изложения мыслей к различным аудиториям и контекстам. Цифровизация расширяет формы коммуникации, требуя владения как традиционными, так и цифровыми средствами общения. Коллаборация представляет способность эффективно работать в команде, координировать усилия, разрешать конфликты, достигать общих целей. Сложность современных задач требует междисциплинарного сотрудничества, а распределенный характер работы предполагает владение инструментами удаленной коллаборации.

Концептуальная рамка «OECD Learning Compass – 2030» (<https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201455>), которая была разработана Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в рамках проекта «Будущее образования и навыков 2030» при участии международной рабочей группы, экспертов, педагогов, политиков и студентов из стран Европы, расширяет понимание компетенций, различая когнитивные и метакогнитивные навыки, социальные и эмоциональные навыки, физические и практические навыки. Метафора компаса в ней используется, чтобы подчеркнуть необходимость для нового поколения учиться самостоятельно ориентироваться в незнакомых контекстах и находить свое направление осмысленным и ответственным способом, а не просто получать фиксированные инструкции от учителей.

Социальные и эмоциональные навыки включают эмпатию, самоэффективность, ответственность, саморегуляцию, что подчеркивает холистический характер образовательных результатов (холизм предполагает, что целое всегда больше, чем просто сумма его частей). Этот целостный подход к компетенциям согласуется с пониманием образования не как простой передачи знаний, но как развития человека, способного к эффективной деятельности в сложном и динамично меняющемся мире, что соответствует установкам смарт-

образования.

Проактивность представляет собой способность и готовность обучающихся не просто реагировать на изменения, но предвосхищать их, активно формировать свое будущее через осознанные действия в настоящем. Проактивная позиция по отношению к цифровым технологиям означает не пассивное потребление готовых решений, а активное освоение новых инструментов, критическую оценку их возможностей и ограничений, адаптацию к своим задачам. В условиях быстрого устаревания технологий и появления новых инструментов проактивность становится ключевым качеством, обеспечивающим непрерывное саморазвитие. Проактивный обучающийся не ждет, когда его обучат новой технологии, а самостоятельно осваивает ее, экспериментирует, находит области применения. Это формирует способность учиться на протяжении всей жизни, признанную сегодня одной из ключевых характеристик успешного человека XXI века [129].

Наряду с цифровыми компетенциями смарт-образование призвано формировать гибкие навыки, представляющие собой надпрофессиональные, универсальные компетенции, тесно связанные с личностными качествами и важные в любой профессии независимо от ее специфики. Гибкие навыки, в отличие от узкоспециализированных профессиональных знаний, позволяют специалисту быть успешным независимо от направления деятельности и адаптироваться к изменяющимся условиям. Они приобрели критическую важность на рубеже XX и XXI веков в связи с быстрым развитием технологий, которые меняются и меняют экономику настолько стремительно, что обучиться чему-либо раз и навсегда становится невозможным [105]. Важнее становится умение учиться и адаптироваться в новых условиях. Гибкие навыки не связаны с конкретной профессией, но критически важны для развития практически любого специалиста, облегчая работу в команде, освоение новой информации, организацию труда. Ценность гибких навыков

заключается в том, что они не подлежат автоматизации и вряд ли будут автоматизированы в обозримом будущем, представляя уникально человеческие качества, которые невозможно заменить технологиями.

В заключение параграфа стоит отметить, что рассмотренные характеристики смарт-образования формируют не разрозненный набор признаков, а целостную систему взаимосвязанных принципов и компонентов. Формула «S.M.A.R.T.» задает ключевые характеристики образовательного процесса, персонализация конкретизирует реализацию самонаправляемости, структурные компоненты обеспечивают инфраструктуру и инструментарий, а новые образовательные результаты определяют целевые ориентиры. Взаимосвязь характеристик проявляется в том, что реализация одного принципа требует и обеспечивает реализацию других. Самонаправляемость невозможна без адаптивной среды и разнообразия ресурсов. Персонализация требует технологий адаптации и аналитики. Формирование компетенций «4К» происходит через организацию коллаборативной работы в смарт-среде с использованием смарт-технологий. Проактивность развивается в условиях, когда обучающийся имеет свободу выбора и несет ответственность за результаты.

Предполагается, что синергия гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности способна создавать образовательный процесс, который одновременно индивидуален для каждого обучающегося и технологически обеспечен для масштабирования на большие группы. Это разрешает традиционное противоречие между массовостью образования и индивидуальным подходом, делая персонализацию доступной не только в индивидуальном обучении, но и в больших образовательных системах. Системный характер смарт-образования означает, что эффективность достигается не через внедрение отдельных элементов, а через создание целостной экосистемы, где среда,

технологии, педагогика и контент интегрированы и взаимно усиливают друг друга. Априори понятно, что частичное внедрение элементов смарт-образования без системной трансформации не приведет к качественным изменениям образовательного процесса.

Переход от смарт-образования к смарт-подходу означает движение от описания принципов и характеристик к методологии их практической реализации. Смарт-образование представляет собой концепцию, систему идей о том, каким должно быть образование в цифровую эпоху. Смарт-подход же выступает методологическим инструментарием воплощения этих идей в практику, включающим принципы проектирования, технологии реализации и способы оценки эффективности. Для четкого понимания границ смарт-образования необходимо разграничение его от традиционных образовательных систем через выявление критериев, позволяющих идентифицировать смарт-практики и отличать их от простой информатизации. Данная задача решается в следующем параграфе этой главы.

2.3. Критерии разграничения смарт и традиционных образовательных систем

Рассмотрев смарт-образование в контексте цифровой дидактики и его ключевые идеи, стоит обратиться к вопросу об отличительных признаках, позволяющих провести границу между смарт- и традиционными образовательными системами. Такое разграничение представляется методологически важным по нескольким причинам. Во-первых, оно позволяет избежать терминологической размытости, когда под смарт-образованием понимается любое использование цифровых технологий в обучении. Во-вторых, выделение критериев различия дает возможность оценить уровень цифровой зрелости конкретной образовательной практики и наметить ориентиры для ее трансформации. В-третьих, понимание этих критериев

помогает преподавателям высшей школы и разработчикам программ профессионального педагогического образования осознанно двигаться к построению смарт-образовательной среды.

Под традиционными образовательными системами в данном контексте понимаются две взаимосвязанные парадигмы. Первая из них – это индустриальная модель образования, сформировавшаяся в эпоху промышленной революции и ориентированная на массовое обучение по единым стандартам. Вторая – классическое электронное обучение (e-learning), которое при всей своей технологичности зачастую воспроизводит логику традиционной дидактики, переводя ее в цифровой формат.

Индустриальная модель высшего образования получила распространение в XIX-XX веках. Ее отличительными чертами выступали стандартизация учебного процесса, единообразие методов обучения, ориентация на «среднего» студента и поточно-групповой характер организации занятий. Обучающиеся проходили одинаковые для всех программы и оценивались по единой шкале. Такая модель была эффективна для решения задач массовой подготовки специалистов, однако она оставляла мало пространства для индивидуализации и учета особенностей каждого обучающегося. С развитием информационно-коммуникационных технологий в образовательную практику пришло электронное обучение. Однако во многих случаях оно представляло собой оцифровку традиционных учебных материалов без существенного изменения педагогических подходов. Лекции транслировались в видеоформате, учебники превращались в электронные документы, тесты переносились на онлайн-платформы, но сама логика передачи знаний от преподавателя к обучающемуся оставалась прежней.

Для понимания уровней интеграции технологий в образовательный процесс полезной оказывается уже

упомянутая ранее модель SAMR (см. рис. 16). Стоит напомнить, что данная модель выделяет четыре уровня использования технологий: замещение (Substitution), когда технология выступает прямым аналогом традиционного инструмента без изменения функциональности; дополнение (Augmentation), когда технология улучшает традиционный инструмент, добавляя новые возможности; модификация (Modification), при которой технология позволяет существенно перестроить учебную задачу; и переопределение (Redefinition), когда с помощью технологий создаются принципиально новые формы учебной деятельности, ранее невозможные. Первые два уровня относятся в модели к «усилению» (Enhancement) существующих практик, тогда как последние два – к их «трансформации» (Transformation). Традиционное электронное обучение чаще всего остается на уровнях замещения и дополнения, не достигая подлинной трансформации образовательного процесса.

Смарт-образование, напротив, изначально ориентировано на трансформационные уровни интеграции технологий и представляет собой качественно иную образовательную парадигму. Для выявления сущностных различий между смарт- и традиционными системами целесообразным представляется выделить несколько ключевых критериев, каждый из которых фиксирует определенный аспект образовательного процесса. Предполагается, что эти критерии в дальнейшем могут стать ориентирами для оценки «цифровой зрелости» образовательных систем, как и направлений их трансформации (табл. 2).

Первый критерий касается субъектности и роли обучающегося в образовательном процессе. Традиционная (индустриальная) модель предполагает, что студент занимает преимущественно объектную позицию: цели обучения, содержание, методы и темп освоения материала определяются извне, т.е. непосредственно преподавателем, учебной программой, образовательным стандартом. Обучающийся

выступает получателем «готового» знания, его задача – усвоить предложенный материал и продемонстрировать это усвоение на контрольных мероприятиях (тестах, экзаменах и т.п.). Целеполагание осуществляется без участия самого обучающегося.

Таблица 2 – Критерии разграничения смарт и традиционных образовательных систем

№	Критерий	Традиционные системы	Смарт-образование
1	Позиция и роль обучающегося	Объектная позиция, внешнее целеполагание	Субъектная позиция, самонаправляемость, самоуправляемость, самоконтролируемость
2	Наличие средств персонализации	Ориентация на «среднего» обучающегося, стандартизация	Учет индивидуальных особенностей, вариативность, персонализация средств
3	Степень адаптивности	Линейные траектории, единый темп	Адаптация к когнитивным особенностям, скорости восприятия информации и исходному уровню
4	Превалирующее оценивание	Суммативное, итоговое контрольное	Формирующее, критериальное, развивающее (расширенная обратная связь)
5	Технологическая интеграция	Замещение и дополнение (SA в SAMR), фрагментарность	Трансформация (MR в SAMR), TRACK, системная технологичность, модульность, неразрывная связь с цифровой средой
6	Педагогический дизайн	Содержательный подход, линейные материалы, отсутствие систематического проектирования	Целенаправленное проектирование от деятельностных результатов, избыточность и вариативность ресурсов
7	Гибкость траекторий	Жесткие рамки, единообразие и унификация	Вариативность путей и способов достижения целей обучения
8	Педагогическое взаимодействие	Субъект-объектное, трансляция знаний	Субъект-субъектное, сотрудничество, мотивированность

Основной идеей смарт-образования является реализация принцип самонаправляемости (S в S.M.A.R.T., Self-direction), когда обучающийся получает возможность и право участвовать в определении собственной образовательной траектории, выбирать способы и средства осуществления учебно-познавательной деятельности, определять формы предъявления ее результатов. Он становится полноценным субъектом образовательного процесса, способным к осознанному целеполаганию и рефлексии собственного движения в освоении нового материала. Для подготовки будущих педагогов и повышения квалификации действующих учителей это приобретает особую ценность, поскольку субъектная позиция студента в вузе (как и слушателя во время повышения квалификации) становится основой для формирования его способности и готовности создавать условия для развития субъектности школьников в профессиональной деятельности.

Второй критерий связан с персонализацией образовательного процесса. Идея стандартизации, унификации и ориентации на «среднего» ученика или студента лежит в основе традиционной образовательной модели. Все обучающиеся получают одинаковый набор учебных материалов, выполняют идентичные задания, продвигаются в едином темпе по заранее определенной траектории. Это обеспечивает единство образовательного пространства и относительную простоту организации массового обучения, однако игнорирует разнообразие когнитивных особенностей, стилей учения, интересов и потребностей различных обучающихся. Результатом может стать и часто становится ситуация, когда часть студентов испытывает трудности из-за несоответствия темпа или способа подачи материала их индивидуальным характеристикам, тогда как другая часть не получает достаточных вызовов для развития. Особенно ярко это можно наблюдать на синхронных занятиях – практических

работах в аудитории, что обусловлено неоднородностью контингента, т.к. студенты приходят с разным входным уровнем владения цифровыми технологиями, априори обладают различными когнитивными стилями и поведенческими паттернами.

Смарт-образование исходит из признания неоднородности контингента как изначальной установки. Персонализация предполагает, что процесс обучения заранее проектируется и выстраивается с учетом индивидуальных особенностей каждого, что не означает создания полностью индивидуальных программ – это было бы нереализуемо в условиях массового высшего образования. Вместо этого обучающимся предоставляются вариативные образовательные материалы, разноуровневые задания, множественные траектории освоения содержания. Каждый может найти оптимальный для себя путь достижения образовательных результатов, о чем уже говорилось ранее и более подробно речь пойдет в третьей главе.

Третий критерий связан с реализацией механизмов адаптивности в образовательном процессе. Линейность и жесткая структурированность характеризуют традиционные образовательные системы и чаще всего присуща т.н. формальному образованию в школах, колледжах и университетах, имеющих государственную аккредитацию. Учебные программы здесь выстроены как последовательность тем и разделов, которые должны быть пройдены в определенном порядке и в установленные сроки. Все обучающиеся движутся по одной траектории с одинаковой скоростью, независимо от уровня их подготовки, скорости освоения материала и когнитивных особенностей. Отставание от общего темпа приводит либо к пробелам в знаниях, либо к необходимости дополнительных консультаций, которые, впрочем, не меняют общей логики процесса.

Принцип адаптивности (Adaptive) в смарт-образовании означает, что система обучения способна «подстраиваться» под

начальный уровень подготовки обучающегося, темп его работы, когнитивные особенности восприятия и переработки информации. Адаптивные образовательные платформы анализируют действия пользователя и на этой основе предлагают материалы подходящей сложности, дополнительные разъяснения при возникновении затруднений, альтернативные способы представления информации [213]. Адаптивность может обеспечиваться как технологическими средствами, такими как алгоритмы машинного обучения, системы рекомендаций, инструментами учебной ИИ-аналитики, так и продуманным педагогическим дизайном образовательного контента [190].

Современные системы управления обучением, такие как Moodle, Canvas, Blackboard, ILIAS, уже сейчас поддерживают функции частично-адаптивного обучения, интегрируя разнообразные инструменты для сбора и анализа данных о действиях обучающихся. Адаптивная «подстройка» происходит в режиме реального времени, что позволяет не только выстраивать заданную траекторию, но и корректировать ее, учитывая персональный темп усвоения знаний. В идеале, алгоритмы формируют из всей базы учебного смарт-контента нужный «плейлист», и обучающийся изучает не весь материал, а только то, что ему необходимо на конкретном этапе. Конечно, здесь особенного внимания заслуживает вопрос о том, а кто решает, что именно необходимо обучающемуся на этом этапе? Очевидно, что пока не представляется возможным доверить такие решения машинам, поэтому на текущем этапе развития цифровых технологий это должно определяться самим обучающимся на основе осознанного выбора.

Стоит подчеркнуть, идея адаптивности сама по себе не нова для образования. Еще в XVII веке Ян Амос Коменский сформулировал основополагающий принцип природосообразности обучения, утверждая, что осваиваемые знания должны соответствовать способностям обучающихся [209]. В

середине XX века известные американские ученые Б.Ф. Скиннер, А. Краудер, Г. Паск активно разрабатывали механизмы адаптивного образования и новые алгоритмы обучения [24]. В традиционной образовательной практике элементы аналоговой адаптивности также всегда подразумевались и присутствовали, например: индивидуальные консультации преподавателей с отстающими студентами, дифференциация заданий по уровням сложности, построение индивидуальных образовательных маршрутов.

Однако принципиальное отличие адаптивности в смарт-образовании заключается в масштабе, систематичности и технологической оснащенности этого процесса. Если прежде адаптация требовала значительных временных и трудовых затрат преподавателя и была доступна лишь ограниченному числу обучающихся, то современные цифровые технологии позволяют реализовать адаптивный подход в массовом высшем образовании. Согласно идеям смарт-образования, информационная система автоматически собирает и анализирует огромные массивы данных об учебной деятельности каждого студента, выявляет паттерны успешного и затруднительного усвоения материала, предсказывает учебные потребности и формирует рекомендации — все это происходит непрерывно, в процессе обучения, без дополнительной нагрузки на преподавателя.

Четвертый критерий определяется характером оценивания и обратной связи. Формирующее оценивание, встроенное в процесс обучения и направленное на поддержку учебной деятельности обучающихся, играет ведущую роль в смарт-образовании. Его цель — помочь обучающемуся учиться более эффективно через своевременную, содержательную и конструктивную обратную связь [115, 152]. Оценивание опирается на четко определенные критерии, которые известны обучающимся заранее, а часто разрабатываются совместно с ними [115]. При этом наличие средств для самооценивания

и/или взаимооценивания развивают у обучающихся способность к рефлексии собственной учебной деятельности и критическому анализу ее результатов.

Для понимания различий между традиционным и формирующим оцениванием рассмотрим конкретный пример из практики подготовки будущих учителей информатики – обучение эффективной работе с текстовыми редакторами. Предположим, студенты осваивают тему «Технологии обработки текстовой информации: использование стилей и автоматизированных функций». В традиционной модели преподаватель читает лекцию о возможностях текстовых редакторов, демонстрирует создание стилей, автоматического оглавления, нумерации разделов. Затем студенты выполняют итоговое задание, в котором оформляют учебный документ по образцу. Преподаватель проверяет работы и выставляет оценки: «отлично» – если документ оформлен без ошибок, «хорошо» – если есть небольшие недочеты, и т. д.

Обратная связь ограничивается отметкой (цифрой или словом). Студент узнает, что получил «удовлетворительно», но не понимает, какие именно ошибки он допустил: неправильно применил стили, забыл обновить оглавление или использовал ручное форматирование вместо автоматических функций. У него нет возможности исправить ошибки и улучшить результат, но тема уже пройдена, группа движется дальше.

Смарт-образование предполагает выстраивать этот процесс принципиально иначе. Преподаватель совместно со студентами формулирует критерии качественного выполнения работы еще до начала практического задания. Например: «Правильно применены стили заголовков разных уровней (Заголовок 1, Заголовок 2, Заголовок 3) для структурирования документа»; «Использована автоматическая нумерация разделов, а не ручной ввод номеров»; «Создано автоматическое оглавление на основе стилей заголовков»; «Применен единый стиль для основного текста с заданными параметрами (шрифт, размер,

интервал, отступы)»; «Использованы перекрестные ссылки для внутренних отсылок в документе». Каждый критерий имеет понятное описание того, что считается успешным выполнением. После того как студент выполняет первую версию работы, преподаватель предоставляет развернутую обратную связь: «По критерию "применение стилей заголовков" – выполнено частично: правильно использован стиль "Заголовок 1" для названий глав, однако для подразделов применили ручное форматирование (жирный шрифт, увеличенный размер) вместо стиля "Заголовок 2". Это приведет к тому, что оглавление не включит эти подразделы автоматически. Рекомендация: выделите подзаголовки и примените к ним стиль Заголовок 2 через панель стилей. После этого обновите оглавление – все подразделы должны появиться в нем автоматически». Такая обратная связь конкретна, привязана к критерию, указывает не только на ошибку, но и на способ ее исправления. Студент получает возможность доработать документ, применить рекомендации и представить улучшенную версию.

Принципиальное отличие заключается в том, что обратная связь предоставляется в процессе обучения, когда у студента еще есть возможность что-то изменить и улучшить свой результат. Более того, студенты учатся проводить взаимное оценивание работ друг друга по тем же критериям. Один студент просматривает документ другого, проверяет наличие и правильность применения стилей (можно открыть панель навигации и увидеть структуру документа), обновляет оглавление и смотрит, корректно ли оно формируется, оставляет комментарии: «В разделе 2.3 использовано ручное форматирование - текст выделен жирным, а не применен стиль "Заголовок 3". Попробуй применить стиль, тогда этот подраздел появится в оглавлении». Подобная организация направлена на развитие способности критически анализировать чужие работы по заданным критериям, что, в свою очередь, формирует навык критической оценки собственной работы.

Естественно, что в данном примере можно возразить, что у преподавателя навряд ли будет столько времени и сил, чтобы писать каждому студенту развернутый комментарий, когда студентов более 100, а время на проверку ограничено. В идеале предполагается, что в условиях реализации смарт-образования преподаватель активно использует возможности специально созданной для этого смарт-среды для автоматизации формирующего оценивания. Например, студент загружает свой документ в систему, которая автоматически проверяет некоторые формальные критерии: наличие стилей заголовков (система анализирует разметку файла и определяет, применены ли стили или использовано только ручное форматирование), наличие автоматического оглавления (проверяет, вставлено ли поле оглавления или это просто набранный вручную список), применение единого стиля основного текста. Система мгновенно выдает результаты проверки по каждому критерию и рекомендации, а преподавателю остается лишь утвердить их или скорректировать. Это дает студенту относительно быструю обратную связь, позволяющую исправить работу в установленные сроки. А преподаватель освобождается от необходимости проверять очевидные технические аспекты и может сосредоточиться на более сложных критериях, требующих экспертной оценки.

Классическая же традиционная модель строится иначе, когда доминирует суммативное оценивание, направленное на фиксацию итоговых результатов по завершении изучения темы, раздела или всего курса. Основными функциями такого оценивания являются констатирующая и селективная, т.е. определение уровня достижений обучающегося и выставление соответствующей отметки. Обратная связь зачастую ограничивается сообщением оценки без детального анализа ошибок и рекомендаций по улучшению. Студент узнает итоговую оценку, но не понимает, какие именно элементы своей работы он выполнил успешно, а над чем еще нужно работать.

Контрольные мероприятия воспринимаются как проверка усвоения материала, а не как инструмент содействия более результативному обучению. Результат фиксируется, но механизмы его улучшения зачастую не предусмотрены.

Стоит отметить, что для будущих педагогов овладение практикой формирующего оценивания рекурсивно, т.е. в процессе собственного обучения оно становится основой для применения этого метода в их будущей профессиональной деятельности. Студент (или слушатель), который сам получал развернутую обратную связь с конкретными рекомендациями, научился оценивать работы однокурсников по четким критериям и корректировать свою деятельность на основе полученных комментариев, понимает ценность такого метода и владеет инструментами для его реализации в собственной педагогической практике. Это позволяет формировать т.н. метакогнитивные знания о том, как формулировать понятные критерии оценивания, как давать конструктивную обратную связь, как организовать взаимное оценивание среди школьников, как использовать цифровые инструменты для автоматизации рутинных аспектов оценивания.

Пятый критерий связан с уровнем и характером интеграции технологий в образовательный процесс. Эпизодическое и фрагментарное использование технологий в традиционных системах часто остается на уровнях замещения и дополнения в терминах модели SAMR. Электронные презентации заменяют плакаты, видеофрагменты дополняют объяснение преподавателя, тесты в LMS вместо бумажных контрольных работ, однако сам характер учебной деятельности при этом не меняется. Технологическое знание преподавателя остается обособленным от его педагогического и предметного знания.

Модель ТРАСК (акроним от англ «Technological Pedagogical Content Knowledge» – Технологические, Педагогические и Предметные Знания), предложенная П. Мишрой и М. Дж. Келером в 2006 г., описывает иной подход к интеграции

технологий [215, 139]. Модель объединяет три компонента: технологическое знание (понимание возможностей цифровых инструментов), педагогическое знание (владение методами и стратегиями обучения) и предметное знание (глубокое понимание преподаваемой дисциплины). Эффективная интеграция происходит в точке пересечения всех трех областей знания, когда преподаватель осознанно выбирает технологические решения, исходя из специфики учебного содержания и педагогических целей.

Смарт-образование опирается именно на такую интегрированную модель. Технологии становятся органичной частью образовательного процесса, обеспечивая его технологичность (Technology-embedded) - способность гарантированно приводить к запланированным образовательным результатам при соблюдении определенных организационно-педагогических условий. Формирование ТРАСК у будущих педагогов и развитие этого интегрированного знания у действующих учителей в процессе повышения квалификации становится одной из центральных задач профессионального педагогического образования.

Шестой критерий определяется подходом к педагогическому дизайну образовательных материалов. Линейные тексты учебников и лекций, дополненные иллюстрациями и контрольными вопросами, - таков типичный формат учебных материалов в традиционной системе. Систематическое проектирование образовательного опыта применяется редко. Содержание определяется логикой научной дисциплины, а не закономерностями учебного познания. Все обучающиеся получают одинаковый набор материалов независимо от их потребностей и уровня подготовки.

Смарт-образование требует целенаправленного проектирования образовательных материалов с учетом принципов когнитивной нагрузки, мультимедийного обучения, эргономики восприятия информации [132]. Создается не

электронная копия учебника, а специально спроектированная обучающая среда: разнообразные форматы представления материала (текст, видео, интерактивные симуляции, инфографика), вариативные траектории освоения, дифференцированные задания. Принцип избыточности ресурсов (Resource-enriched) означает, что для каждой темы предлагается набор материалов, превышающий необходимый минимум. Обучающиеся выбирают наиболее подходящие им форматы и уровни сложности. Содержание регулярно обновляется, отражая актуальные достижения в предметной области и меняющиеся потребности обучающихся. Для преподавателей вузов и разработчиков программ подготовки педагогических кадров владение методами педагогического дизайна становится необходимой профессиональной компетенцией.

Седьмой критерий касается гибкости образовательных траекторий. Принцип единообразия лежит в основе традиционной модели: один набор тем в одной последовательности, одинаковые задания, одинаковые формы контроля для всех. Траектория обучения жестко фиксирована учебным планом и расписанием. Отклонения воспринимаются как проблема, требующая коррекции. Даже элементы дифференциации - профили подготовки, элективные курсы - не меняют картину кардинально: количество возможных траекторий остается ограниченным.

Вариативность в смарт-образовании проявляется на нескольких уровнях: содержания (различные тематические блоки для углубленного изучения), способов освоения (самостоятельная работа с материалами, участие в групповых проектах, консультации с преподавателем), форм демонстрации результатов (письменная работа, устная презентация, создание цифрового продукта), темпа (возможность завершить освоение темы раньше или позже установленных сроков). При этом вариативность не означает хаоса: все траектории выстроены так,

чтобы вести к достижению общих образовательных целей, но разными путями, учитывающими индивидуальные особенности обучающихся.

Восьмой критерий определяется характером педагогического взаимодействия между преподавателем и обучающимися. Субъект-объектная модель доминирует в традиционной системе, когда преподаватель – это основной источник знаний и контролер их усвоения, а обучающийся – пассивный получатель информации. Коммуникация выстраивается преимущественно в монологическом режиме, поскольку преподаватель транслирует знание, обучающийся воспринимает его и воспроизводит в требуемом формате. Вопросы обучающихся рассматриваются скорее как свидетельство недостаточного понимания, а не как проявление познавательной активности.

Субъект-субъектная модель взаимодействия в смарт-образовании предполагает равноправное сотрудничество, диалог, совместное конструирование знания. Преподаватель выступает как фасилитатор, помогающий обучающимся в их самостоятельном познавательном движении, как консультант, предоставляющий необходимую поддержку и обратную связь. Принцип мотивированности (Motivated) означает, что поддержание учебной активности обеспечивается не внешним контролем и страхом получить низкую оценку, а внутренней заинтересованностью обучающегося в освоении нового, удовлетворением от достижения учебных целей, принятием ответственности за собственное обучение. Атмосфера доверия и взаимного уважения позволяет обучающимся задавать вопросы, высказывать собственные идеи, совершать ошибки и учиться на них. Для будущих педагогов опыт такого взаимодействия с преподавателями вуза становится моделью для выстраивания собственных отношений с учениками.

Представляется, что выделенные выше критерии образуют взаимосвязанную систему, отражающую различие между

традиционными и «смарт-образовательными системами» на нескольких уровнях: философско-методологическом (понимание роли обучающегося), дидактическом (принципы организации содержания и процесса обучения), технологическом (характер использования цифровых инструментов) и социально-психологическом (модель взаимодействия участников). При этом важно подчеркнуть, что смарт-образование не отрицает и не отменяет традиционную систему, а представляет собой ее эволюционное развитие, вбирающее достижения предыдущих этапов и выводящее их на качественно новый уровень. Многие элементы традиционного обучения, такие как структурированность содержания, систематичность, роль преподавателя как эксперта обязательно сохраняются, но получают новое наполнение и встраиваются в иную педагогическую логику.

Рассмотренные критерии разграничения служат не столько инструментом теоретического различения смарт и традиционных образовательных систем, сколько выступают ориентирами для практической трансформации образовательного процесса и достижения «цифровой зрелости образования». Они показывают, в каких направлениях должна осуществляться модернизация профессионального педагогического образования, какие аспекты требуют первоочередного внимания, какие изменения носят системный характер и не могут быть реализованы фрагментарно. Цифровая зрелость образовательной системы, как было показано ранее в § 1.3, включает четыре компонента: контент, обучение, технологии и среду. Выделенные критерии конкретизируют содержание каждого из этих компонентов применительно к смарт-образованию и задают параметры оценки достигнутого уровня цифровой зрелости.

Применительно к подготовке педагогических кадров и повышению квалификации действующих учителей движение по направлению к смарт-образованию означает не просто

освоение новых цифровых инструментов, но формирование нового педагогического мышления. Оно основано на признании субъектности обучающегося, необходимости персонализации и адаптации образовательного процесса, ценности формирующего оценивания, важности интеграции технологического, педагогического и предметного знания. Преподаватели вузов, реализующие программы подготовки будущих учителей, сами должны выступать носителями и трансляторами этих идей, создавая в процессе обучения ту образовательную среду и модели педагогического взаимодействия, которые станут для выпускников ориентиром в их собственной профессиональной деятельности.

В следующей главе будет рассмотрена методология смарт-подхода как целостной концепции, интегрирующей выделенные критерии в практико-ориентированную систему преобразования образовательной практики в сфере профессионального педагогического образования.

ГЛАВА 3. СМАРТ-ПОДХОД КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА МОДЕРНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ

3.1. Проблемы современного образования и потенциал смарт-подхода

Рассмотрев в предыдущих главах концептуальные основы понятия «смарт» и сущность смарт-образования в русле современной цифровой дидактики, логичным представляется перейти к анализу актуальных проблем, решение которых определяет необходимость разработки и внедрения смарт-подхода в подготовке педагогических кадров, ведь движение от теоретического осмысления к практике невозможно без понимания современных вызовов, с которыми сталкивается профессиональное педагогическое образование.

Исходной позицией при анализе проблем современного образования является установка на то, что главной целью подготовки педагогов в области современных цифровых технологий является формирование компетенций, необходимых для эффективной работы в условиях недетерминированной и высокодинамичной цифровой среды. Это обусловлено тем, что процессы перехода к цифровой экономике и формирование информационного общества выдвигают новые требования к подготовке специалистов, способных эффективно работать в условиях неопределенности и постоянных изменений.

Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» определил достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей, включая образование, как одну из национальных целей. Параллельно курс на цифровой суверенитет и импортозамещение в сфере информационных технологий, актуализированный с 2022 г., потребовал

пересмотра подходов к подготовке педагогических кадров, способных работать с отечественными цифровыми решениями.

Однако реализация этих стратегических целей сталкивается с комплексом системных проблем, которые не могут быть решены локальными мерами. Характер современной образовательной среды претерпел кардинальные изменения за последние десятилетия [16]. Если в конце XX столетия среда профессиональной деятельности педагога могла быть описана через аббревиатуру SPOD (Steady, Predictable, Ordinary, Definite — стабильная, предсказуемая, обыденная, определенная), то к началу XXI века ситуация радикально трансформировалась (рис. 29).

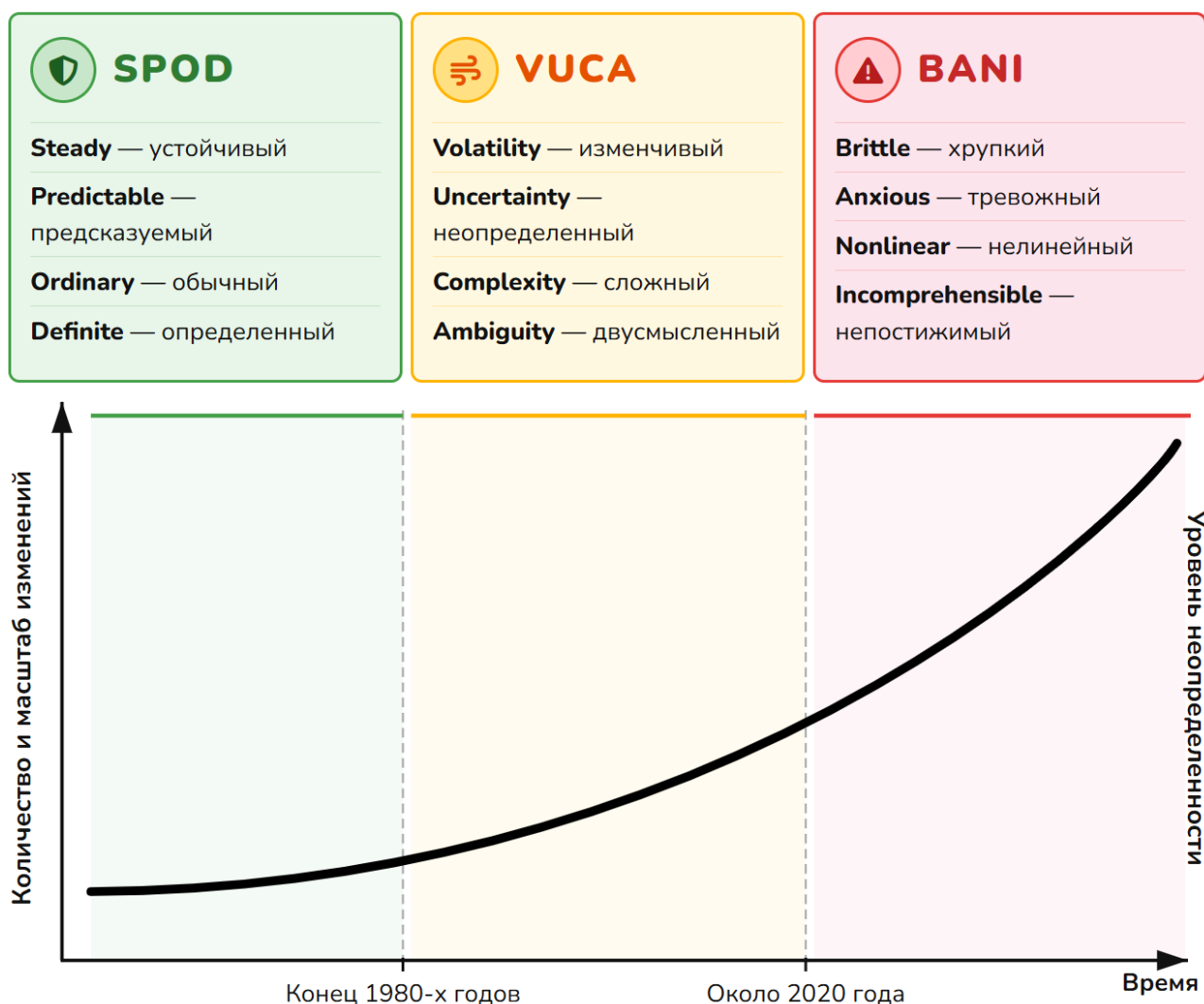


Рисунок 29 – Концепции изменений системной картины мира

Почти 40 лет назад, еще в 1987 г. экономисты У. Беннис и Б. Нанус предложили концепцию VUCA для описания мира накануне окончания холодной войны. Аббревиатура VUCA расшифровывается как Volatility (изменчивость), Uncertainty (неопределенность), Complexity (сложность) и Ambiguity (неоднозначность). К началу 2000-х годов термин VUCA-мир стал широко применяться в бизнесе и образовании для характеристики среды, требующей гибкости, адаптивности и быстрого реагирования на изменения [Там же].

Однако события 2020-х годов показали недостаточность концепции VUCA для описания новой реальности. Футуролог Дж. Кассио в 2020 г. предложил концепцию BANI: Brittle (хрупкий), Anxious (тревожный), Nonlinear (нелинейный), Incomprehensible (непостижимый) [160]. Если VUCA описывает мир как нестабильный, но поддающийся анализу при достаточном количестве данных, то BANI характеризует среду, где системы «ломаются» внезапно, информационная перегрузка вызывает хроническую тревожность, малые события приводят к большим непредсказуемым последствиям, а причинно-следственные связи становятся неочевидными.

Переход от SPOD к VUCA, а затем к BANI означает фундаментальное изменение условий профессиональной деятельности педагога. В стабильной среде SPOD достаточно было один раз освоить набор технологий и методик. В мире VUCA требовалась регулярная адаптация к изменениям. Мир BANI требует принципиально иной подготовки — развития устойчивости, эмоциональной стабильности, способности действовать при недостатке информации, создания систем, выдерживающих неожиданные нагрузки. Для педагога это означает не просто освоение новых технологий, но формирование готовности к постоянным, зачастую непредсказуемым трансформациям цифровой образовательной среды. Именно в этом контексте актуализируются четыре ключевые проблемы подготовки педагогов к работе с

современными цифровыми технологиями, требующие системного решения.

Первая из выявленных проблем связана с неоднородностью контингента обучающихся. Ее природа определяется не только разницей в исходном уровне владения цифровыми технологиями, но и принадлежностью учащихся к разным генерационным когортам, то есть совокупностям людей, выросших в схожих социально-исторических и технологических условиях и выработавших устойчивые ценностные ориентации, поведенческие паттерны и образовательные предпочтения. Теория поколений, детально разработанная американскими историками Н. Хоувом и У. Штраусом в монографии «Generations» (Поколения) [74], рассматривает смену типологизированных когорт как закономерный исторический цикл и выделяет ряд последовательных поколений: молчаливое поколение, бэби-бумеры, поколение X, поколение Y («Миллениалы») и поколение Z. Позднее австралийский социолог М. МакКриндл описал поколение Альфа, представляющее первую когорту, полностью рожденную в XXI веке и с самого рождения погруженную в среду мобильных цифровых устройств и платформ с искусственным интеллектом [76].

Хронологические границы каждой из указанных когорт применительно к российскому социально-историческому контексту представлены на рис. 30. Идея теории поколений получила развитие после выхода работы американского педагога М. Пренски, предложившего метафоры «цифровых аборигенов» (Digital Natives), «цифровых пришельцев» (Digital Aliens) и «цифровых иммигрантов» (Digital Immigrants) для описания разрывов в опыте применения ИКТ в повседневной жизни старших поколений и между теми, кто вырос в окружении компьютеров и сетевых технологий, и теми, кто освоил их уже в зрелом возрасте [206].

Стоит сказать, что сам Пренски впоследствии пересмотрел принцип исходного разграничения, предложив концепцию «цифровой мудрости» [36], признавая, что компетентное использование технологий определяется не возрастом, а образованием и опытом.

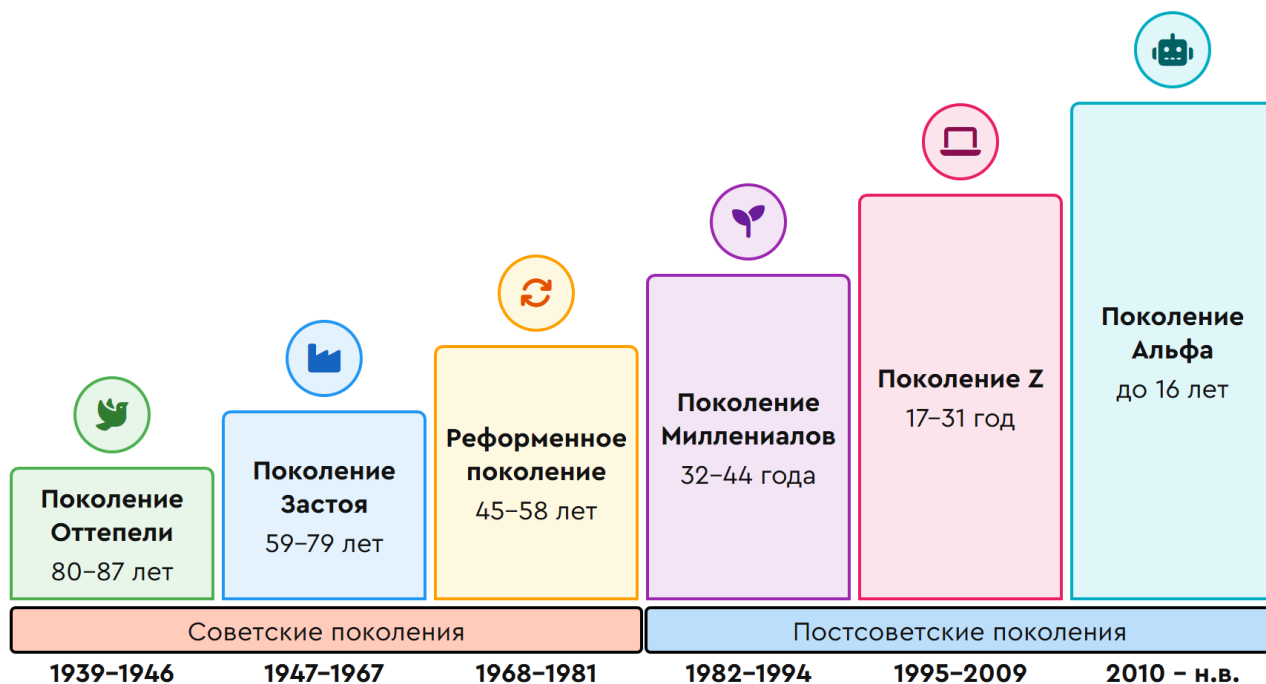
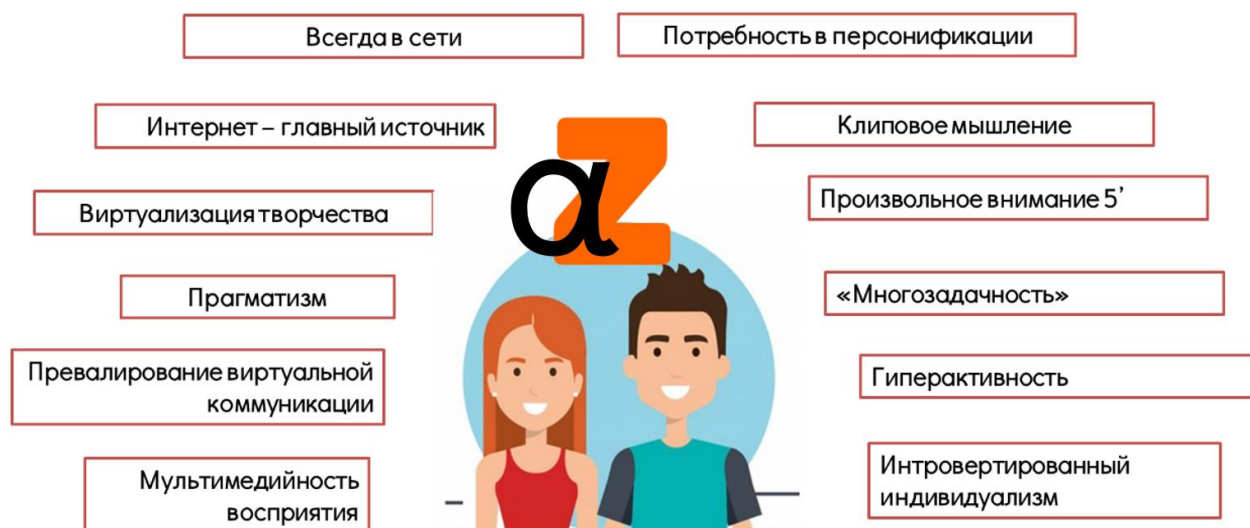


Рисунок 30 – Периодизация поколений на основе идей Н. Хоува и У. Штрауса

Однако введенные им метафоры прочно закрепились в педагогическом дискурсе. Критический анализ концепций «цифровых аборигенов» и «цифровой мудрости» показывает их существенную ограниченность. В частности, Н.Ю. Игнатова, профессор Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, подчеркивает, что утверждения о принципиально ином мышлении современного поколения нуждаются в осмыслении с позиций доказательной педагогики [95]. Другие исследования также демонстрируют, что студенты университетов не обладают автоматически высоким уровнем цифровой компетентности просто в силу принадлежности к определенной возрастной когорте, но фиксируют другие аспекты. Например, сегодня наблюдается феномен «цифрового эффекта бабочки» [141], когда

обучающиеся при выполнении заданий с применением веб-поиска теряют первоначальную цель, переходя по бесконечным гиперссылкам, что приводит к формированию крайне фрагментарной сети знаний. Многими психологами выделяются и признаются характерные особенности новых поколений (рис. 31) [29, 76, 145].



Цифровое поколение

Рисунок 31 – Характерные особенности «цифровых поколений» Z и α

Многолетняя практика преподавания цифровых технологий с 2006 г. автором настоящей работы показывает, что в рамках одной учебной группы магистратуры или курса повышения квалификации чаще всего находятся как представители, свободно ориентирующиеся в цифровой среде, так и те, для которых освоение новых технологий требует значительных усилий. Это же подтверждается работой О.В. Калимуллиной и И.В. Троценко, которые описывают, что различия во входном уровне цифровых компетенций слушателей могут достигать трех-четырех порядков, что делает невозможным применение единообразных методик обучения [103].

Когнитивные особенности обучающихся также демонстрируют существенную вариативность. В работах американских исследователей Р. Бэндлера и Дж. Гриндера,

основоположников нейролингвистического программирования (НЛП), в середине 1970-х гг. была предложена модель VAK, основанная на трех сенсорных системах восприятия информации: визуальной (Visual), аудиальной (Auditory) и кинестетической (Kinesthetic) [186]. Развитием этой модели стала концепция VARK, разработанная новозеландским педагогом-исследователем Н. Флемингом [214]. В ней выделяется уже четыре основных стиля восприятия и понимания информации (рис. 32): визуальный (Visual), аудиальный (Aural), чтение/письмо (Read/write) и кинестетический (Kinesthetic). Применительно к освоению цифровых технологий это означает, что одним обучающимся более понятны схемы, видеоинструкции и скринкасты, другим — устные объяснения, третьим — текстовые инструкции, четвертым необходима возможность сразу экспериментировать с осваиваемым инструментом/способом.

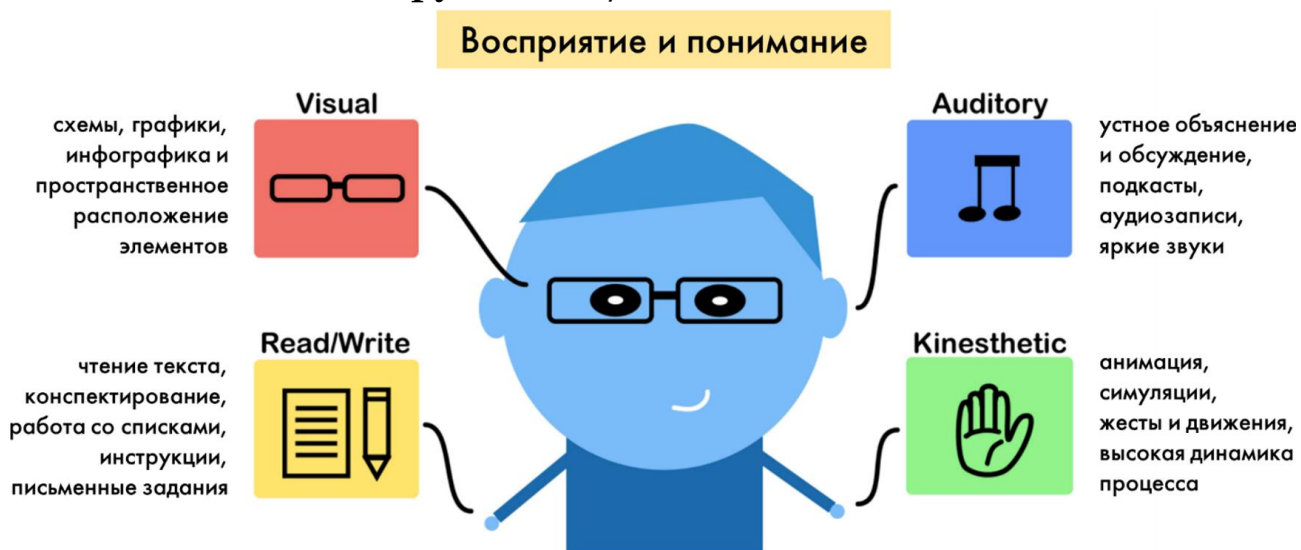


Рисунок 32 – Составляющие модели VARK

При этом поведенческие паттерны и уровень сформированности функциональной грамотности добавляют дополнительные измерения неоднородности. Например, наблюдения на аудиторных занятиях показывают, что часть обучающихся изначально демонстрирует проактивное поведение, самостоятельно исследуя возможности новых инструментов, другие предпочитают четкие пошаговые

инструкции, третьи испытывают тревожность при необходимости работы с незнакомым программным обеспечением. Традиционная лекционно-семинарская система, ориентированная на усредненного студента, здесь априори может оказываться недостаточно результативной в условиях такой неоднородности.

Вторая проблема связана с необходимостью формирования «настоящей эффективности», которая может быть определена как «смарт-позиция» по отношению к цифровым технологиям. Формирование цифровых компетенций педагогов не может ограничиваться механическим освоением функционала программных инструментов. Ключевым становится развитие способности владеть несколькими альтернативными способами решения одной и той же задачи и осознанно выбирать оптимальный вариант в конкретных условиях.

«Смарт-позиция» предполагает, что педагог владеет как минимум двумя и более способами совершения определенного действия или решения конкретной информационно-технологической задачи. Это может проявляться на разных уровнях сложности. Например, создание скриншота экрана в разных операционных системах (Windows, Linux, Mac OS, Android, iOS), понимая как их различия, так и общетехнологические принципы и возможности. Сущность «смарт-позиции» заключается не просто в знании нескольких способов, но в априорной установке на то, что для любой технологической задачи существуют альтернативные решения, различающиеся по эффективности, трудоемкости, доступности в конкретных условиях. Человек со сформированной «смарт-позицией», столкнувшись с необходимостью выполнить определенное действие, задается вопросами: какие еще способы решения этой задачи существуют? В каких ситуациях один способ предпочтительнее другого? Какой вариант оптимален в текущих условиях — с учетом доступного программного обеспечения, технических характеристик оборудования,

временных ограничений, необходимого качества результата?

Представляется, что «смарт-позиция» является проявлением дивергентного мышления при осуществлении учебной и профессиональной деятельности в недетерминированной и высокодинамичной цифровой среде. При этом дивергентное мышление здесь понимается в классическом смысле, восходящим к Дж. Полу Гилфорду [138], как когнитивный процесс порождения множества нестандартных идей и решений в ответ на открытую задачу, в отличие от конвергентного мышления, ориентированного на нахождение единственно правильного ответа.

Среди ключевых характеристик дивергентного мышления принято выделять беглость (способность генерировать большое количество идей), гибкость (готовность переключаться между различными категориями решений, преодолевая сложившиеся когнитивные стереотипы), оригинальность (статистически нетипичные, нестандартные идеи) и детализацию [18]. Содержательное сходство со «смарт-позицией» проявляется прежде всего в компоненте гибкости. Согласно характеристике М.А. Рунко и С. Акара [47], гибкость обеспечивает способность избегать когнитивных рутин и шаблонных стратегий при столкновении с открытыми задачами, находить альтернативные подходы там, где привычные способы оказываются недостаточно эффективными. Вместе с тем дивергентное мышление, при всей его концептуальной близости к смарт-позиции, описывает преимущественно широту и вариативность генерации идей, не акцентируя внимания на механизме намеренного разрыва с устойчивыми когнитивными паттернами. Этот механизм оказывается принципиально значимым для понимания вводимого термина смарт-позиции, и здесь теоретически весомым дополнением служит концепция латерального мышления, предложенная мальтийским ученым Э. де Боно [148].

Формирование «смарт-позиции» у педагогов в области

цифровых технологий предполагает целенаправленное развитие как дивергентного, так и латерального мышления как взаимодополняющих когнитивных механизмов, поскольку дивергентность обеспечивает генеративный потенциал, тогда как латеральность создает условия для намеренного разрыва с устойчивыми паттернами и переключения на принципиально иные технологические и педагогические решения. По мнению автора, включение в учебный процесс специально сконструированных учебных ситуаций, моделирующих задачи с заведомо отсутствующим единственно правильным ответом, создает условия для практической отработки этих когнитивных механизмов в профессиональном контексте. «Смарт-позиция» выступает в этом плане не просто дополнительным компетентностным результатом, а системообразующим ориентиром, определяющим направленность всего процесса подготовки педагогов в области цифровых технологий.

Вместе с тем стоит подчеркнуть, что «смарт-позиция» не сводится к простому генерированию альтернатив, поскольку ее обязательной составляющей служит обоснованная оценка, предполагающая соотнесение найденных вариантов с критерием оптимальности, то есть выбор из числа доступных цифровых инструментов или способов тех, что обеспечивают запланированный результат при меньших временных и трудовых затратах. В этом смысле «смарт-позиция» описывает оценочно-дивергентно-латеральную ориентацию индивида в высокодинамичной цифровой среде, т.к. отказ от освоенного способа или средства происходит не в пользу любого нового, а в пользу наиболее оптимального.

В монографии «Педагогическая концепция цифрового профессионального образования и обучения» под научной редакцией В.И. Блинова авторы подчеркивают [166], что в условиях стремительного развития цифровых технологий критическая рефлексия собственной профессиональной деятельности становится ключевой компетенцией педагога.

Однако эта рефлексия должна опираться на реальное знание альтернатив, а не на абстрактное предположение об их существовании. Практика показывает, что многие педагоги, освоив один способ выполнения задачи, продолжают использовать его годами, даже не подозревая о существовании более эффективных альтернатив. Эта ситуация усугубляется тем, что традиционная система повышения квалификации, как правило, демонстрирует один «правильный» способ работы с тем или иным инструментом, не формируя представления о вариативности решений. При этом профессор Т.Н. Носкова отмечает, что сопротивление внедрению новых цифровых технологий обусловлено не столько технофобией, сколько обоснованными опасениями относительно изменения привычных практик [157].

Отсутствие смарт-позиции приводит к тому, что при критическом изменении условий, например, при переходе на другую операционную систему или офисный пакет в рамках импортозамещения, педагог вынужден заново осваивать весь функционал, тогда как знание альтернативных способов и привычка их поиска позволили бы быстрее адаптироваться к новой среде.

Третья проблема, требующая системного решения, связана с необходимостью формирования и развития проактивности педагогических кадров как способности и готовности к опережающему освоению цифровых технологий в условиях их ускоренного устаревания. Если смарт-позиция фокусируется на владении альтернативными способами решения уже известных задач, то проактивность предполагает готовность к самостоятельному освоению новых, еще не распространенных технологий и инструментов, способность отслеживать тренды и экспериментировать с инновациями до их массового внедрения.

В этом ключе можно констатировать, что сегодня подготовка педагогов к работе с цифровыми технологиями сталкивается с фундаментальной проблемой темпоральности

(высокой динамичностью изменений), поскольку программное обеспечение, облачные сервисы, платформы для совместной работы постоянно обновляются, появляются новые решения, меняются интерфейсы и возможности существующих систем. Курс на цифровой суверенитет нашей страны добавляет дополнительные вызовы в части необходимости перехода на отечественные операционные системы, офисные пакеты, системы управления обучением, что требует не просто переучивания на новые аналоги, а готовности к постоянным изменениям, поскольку российские решения находятся в стадии активного развития.

Феномен темпоральности может быть концептуализирован через модель «апокалипсиса трех слонов» цифровых технологий, описывающую циклический характер внедрения инноваций в образовательную практику, о котором автор настоящей монографии уже писал в 2013 г. в [126]. Метафора «слона» в данном контексте заимствована из истории развития сетевых технологий, о которой для лучшего понимания имеет смысл напомнить. В 1992 г. разворачивалась острая дискуссия о будущем компьютерных сетей, когда сторонники модели OSI (Open Systems Interconnection — взаимодействие открытых систем), разработанной Международной организацией по стандартизации (ISO), настаивали на необходимости перехода всех сетей на единый международный стандарт, тогда как сторонники развивающегося Интернета на основе протоколов TCP/IP отстаивали альтернативный путь развития.

Доктор Дэвид Д. Кларк, профессор и ведущий ученый Массачусетского технологического института (MIT), занимавший с 1981 по 1989 гг. должность главного архитектора протоколов Интернета и возглавлявший Совет по интернет-деятельности («Internet Activities Board», позднее переименованный в «Internet Architecture Board»), выступил в июле 1992 г. на встрече Инженерного совета Интернета (Internet Engineering Task Force, IETF) — организации, объединяющей

инженеров и исследователей, разрабатывающих технические стандарты для Интернета. Его доклад получил название «A Cloudy Crystal Ball — Visions of the Future» («Мутный хрустальный шар — видения будущего»), что само по себе было иронией, поскольку вместо ясного предсказания будущего докладчик признавал неопределенность развития сетевых технологий.

В этом докладе профессор Кларк охарактеризовал модель OSI как «Standards Elephant of Yesterday» («слона стандартизации вчерашнего дня») [110]. Метафора слона была выбрана неслучайно, поскольку слон был назван как большое, медленное, неповоротливое животное, которое невозможно быстро развернуть или заставить изменить направление движения. Именно такой, по мнению Кларка, была модель OSI — громоздкий, бюрократизированный процесс разработки стандартов через международные комитеты, который растягивался на годы и к моменту утверждения стандарта безнадежно отставал от реальных потребностей и технологических возможностей. Пока комитеты ISO обсуждали спецификации, инженеры Интернета создавали работающие решения, руководствуясь принципом «Rough Consensus and Running Code» («приблизительный консенсус и работающий код») — если решение работает на практике, оно принимается, даже если теоретически не идеально.

Поучительным является то, что история подтвердила правоту Дэвида Кларка, т.к. модель OSI так и не получила широкого распространения, несмотря на мощную поддержку правительств и международных организаций, тогда как «легковесные» протоколы TCP/IP, развивавшиеся эволюционно и адаптивно, стали основой современного Интернета. «Слон стандартизации» проиграл гонку более гибким и быстрым решениям.

Применительно к практике подготовки педагогических кадров эта метафора непосредственное отношение. Если в

истории сетевых технологий был один большой «слон» OSI, который не поспевал за развитием, то в сфере образования возникает уже «апокалипсис трех слонов» — три последовательных, но медленных цикла (инновация, подготовка кадров, внедрение), каждый из которых по отдельности является громоздким процессом, а вместе они создают систему, в которой образование хронически отстает от актуального состояния цифровых технологий [126]. Эти три «слона» описывают критические пики активности внедрения, разделенные периодами спада (рис. 33).

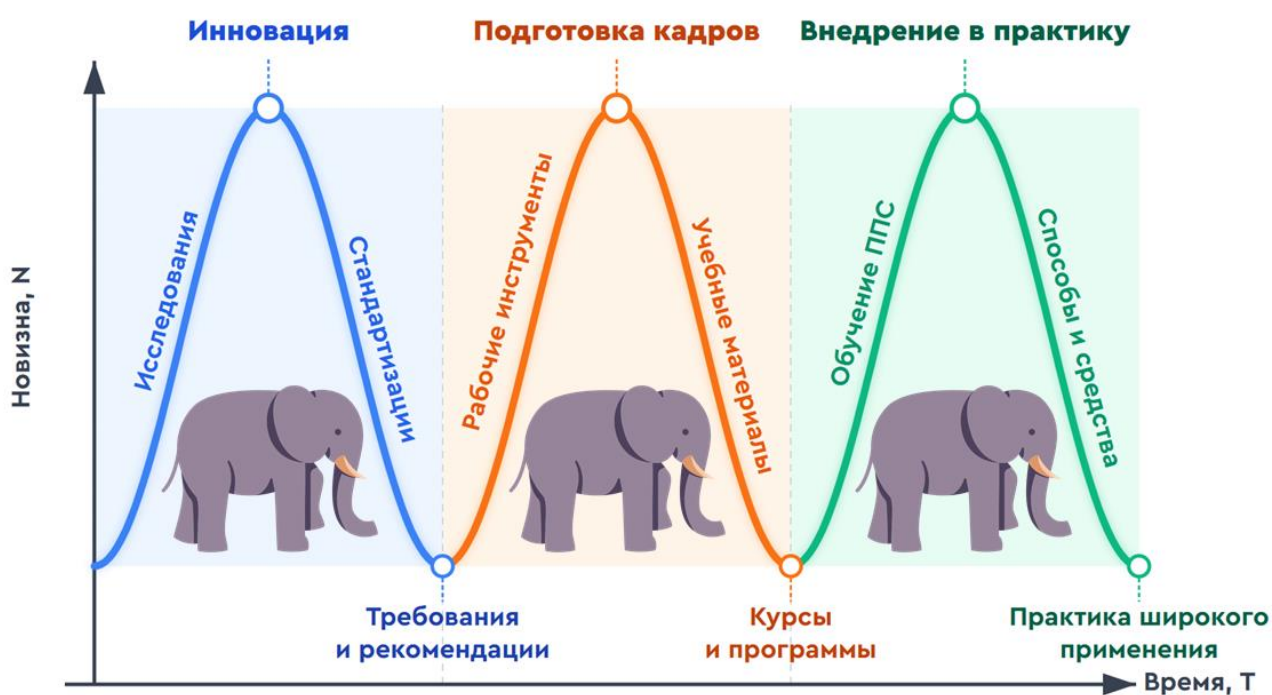


Рисунок 33 – Метафора «апокалипсиса трех слонов»

Первый «слон» — инновация. Появление новой цифровой технологии вызывает всплеск интереса в образовательной среде (например, сегодня — это искусственный интеллект, ранее — облачные технологии, видеоконференцсвязь и веб 2.0, еще ранее — интерактивное оборудование и т.д.). Это стадия энтузиазма, когда технология воспринимается как прорыв, способный радикально изменить образовательный процесс. Активно публикуются статьи о потенциале новой технологии, проводятся конференции, формируются сообщества ранних

последователей. Однако после пика инновационной активности наступает фаза стандартизации, когда технология должна быть нормативно оформлена, должны появиться требования к ее применению, рекомендации по использованию. Этот период характеризуется снижением активности, поскольку регламентация всегда отстает от практики.

Второй «слон» — подготовка кадров в системе формального образования (университеты, структуры дополнительного профессионального образования). После стандартизации технологии начинается массовое обучение будущих и работающих педагогов. Организуются курсы повышения квалификации, семинары, создаются методические материалы. Это второй пик активности, связанный с широким охватом педагогического сообщества. Затем следует спад — разработка учебно-методического обеспечения дисциплин, интеграция новой технологии в существующие программы, что требует значительного времени и прохождения бюрократических процедур.

Третий «слон» — внедрение в практику. Наконец, технология начинает массово использоваться в реальном образовательном процессе. Это третий пик, когда технология становится частью повседневной педагогической практики. Но именно к этому моменту проявляется драматическая проблема: полный цикл от появления инновации до массового внедрения занимает несколько лет, за которые технология успевает устареть или появляются принципиально новые решения. Начинается новый цикл, и система образования оказывается в состоянии хронического отставания.

«Апокалипсис» заключается в том, что три «слона» — инновация, подготовка, внедрение — несут на себе тяжесть образовательной системы, но двигаются циклически, с провалами между пиками активности. К моменту, когда педагог, прошедший дополнительную подготовку по работе с определенной технологией, начинает полноценно использовать

ее в учебном процессе, технология уже частично потеряла актуальность. Он оказывается в ситуации, когда его ученики используют более современные инструменты в своей повседневной практике, тогда как в образовательном процессе применяются технологии вчерашнего дня.

Дополнительное измерение проблемы связано с недетерминированностью цифровой среды. В мире BANI невозможно предсказать, какие именно технологии станут доминирующими через 2-3 года, какие платформы сохранят актуальность, какие инструменты появятся. Стагнация методических систем, когда образовательные программы обновляются раз в несколько лет и закрепляют определенный набор изучаемых технологий, вступает в противоречие с реальной динамикой цифровой среды.

В этих условиях традиционная реактивная позиция, когда педагог осваивает технологию после того, как она уже широко распространилась, оказывается неэффективной. Подкрепляя этот тезис, можно привести мнение В.В. Балевой, которая подчеркивает, что непрерывное профессиональное развитие педагога должно включать не только формальное обучение на курсах повышения квалификации, но и самостоятельное отслеживание изменений в цифровой среде [31]. Требуется проактивная позиция по отношению к цифровым технологиям как способность и готовность отслеживать тренды, экспериментировать с новыми инструментами еще на стадии их раннего внедрения, критически оценивать их педагогический потенциал до массового распространения, способность к быстрой адаптации при изменении технологического ландшафта. Проактивность означает не пассивное ожидание официальных курсов повышения квалификации и переподготовки, а активное исследование возникающих технологий, формирование профессиональных сообществ для обмена опытом их применения, самостоятельное экспериментирование с новыми версиями программного

обеспечения и возникающими онлайн–сервисами. И здесь стоит подчеркнуть, что особое отношение это имеет к будущим и работающим учителям информатики, иначе, по мнению автора, их нельзя назвать «настоящими информатиками».

Четвертая проблема связана с необходимостью практикоориентированности и персонализации обучения цифровым технологиям, что требует одновременного учета множества факторов: текущего уровня ИКТ-компетенций обучающихся, их реальных профессиональных задач и контекстов деятельности, актуальных потребностей и создания условий для формирования личностного смысла осваиваемых технологий.

А.А. Вербицкий в теории контекстного обучения подчеркивает, что профессиональное образование должно моделировать предметное и социальное содержание будущей профессиональной деятельности [54]. Применительно к подготовке педагогов это означает, что освоение цифровых технологий должно происходить не абстрактно, но в контексте реальных педагогических задач. Принцип последовательного моделирования в учебной деятельности целостного содержания, форм и условий профессиональной деятельности предполагает, что обучающийся с самого начала видит связь осваиваемого инструментария с конкретными ситуациями педагогической практики.

Однако реализация этого принципа сталкивается с существенной проблемой неоднородности образовательных потребностей и профессиональных контекстов педагогов. Учитель математики и учитель начальных классов, преподаватель вуза и педагог дополнительного образования работают в принципиально разных условиях, с разными возрастными группами, используют различные методики и сталкиваются с несхожими задачами. То, что имеет непосредственный практический смысл для одного, может оказаться совершенно нерелевантным для другого.

Преподаватель технического вуза нуждается в освоении систем компьютерного моделирования и симуляций, тогда как учитель литературы — в инструментах работы с текстом, создания интерактивных заданий по анализу художественных произведений, организации литературных дискуссий в цифровой среде.

Дополнительное усугубление этой проблемы связано с различиями в исходном уровне владения цифровыми технологиями. Как показывают исследования, разброс входных компетенций педагогов может достигать трех-четырех порядков: от базовой компьютерной грамотности до уверенного владения специализированными инструментами [103]. Традиционная модель повышения квалификации, ориентированная на «среднего» слушателя, оказывается неэффективной: для одних темп слишком быстрый и содержание перегружено, для других — излишне элементарно и не несет новизны.

Дополнительным ключевым фактором эффективности обучения является формирование личностного смысла осваиваемых технологий. Психологи определяют его как внутреннее субъективное отношение обучающегося к процессу, «прикладывание» учебного материала к себе, своему опыту и своей деятельности [58, 234]. При реализации обучения педагогов цифровым технологиям это предполагает, что каждый инструмент, каждая методика должны восприниматься не как абстрактное знание, но как средство решения актуальных профессиональных проблем здесь и сейчас. Смыслообразующими мотивами становятся те, которые не просто побуждают к освоению нового, но придают этому процессу личностную значимость через осознание возможности улучшения собственной профессиональной деятельности.

Перспективным направлением видится использование опережающих кейсов, моделирующих ситуации, с которыми педагог столкнется в условиях развивающейся цифровой

образовательной среды. Концепция цифровой зрелости образования, предполагающая последовательное развитие по осям «контент — обучение — технологии — среда», задает ориентиры для проектирования таких кейсов. Опережающий кейс — это не просто описание текущей практики, но моделирование ситуации следующего уровня «цифровой зрелости», что позволяет сформировать проактивную позицию и готовность к работе в изменяющихся условиях.

Однако возникает критическая проблема диагностики и обеспечения персонализации. Как выявить реальный уровень ИКТ-компетенций каждого педагога? Как определить его актуальные профессиональные задачи и контекст деятельности? Как создать образовательные материалы, которые были бы одновременно доступны для педагогов с разным входным уровнем и релевантны для представителей разных предметных областей, работающих на разных уровнях образования? Как обеспечить личностную значимость осваиваемого материала, когда группа обучающихся неоднородна по мотивации, профессиональному опыту и образовательным запросам?

Традиционная модель «один комплект материалов для всех» не решает эту проблему. Требуется разработка сложных систем входной диагностики, включающих не только оценку имеющихся цифровых компетенций, но и выявление профессионального контекста, образовательных потребностей, предпочитаемых стилей обучения. Необходимо создание модульных, вариативных образовательных программ с возможностью построения индивидуальных траекторий. Требуется формирование банка контекстуализированных кейсов для различных предметных областей и уровней образования. Все это предполагает значительные ресурсные затраты на этапе проектирования и реализации, что делает практикоориентированное персонализированное обучение цифровым технологиям методически и организационно

сложной задачей.

Рассмотренные четыре проблемы, включающие неоднородность контингента обучающихся, необходимость формирования смарт-позиции как способности к критической оценке альтернативных способов решения профессиональных задач средствами цифровых технологий, потребность в проактивности по отношению к быстро изменяющемуся технологическому ландшафту и требование практико-ориентированной персонализации обучения с учетом реальных профессиональных контекстов и актуальных потребностей педагогов не являются изолированными. Они образуют взаимосвязанную систему вызовов, с которыми сталкивается современная подготовка педагогов в области цифровых технологий. Каждая из этих проблем по отдельности, возможно, могла бы быть решена локальными методическими или организационными мерами. Однако их системный характер, взаимное усиление в условиях перехода от SPoD-мира к VUCA и далее к BANI требуют комплексного подхода.

Традиционные (индустриальные) подходы к подготовке педагогов в области цифровых технологий, как правило, фокусируются на отдельных аспектах этой проблематики. Курсы повышения квалификации могут обеспечить освоение функционала конкретных программных продуктов, но не формируют представления об альтернативных решениях; методические семинары демонстрируют примеры использования технологий, но часто в абстрактном, деконтекстуализированном виде; самообразование позволяет отслеживать новинки, но не гарантирует системности освоения. Фрагментарность подготовки приводит к тому, что педагог может владеть набором отдельных инструментов, но не обладает целостной стратегией работы в цифровой образовательной среде, не способен гибко адаптироваться к изменениям и критически оценивать эффективность своих технологических решений.

Смарт-подход, основанный на принципах смарт-образования, по мнению автора, призван предложить целостное видение, системно отвечающее на выявленные вызовы. Его сущность заключается в реализации трех взаимосвязанных групп задач: трансформация цифровой образовательной среды, педагогический дизайн образовательных материалов и реализация образовательного процесса. Каждая из этих групп вносит специфический вклад в понимание описанных проблем, а их интеграция обладает потенциалом для обеспечения синергетического эффекта.

Трансформация среды направлена на создание гибкой, адаптивной цифровой экосистемы, способной учитывать неоднородность контингента через персонализацию контента, адаптивные траектории, систему аналитики и мониторинга. Среда предоставляет возможность не просто изучать один инструмент, но сравнивать альтернативные решения, экспериментировать с различными подходами, получать обратную связь о результативности выбранных стратегий. Это формирует основу для развития смарт-позиции.

Педагогический дизайн обеспечивает включение в образовательные материалы элементов для критической оценки эффективности различных технологических решений, сравнения альтернативных способов выполнения задач, рефлексии собственной практики. Опережающие кейсы, моделирующие ситуации более высокого уровня цифровой зрелости, готовят к проактивной позиции. Аксиологическая контекстуализация содержания как встраивание учебных задач в реальный профессиональный контекст каждого педагога направлена на обеспечение формирования личностного смысла осваиваемых технологий.

Реализация образовательного процесса предполагает создание условий для самостоятельного экспериментирования с различными инструментами и подходами, рефлексии полученного опыта, обмена находками в профессиональном

сообществе. Это позволяет преодолеть «апокалипсис трех слонов», когда формальная система переподготовки хронически отстает от развития технологий, и сформировать проактивную исследовательскую позицию, готовность к непрерывному профессиональному развитию.

Смарт-подход не предполагает отказа от традиционных форм и методов педагогического образования. Напротив, он надстраивается над существующей системой, трансформируя ее в направлении большей гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности как четырех теоретических оснований смарт-подхода, рассмотренных в первой и второй главах. Лекции, семинары, практические занятия сохраняют свое значение, но встраиваются в обогащенную цифровую среду, дополняются персонализированными материалами, реализуются с применением технологий, стимулирующих проактивность и критическое мышление обучающихся.

Детальное рассмотрение принципов и составляющих смарт-подхода, а также специфики его применения в подготовке педагогических кадров будет представлено в последующих параграфах настоящей главы. Здесь же существенным представляется зафиксировать, что смарт-подход определяется не как произвольная теоретическая конструкция, а как ответ на конкретные, практически значимые проблемы современного профессионального педагогического образования — те проблемы, которые не могут быть решены локальными мерами и требуют системной трансформации подходов к подготовке педагогов в области цифровых технологий.

3.2. Сущность и принципы смарт-подхода в образовании

В предыдущем параграфе были охарактеризованы основные проблемы, с которыми сталкивается современная система подготовки педагогов в области цифровых технологий:

неоднородность контингента, дефицит практико-ориентированности, стагнация на достигнутом уровне владения цифровыми инструментами и реактивное, а не проактивное отношение к постоянно обновляющейся технологической среде. Там же было показано, что по мнению автора настоящей монографии ни один из сложившихся педагогических подходов не дает системного ответа на весь этот комплекс одновременно.

Для раскрытия сущности смарт-подхода необходимо уточнить, что в педагогической методологии понимается под «подходом» и чем он отличается от метода, технологии и концепции. Эти понятия нередко используются как взаимозаменяемые, однако описывают явления разного масштаба и природы: метод отвечает на вопрос «каким способом?», технология — «в какой последовательности и с каким гарантированным результатом?», тогда как подход задает саму исходную позицию, определяя, на каких основаниях строится вся педагогическая деятельность, какие принципы ее организуют и какие способы и средства для реализации этих принципов применяются.

Анализ научно-методической литературы показывает, что в отечественной методологии педагогики к понятию «подход» обращались с разных позиций. Советские ученые И.В. Блауберг и Э.Г. Юдин в классическом труде ««Становление и сущность системного подхода» определили понятие подхода как «принципиальную методологическую ориентацию исследования, как точку зрения, с которой рассматривается объект изучения (способ определения объекта), как понятие или принцип, руководящий общей стратегией исследования» [41, 248]. Стоит отметить, что ключевым словом здесь является стратегия. То есть подход задает не отдельный прием, а направление всей деятельности, ее исходные ориентиры и логику развертывания. Это отличает его от метода как конкретного способа достижения конкретной дидактической цели и от технологии как алгоритмизированной

последовательности действий, гарантирующей определенный результат. В более современной работе В.В. Краевского и Е.В. Бережновой было уточнено, что методологический подход реализуется через совокупность принципов и соответствующих им способов деятельности, обеспечивая при этом как познание педагогической реальности, так и ее преобразование [116].

Профессор Н.В. Ипполитова предлагает понимать методологический подход как «совокупность идей, определяющих общую научную мировоззренческую позицию ученого, принципов, составляющих основу стратегии исследовательской деятельности, а также способов, приемов, процедур, обеспечивающих реализацию избранной стратегии в практической деятельности» [97]. С теоретической точки зрения в работах Натальи Викторовны [98, 99] с опорой на труды И.В. Блауберга, Э.Г. Юдина и докторскую диссертацию А.Ю. Петрова [169] фиксируются три взаимосвязанных уровня, которые должны присутствовать в любом полноценном подходе. Первый обозначен как философско-прескриптивный, определяющий исходные представления о природе изучаемого объекта и ценностные ориентиры, формирующие общую научную позицию. Второй — концептуально-дескриптивный, содержащий систему принципов, которые задают логику деятельности и требования к ее результатам. Третий — процессуально-праксеологический, предполагающий конкретные способы и процедуры, позволяющие воплотить принципы в практику. Наличие всех трех уровней принципиально отличает подход от концепции, которая может ограничиваться первыми двумя, и от методики, которая охватывает лишь последний.

Приведенные трактовки, несмотря на различие акцентов, сходятся в том, что методологический подход в педагогике — это обоснованная и структурированная позиция, определяющая исследовательскую и практическую деятельность одновременно на нескольких взаимозависимых уровнях (идей, стратегий,

процессов). Само понятие «подход» вписано в более широкую систему методологии педагогики, разработанной В.В. Краевским. Понимая методологию как «систему принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности» [116], он разграничивал ее философский, общенаучный, конкретно-научный и технологический уровни. Педагогические подходы принадлежат к конкретно-научному уровню, поскольку они не описывают педагогическую реальность нейтрально, а задают системные требования к ее целенаправленному преобразованию, обеспечивая при этом связь между теоретическими основаниями и практическими решениями.

Современная педагогическая наука накопила богатый арсенал методологических подходов, каждый из которых складывался как ответ на конкретный вызов своего времени. Системный подход, разработанный И.В. Блаубергом, В.Н. Садовским, Э.Г. Юдиным, В.П. Кузьминым, А.Н. Аверьяновым и др., утвердил в педагогике представление об образовательном процессе как о совокупности взаимосвязанных компонентов, изменение любого из которых сказывается на всех остальных. В советской педагогической психологии сформировался деятельностный подход, разрабатывавшийся Л.С. Выготским, С.Л. Рубинштейном, А.Н. Леонтьевым, П.Я. Гальпериным, Д.Б. Элькониным, Н.Ф. Талызиной и др. учеными, согласно которому профессиональные умения формируются через активную, целенаправленную деятельность самого обучающегося, а не через усвоение готовых знаний. К середине 1980-х годов оба направления были целенаправленно интегрированы А.Г. Асмоловым в системно-деятельностный подход, получивший развитие в трудах В.В. Давыдова, Д.Б. Эльконина и многих других. В последствии он стал и является методологической основой действующих федеральных государственных образовательных стандартов школьного

образования.

Личностно-ориентированный подход (И.С. Якиманская, В.В. Сериков, Е.В. Бондаревская, Н.А. Алексеев и др.) переориентировал педагогику от усредненного обучающегося к конкретному человеку с его когнитивным профилем, ценностями и образовательными потребностями. Когнитивный подход, восходящий к работам Ж. Пиаже, Дж. Брунера, Р. Майера и получивший развитие в отечественной науке в трудах В.В. Давыдова, Л.В. Занкова и других, сосредоточил внимание исследователей на закономерностях восприятия и осмысления информации, поставив вопрос об управлении учебной нагрузкой и учете индивидуальных особенностей восприятия как необходимых условиях результативного усвоения.

Компетентностный подход (В.И. Байденко, И.А. Зимняя, А.В. Хуторской, Э.Ф. Зеер, В.А. Адольф, А.Ю. Петров, В.В. Сериков, В.Д. Шадриков, М.П. Лапчик, Е.К. Хеннер, Л.В. Шкери́на и др.) переместил акцент целеполагания с освоения знаний, умений и навыков на способность и готовность применять их при решении реальных задач. Сейчас он является основой результативно-целевых характеристик в нормативных документах, регламентирующих требования к профессиональному педагогическому образованию.

Технологический подход (В.П. Беспалько, В.М. Монахов, Г.К. Селевко, М.В. Кларин, М.И. Махмутов и др.) сформулировал требование воспроизводимости и гарантированности образовательного результата, достигаемых через диагностическую постановку целей и алгоритмизацию педагогических действий. Андрагогический подход, опирающийся на труды С.И. Змеева, С.Г. Вершловского, М.Ш. Ноулза, Р.М. Смита и других авторов, выявил принципиальную специфику обучения взрослых, предполагающую опору на накопленный профессиональный опыт и ориентацию содержания на решение актуальных

практических задач. Контекстный подход А.А. Вербицкого и Н.А. Бакшаевой обосновал необходимость встраивания содержания обучения в профессиональный смысловой контекст через квазипрофессиональные ситуации, придающие осваиваемому материалу личностную значимость.

В области подготовки педагогов к работе с цифровыми технологиями сложился информационный подход, разрабатывавшийся К.К. Колиным, А.Д. Урсулом, Р.Ф. Абдеевым, И.В. Роберт и другими учеными, рассматривающий образование как информационный процесс и задающий методологию подготовки педагогов к использованию средств информационно-коммуникационных технологий как самостоятельной области педагогического знания. Проективный (проективно-рекурсивный) подход, предложенный Н.И. Паком и развитый в работах Ю.С. Баранова, И.В. Баженовой, С.В. Светличной, С.А. Виденина, Е.Г. Дорошенко и др. применительно к обучению в области информатики и цифровых технологий, строит освоение содержания как проектировочную деятельность, при которой изученное многократно переосмысливается на возрастающем уровне сложности. Средовой подход (В.А. Ясвин, В.И. Слободчиков, Ю.С. Мануйлов, Н.Б. Крылова и др.) трактует образовательную среду не как нейтральный фон, а как активный фактор профессионального развития педагога, требующий целенаправленного проектирования.

Наконец, множественность перечисленных подходов стала предметом отдельного методологического осмысления. Полипарадигмальный подход, описанный в трудах Г.Б. Корнетова, И.А. Колесниковой, И.Г. Фомичевой, О.Г. Прикотом, В.А. Шершневой и другими, исходит из того, что современная педагогическая практика не укладывается в рамки единственной методологической парадигмы, поскольку различные подходы оказываются взаимодополняющими, а их осознанный выбор и сочетание определяются конкретными

задачами проектирования и реализации образовательного процесса. Систематизация рассмотренных подходов с указанием их ключевых авторов и центральных идей применительно к профессиональному педагогическому образованию представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Основные подходы в современном образовании

Подход	Ключевые сподвижники	Центральная идея
Системный	И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин, В.Н. Садовский, В.П. Кузьмин, А.Н. Аверьянов	Образовательный процесс рассматривается как совокупность взаимосвязанных компонентов. Изменение любого из них влечет перестройку всех остальных. Предполагает наличие системообразующего элемента или фактора
Деятельностный	Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина, Д.Б. Эльконин	Профессиональные знания и умения формируются через активную, целенаправленную деятельность самого обучающегося; освоение нового обеспечивается постепенной передачей действия от совместного к самостоятельному
Системно-деятельностный	А.Г. Асмолов, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, П.Я. Гальперин	Методологическая основа ФГОС школьного образования. Развитие личности обеспечивается через формирование универсальных учебных действий в системно организованной учебной деятельности; знание неотделимо от способа его получения
Личностно-ориентированный	И.С. Якиманская, В.В. Сериков, Е.В. Бондаревская, Н.А. Алексеев, Ш.А. Амонашвили	Каждый обучающийся рассматривается как субъект с индивидуальным когнитивным профилем и ценностными ориентирами; образование выстраивается на основе

Подход	Ключевые сподвижники	Центральная идея
		его личностного опыта и потребностей
Когнитивный	Ж. Пиаже, Дж. Брунер, Р. Майер, В.В. Давыдов, Л.В. Занков	Обучение строится на закономерностях восприятия и осмысления информации; управление когнитивной нагрузкой и учет индивидуальных когнитивных стилей как необходимые условия результативного усвоения
Компетентностный	И.А. Зимняя, А.В. Хуторской, Э.Ф. Зеер, В.Д. Шадриков, В.А. Адольф, А.Ю. Петров, М.П. Лапчик, Е.К. Хеннер	Результат образования описывается через способность и готовность применять знания при решении профессиональных задач; ИКТ-компетентность педагога выделяется как самостоятельная область при обучении цифровым технологиям
Технологический	В.П. Беспалько, В.М. Монахов, Г.К. Селевко, М.В. Кларин, М.И. Махмутов	Воспроизводимость и гарантированность образовательного результата обеспечиваются диагностической постановкой целей и алгоритмизацией педагогических действий; критерии: концептуальность, системность, управляемость, эффективность, воспроизводимость
Андрагогический	С.И. Змеев, С.Г. Вершловский, М.Т. Громкова, М.Ш. Ноулз, Р.М. Смит	Обучение взрослых строится при опоре на профессиональный опыт, самостоятельности в планировании учебной деятельности и ориентации содержания на решение актуальных задач деятельности
Контекстный	А.А. Вербицкий, Н.А. Бакшаева, О.Г. Ларионова	Учебная деятельность встраивается в профессиональный контекст через квазипрофессиональные ситуации; аксиологическая контекстуализация придает

Подход	Ключевые сподвижники	Центральная идея
		осваиваемому содержанию личностный профессиональный смысл
Информационный	К.К. Колин, А.Д. Урсул, Р.Ф. Абдеев, В.З. Коган, Н.И. Пак	Образование рассматривается как информационный процесс; подготовка педагогов строится на методологии информатизации образования как особой области педагогического знания, описывающей закономерности использования ИКТ в профессиональной деятельности
Средовой	В.А. Ясвин, В.И. Слободчиков, Ю.С. Мануйлов, И.В. Роберт, Н.Б. Крылова	Образовательная среда рассматривается как активный фактор профессионального развития педагога; целенаправленное проектирование цифровой образовательной среды как необходимое условие результативного обучения
Полипарадигмальный	Г.Б. Корнетов, И.А. Колесникова, И.Г. Фомичева, О.Г. Прикот, Т.Г. Макусева, В.А. Шершнева	Профессиональная подготовка педагога не ограничивается единственной методологической рамкой: различные подходы признаются равноправными и взаимодополняющими, а их осознанное сочетание определяется конкретными задачами проектирования и реализации образовательного процесса

Как было показано в § 3.1, современная система подготовки педагогов сталкивается с взаимосвязанным комплексом трудностей, которые не решаются изолированно: неоднородностью контингента, дефицитом практико-ориентированности, стагнацией на достигнутом уровне владения цифровыми инструментами и реактивным, а не проактивным отношением к постоянно обновляющейся

технологической среде. Ни один из перечисленных подходов не охватывает всю эту совокупность одновременно, поскольку каждый адресован лишь к одному-двум измерениям образовательной реальности. Смарт-подход претендует на иное, на охват всей триады «среда — контент — технологии» как целостного объекта педагогического воздействия.

В качестве рабочего определения смарт-подход предлагается рассматривать как методологическую основу организации педагогической деятельности, системно охватывающую три взаимосвязанных уровня: трансформацию образовательной среды, педагогический дизайн учебных материалов и технологии реализации образовательного процесса, опирающиеся на принципы гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности для достижения его высокой результативности через оптимизацию деятельности и удовлетворенность участников. Составляющие смарт-подхода по отдельности отражают логику и содержание педагогических исследований, посвященных смарт-образованию, однако именно их системное рассмотрение в единой логике составляет, по мнению автора, принципиальное отличие смарт-подхода от предлагаемыми многими авторами частных методических решений.

Ключевая цель смарт-подхода состоит в формировании у педагога компетенций, необходимых для эффективной профессиональной деятельности в условиях недетерминированной и высокодинамичной цифровой среды. По мнению автора настоящей монографии, эта цель не исчерпывается нормативно заданными компетенциями, зафиксированными в действующих федеральных государственных образовательных стандартах и других нормативно-распорядительных документах, хотя и не противоречит им.

Смарт-образование, как было представлено во второй главе, описывает, каким видится современное состояние систем

подготовки нового поколения на концептуальном уровне в условиях постиндустриального информационного общества и формирующегося «супер-смарт общества» (Society 5.0), контуры которого были очерчены в главе 1. Смарт-подход призван ответить на следующий, более конкретный вопрос — как именно организовать педагогическую деятельность, чтобы эти характеристики воплотились в цифровой трансформации образования для достижения его «цифровой зрелости».

В первую очередь смарт-подход определяется как методологическая основа, учитывающая постнеклассическое понимание профессионального мира педагога. Концепция Society 5.0, рассмотренная в первой главе, описывает переход к «супер-смарт обществу», в котором образование призвано формировать способность и готовность работать в условиях постоянно меняющейся, недетерминированной среды. В таких условиях педагогическая эффективность определяется как тем, что конкретный специалист знает и умеет на данный момент, так и в равной мере тем, насколько он готов и способен перестраивать свои знания, умения и педагогические практики по мере появления новых технологических возможностей. Именно способность к профессиональной гибкости и непрерывному саморазвитию, а не просто достигнутый уровень технической грамотности, составляет ценностное ядро смарт-подхода.

Опираясь на трехуровневую структуру методологического подхода в педагогике, обоснованной Н.В. Ипполитовой и рассмотренной в начале данного параграфа, обозначим основные уровни смарт-подхода. Первый (идейно-мировоззренческий) уровень определяет природу изучаемого объекта, систему ценностей, задающих направление всей деятельности, и исходные теоретические представления, на которых строится подход (рис. 34).

Ценностный ориентир смарт-подхода состоит в том, что обучающийся рассматривается как субъект, способный к

постоянной критической оценке своей профессиональной деятельности и ее целенаправленному совершенствованию. В структуре подхода это выражается через понятие «настоящей эффективности» (смарт-позиции), где речь идет о стремлении не к формальному выполнению требований, а к постоянному поиску более результативных, рациональных способов и средств работы с учетом изменений цифровой среды. Это предполагает принципиально иное, нежели реактивное, отношение к технологиям, когда педагог не просто адаптируется к новому инструментарию, когда он уже стал привычным и стандартным, а проактивно отслеживает изменения цифровой среды и целенаправленно обновляет свои профессиональные практики. Как было показано в § 3.1, стагнация на достигнутом уровне владения цифровыми инструментами и реактивная, а не опережающая позиция по отношению к технологическому обновлению составляют один из ключевых дефицитов современной системы подготовки педагогов.

Сферой применения смарт-подхода выступают не отдельные элементы образовательного процесса, а единая экосистема, включающая все четыре компонента структуры «цифровой зрелости образования», рассмотренной в главе 2 настоящей монографии, а именно: контент, модели обучения, технологии и среда. Это обусловлено тем, что реальная практика нередко ограничивается точечными улучшениями только в одном из этих измерений, тогда и результат оказывается частичным. Например, улучшение среды без преобразования содержания не меняет образовательных результатов, а технологическое обновление без изменения педагогического дизайна сводится к замене инструментов при сохранении прежней логики обучения.

Принципиальная претензия смарт-подхода состоит именно в том, чтобы охватить все четыре объектных уровня одновременно и задать единую методологическую логику их преобразования.

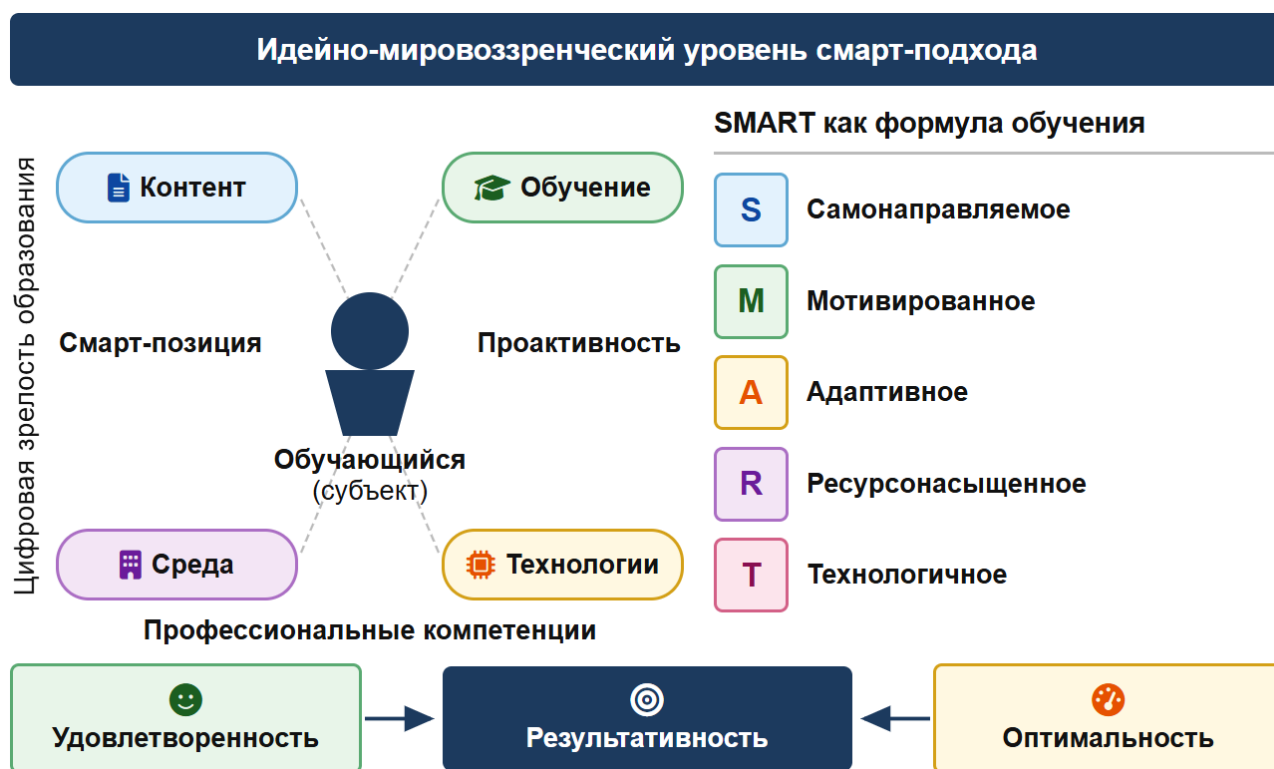


Рисунок 34 – Основные характеристики смарт-подхода на идейно-мировоззренческом уровне

Концентрированным выражением идейно-мировоззренческой позиции смарт-подхода служит расшифровка акронима S.M.A.R.T. применительно к характеристикам самого обучения. Прежде всего, необходимо разграничить это наполнение и широко известную управленческую трактовку смарт-критериев целеполагания, рассмотренную в §1.2, где этот акроним описывал требования к формулировке управленческих целей. Здесь же речь идет о другом, о характеристике самого процесса обучения, и в данном качестве концепт «смарт» выступает как авторская систематизирующая формула, производная от принципов смарт-образования, проанализированных в главе 2. Каждая из пяти составляющих является не техническим признаком, а аксиологическим (т.е. ценностно-смысловым) требованием к организации образовательного процесса.

S (Self-directed — самонаправляемый) означает, что обучающийся участвует в определении собственной траектории освоения нового, а также в выборе способов и средств учебно-познавательной деятельности и форм предъявления ее результатов. Это педагогически организованная субъектность, когда свобода выбора не произвольна, а задана рамками, выстроенными педагогическим дизайном.

M (Motivated — мотивированный) фиксирует, что обучение строится с опорой на механизмы развития интереса, принятия ответственности и стремления к достижениям, удовлетворяя потребность обучающегося в освоении нового и поддерживая его активность на всем протяжении периода подготовки.

A (Adaptive — адаптивный) предполагает способность учебного процесса подстраиваться под различные начальные уровни владения осваиваемым содержанием и когнитивные особенности каждого обучающегося, что в наибольшей мере отвечает на проблему неоднородности контингента.

R (Resource-enriched — обогащаемый ресурсами) означает регулярное обновление содержания образовательного контента и разнообразие форматов его представления, обеспечивая актуальность учебных материалов.

T (Technology-embedded — технологичный) указывает на алгоритмизированность процесса, когда четкое соблюдение организационно-педагогических условий должно обязательно гарантировать достижение запланированных образовательных результатов.

Выстраивание этих пяти характеристик в единый акроним — это не риторический прием, а попытка зафиксировать системное требование, основанное на идее о том, что эффективное обучение в XXI веке должно обладать всеми пятью

свойствами одновременно. Отсутствие адаптивности при наличии мотивации и ресурсов обернется невозможностью для части обучающихся освоить предложенное содержание. Вариативность ресурсов без технологичной организации процесса не гарантирует результата. Самостоятельность без мотивации и поддержки деградирует в уклонение от учебной деятельности. Каждое из свойств имеет смысл лишь в системе остальных.

Идейно-мировоззренческий уровень определяет исходную позицию и ценности, а второй (стратегически-принципиальный) уровень, согласно трехуровневой структуре методологического подхода, задает систему требований, организующих логику всей деятельности (рис. 35). В смарт-подходе эту роль выполняют четыре взаимосвязанных принципа: гибкость, адаптивность, вариативность и технологичность. Каждый из них отвечает за отдельное измерение педагогической реальности и вместе с тем не может быть реализован полноценно без остальных.

Принцип гибкости предполагает, что образовательная система не жестко фиксирует параметры, которые должны меняться в зависимости от меняющейся среды, накопленного опыта и обновляющихся потребностей. Гибкость охватывает временные параметры обучения, возможность «мягких» и «жестких» графиков освоения учебной программы (т.н. «редлайнов и «дедлайнов»), степень обязательности отдельных ее элементов (инвариантные и вариативные составляющие), а также повсеместность доступа к учебным материалам, реализуемую средствами всепроникающего обучения (u-learning), то есть обучения, независимого от конкретных устройств и опирающегося на кроссплатформенность. Принципиально, что гибкость здесь понимается как наличие структуры, рассчитанной на изменение, поскольку образовательная среда проектируется так, чтобы ее модификация осуществлялась «прицельно» в тех узлах, где

обнаружились дефициты или открылись новые возможности, а не требовала каждый раз полной перестройки.

Принцип адаптивности, будучи тесно связан с гибкостью, адресован к другому измерению, в частности, не к среде, а к субъекту обучения. Он требует, чтобы учебный процесс учитывал индивидуальные особенности (когнитивные, аксиологические), предпочтения в восприятии информации и начальный уровень владения осваиваемым содержанием, особенно его праксиологические составляющие. Для описания индивидуальных различий в восприятии в педагогической психологии используется типология VARK, разграничивающая визуальный, аудиальный, кинестетический и дигитальный каналы восприятия. Более подробно типология VARK уже была описана в § 3.1. Адаптивность реализуется через мультимодальное проектирование учебных материалов, нелинейность образовательных маршрутов (адаптивные лекции, ветвящиеся SCORM-пакеты, CAP-тестирования) и персонификацию контента с учетом когнитивного профиля и уровня подготовленности обучающегося. При этом сбалансированность когнитивной нагрузки, которая выстраивается в рамках педагогического дизайна учебных материалов, выступает необходимым условием усвоения, поскольку ни когнитивная перегрузка, ни «недогрузка» не ведут к результативному освоению нового.

Принцип вариативности обеспечивает множественность возможных путей и форм освоения одного и того же содержания. В смарт-подходе он реализуется через идею «минимакса», когда каждый обучающийся гарантированно осваивает обязательный минимум, при этом получая доступ к расширенному избыточному максимуму материалов, инструментов и форм деятельности, позволяющих углубить и расширить освоенное. Вариативность охватывает многообразие дидактических средств (видео, текст, аудио, трехмерные модели, мультимедийные пакеты, интерактивные тренажеры, чек-

листы и симуляторы), а также множественность форматов фиксации образовательных результатов — от традиционных тестовых заданий до продуктивных, коммуникативных, рефлексивных и систематизирующих форм работы.



Рисунок 35 – Основные характеристики смарт-подхода на стратегически-принципиальном уровне

Принцип технологичности восходит к традиции педагогической технологии (о чем подробно было сказано в § 1.2)., который предполагает диагностическую постановку целей и алгоритмизацию образовательного процесса как условия воспроизводимости и гарантированности достижения

заданных результатов обучения. Здесь можно опереться на Г.К. Селевко [191], который подчеркивал, что педагогическая технология должна удовлетворять следующим методологическим требованиям: концептуальность (опора на научную концепцию), системность (целостность и взаимосвязь компонентов), управляемость (возможность диагностирования и коррекции), эффективность (оптимальность затрат при достижении результата) и воспроизводимость (возможность применения другими педагогами).

Технологичность при реализации смарт-подхода имеет следующие характеристики. Во-первых, она распространяется на управленческий контур деятельности преподавателя (планирование, информирование, координирование и контроль), обеспечивая оптимизацию его монотонно-рутинных процессов. Связь этого управленческого контура с принципом оптимальности, разработанным в отечественной дидактике Ю.К. Бабанским, принципиальна. Юрий Константинович трактовал оптимальность как достижение наилучших результатов при минимально необходимых затратах времени и усилий преподавателя и обучающихся [27]. В условиях цифровой образовательной среды эта классическая идея может быть реализована через автоматические уведомления, аналитические панели, средства мониторинга активности и успеваемости позволяют преподавателю отслеживать состояние образовательного процесса в режиме, близком к реальному времени, и принимать обоснованные решения о необходимости коррекции. Во-вторых, технологичность проявляется еще в эргономичности учебных материалов, учитывающей требования типографики, колористики и композиции. В-третьих, она предполагает осмысленную интеграцию нескольких педагогических технологий, в частности, наличие относительно самостоятельных учебных модулей как единиц контента (в другом значении, не как модули образовательной программы), балльно-рейтинговой системы, механизмов

геймификации (игрофикации), формирующего оценивания, включение цикла полного усвоения знаний в единую логику образовательного процесса, где выбор каждого инструмента обоснован конкретизированной дидактической целью или функцией (представление, закрепление, контроль, систематизация, обобщение, формирование/развитие практических умений, рефлексия и т.д.) и доступностью в трансформированной цифровой среде.

Возвращаясь к системному подходу, заложившему представление об образовательном процессе как о целостной системе, необходимо зафиксировать один принципиальный методологический момент. Любая система, по определению, предполагает наличие системообразующего фактора — того элемента, который задает логику связей между всеми остальными компонентами и превращает их совокупность в целостную конструкцию, а не в простой перечень частей. В педагогических системах таким фактором традиционно выступает цель, которая определяет, какие нужны содержание, методы, средства и формы контроля, а ее изменение влечет перестройку всего остального. Этот принцип в полной мере распространяется и на смарт-подход.

Представляется, что указанные четыре принципа образуют систему с внутренней логикой. Гибкость задает степени свободы субъектов образовательного процесса. Адаптивность определяет, по отношению к кому и чему эта свобода реализуется. Вариативность обеспечивает содержательное наполнение свободы множеством форм и маршрутов. Технологичность устанавливает необходимый предел, когда свобода выбора не должна размывать гарантию результата, она осуществляется в рамках спроектированных и довольно конкретных организационно-педагогических условий. Предполагается, что именно совместное действие всех четырех принципов создает синергетический эффект, недостижимый при их изолированном применении, поскольку в отдельности

каждый из них входит в арсенал уже существующих педагогических подходов, рассмотренных ранее в данном параграфе.

Третий (процессуально-инструментальный) уровень методологического подхода отвечает на вопрос о том, как именно воплотить принципы в конкретных педагогических решениях (рис. 36). В смарт-подходе он реализован через три взаимосвязанных уровня деятельности: трансформацию образовательной среды, педагогический дизайн учебных материалов и верификацию технологий реализации образовательного процесса. Эти уровни принципиально не образуют линейную последовательность, а выстроены итерационно. Цикл, в котором результаты реализации процесса выявляют дефициты в педагогическом дизайне и среде, запуская их целенаправленный пересмотр.

Под трансформацией образовательной среды понимается не одноразовое техническое оснащение учебного пространства, а непрерывный процесс приведения среды в соответствие с меняющимися потребностями участников образовательного процесса, накопленным профессиональным опытом, достижениями цифровой дидактики и государственными требованиями. Среда рассматривается как цифровая экосистема взаимосвязанных условий, объединяющая демонстрационное и компьютерное оборудование (ПК, смартфоны, планшеты, ноутбуки и др.), программные инструменты и сетевую инфраструктуру в единое функциональное пространство, лишенное технологических разрывов между его составляющими.

Ключевыми группами задач на этом уровне являются: выявление и систематизация потребностей и запросов участников образовательного процесса, проектирование цифровых экосистем, освоение и применение функциональных модулей систем управления обучением, автоматизация рутинных процессов, оптимизация деятельности преподавателя

и освоение новых форматов учебного контента (рис. 37).

Педагогический дизайн отвечает за то, как возможности трансформированной среды реализуются в структуре и содержании учебных материалов. Педагогический дизайн строится по логике, при которой целеполагание предшествует выбору форм и средств, т.е. сначала формулируются диагностичные, конкретные и измеримые образовательные смарт-результаты, затем определяются условия реализации, содержание и структура курса (дисциплины, модуля), выбираются дидактические средства и разрабатывается модель учебно-познавательной деятельности (рис. 38).

Учебные материалы проектируются как мультимодальные адаптивные дидактические средства, они призваны учитывать когнитивные стили обучающихся, предлагать несколько уровней сложности и позволять двигаться по нелинейной траектории в зависимости от результатов диагностики. При этом аксиологическая контекстуализация содержания как его наполнение профессиональными смыслами, конкретными задачами деятельности и реальными примерами придает учебному материалу практическую значимость и обеспечивает связь осваиваемого с профессиональным контекстом обучающегося.

Связующим элементом между проектированием и реализацией служит технологическая карта курса, фиксирующая в формализованном виде цели и смарт-результаты, структуру, виды деятельности, условия, средства и критерии оценивания. Согласованность педагогических и технологических составляющих на этапе проектирования во многом определяет то, насколько реализация процесса обучения окажется результативной, оптимальной и удовлетворяющей потребностям его участников.



Рисунок 37 – Основные задачи смарт-подхода на процессуально-инструментальном уровне

Верификация технологий реализации образовательного процесса представляет собой проверку педагогических решений, принятых на двух предыдущих этапах, в условиях реальной практики. Трансформация среды и педагогический дизайн задают гипотезу о том, как должен быть организован образовательный процесс, тогда как верификация

устанавливает, насколько эта гипотеза состоятельна. С этой целью задействуется педагогическая аналитика, включающая систематический сбор и интерпретацию данных о деятельности и прогрессе обучающихся, а также модели и технологии оценивания образовательных результатов и педагогический менеджмент как управленческий контур, охватывающий планирование, информирование, координирование и контроль. Принципиальной составляющей этого уровня является целенаправленное выявление дефицитов и рассогласований между проектным замыслом и реальным ходом обучения. Именно результаты верификации запускают пересмотр ранее принятых решений: по итогам практики корректируется педагогический дизайн, а при обнаружении более глубоких несоответствий пересматривается и конфигурация среды, что обеспечивает итерационный характер цикла в целом.

Принцип учета когнитивной нагрузки при осуществлении педагогического дизайна занимает в смарт-подходе то место, которое в классической дидактике отводилось принципу доступности, т.е. он задает соответствие требований учебного процесса особенностям восприятия учебной информации людьми. Теоретическим основанием данного принципа служит теория когнитивной нагрузки, разработанная Дж. Свеллером [93]. Согласно этой теории, рабочая память — это та часть когнитивной системы, в которой происходит активное осмысление нового [49]. Она имеет принципиально ограниченный объем и способна удерживать одновременно не более 5–7 смысловых единиц. Когда суммарная нагрузка превышает пороговое значение, процесс освоения нарушается, поскольку обучающийся затрачивает доступные ресурсы на поддержание ориентировки в среде или на удержание несвязанных сведений вместо построения устойчивых когнитивных схем, необходимых для переноса знания в практику [49, 232].



Рисунок 38 – Ключевые особенности педагогического дизайна при реализации смарт-подхода

В составе когнитивной нагрузки принято выделять три компонента, существенно различающихся с точки зрения педагогического управления [65]. Внутренняя нагрузка определяется объективной сложностью учебного материала и степенью его взаимозависимости с уже имеющимися у обучающегося знаниями, когда одно и то же содержание создает разную нагрузку для начинающего и для специалиста со сложившимися когнитивными схемами. Внешняя нагрузка порождается способом представления информации, например, избыточностью текста, дублированием сведений в разных частях курса, перегруженностью интерфейса. При реализации смарт-подхода она принимается как принципиально устранимая правильными проектировочными решениями, поскольку не связана с предметной сложностью. Наконец, третья, релевантная нагрузка — это умственные усилия, направленные непосредственно на формирование новых нейронных связей и встраивание нового знания в ранее сложившиеся структуры [49]; именно ее необходимо поддерживать и обеспечивать ресурсами за счет снижения двух предыдущих составляющих.

Смарт-подход переводит этот трехкомпонентный анализ в систему конкретных проектировочных решений. Принцип адаптивности обеспечивает подстройку сложности к исходной подготовке обучающегося, т.к. нелинейная навигация внутри SCORM-пакетов и ветвление в адаптивных тестах означают, что обучающийся с высоким входным уровнем не тратит ресурсы рабочей памяти на уже освоенный материал, тогда как начинающий получает необходимые смысловые опоры прежде, чем столкнется с содержанием более высокой сложности. Принцип вариативности предоставляет несколько форматов представления одного содержания, давая обучающемуся возможность выбрать тот канал, который создает наименьшую внешнюю нагрузку применительно к его когнитивным предпочтениям. Принцип гибкости, в свою очередь, позволяет

самостоятельно регулировать темп освоения, что при высокой внутренней сложности материала становится принципиальным условием удержания суммарной нагрузки в управляемых пределах.

Технологичность как четвертое системообразующее основание смарт-подхода придает управлению когнитивной нагрузкой процедурную определенность. В технологической карте электронного курса для каждого содержательного блока фиксируются объем материала, тип и количество заданий, рекомендуемая продолжительность учебного сеанса. И такая формализация позволяет на стадии проектирования прогнозировать суммарную нагрузку модуля и при необходимости перераспределять содержание, не дожидаясь сигналов о трудностях в ходе реализации. Принцип «минимакса», описанный выше в настоящем параграфе, приобретает здесь дополнительное обоснование, поскольку обязательный минимум задает управляемый уровень внутренней нагрузки для всей группы, тогда как дополнительные материалы образуют резерв, из которого обучающийся черпает новое содержание по мере высвобождения когнитивных ресурсов. Тем самым управление нагрузкой становится сквозным принципом педагогического проектирования, реализованным на каждом из трех уровней смарт-подхода: среды, педагогического дизайна и реализации процесса.

Как уже отмечалось ранее, принципы и уровни реализации смарт-подхода определяют особые требования к тому, как формулируются и фиксируются образовательные результаты. Результат обучения должен обладать свойством диагностичности, то есть быть сформулированным так, чтобы о его достижении можно было судить однозначно на основании наблюдаемых признаков. Воплощение этого, казалось бы, вполне очевидного требования зачастую не столь тривиально на практике и нуждается в конкретных инструментах и процедурах,

поскольку без операционализированных целей невозможно ни выстроить нелинейный адаптивный маршрут, ни осуществить обоснованную педагогическую аналитику, ни оценить эффективность подхода в целом.

Для систематизации образовательных результатов при реализации смарт-подхода предлагается опираться на таксономический инструментарий, рассмотренный в § 1.2 настоящей монографии. Напомним, что Б. Блум разграничил области образовательной деятельности на когнитивную, аффективную и психомоторную, охватывающие соответственно усвоение знаний и развитие мышления, формирование эмоционально-ценностного отношения к изучаемому и развитие практических навыков работы с инструментами и средствами деятельности. Аффективная область получила детальную разработку у Д. Кратвола с соавторами, описавших уровни от простой готовности воспринимать и проявлять внимание до устойчивого усвоения ценностных ориентаций и их активного проявления в деятельности [92]. В отечественной дидактике В.П. Беспалько предложил четырехуровневую таксономию усвоения, включающую знание-знакомство, знание-копию, знание-умение и знание-трансформацию, представляющую собой способность применить освоенное при решении принципиально новых задач [40] и задающую практические ориентиры для проектирования заданий разного уровня сложности.

Применение смарт-подхода в условиях действующих федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования требует описания результатов обучения в терминах компетенций. В соответствии с трактовкой А.В. Хуторского, компетенция представляет собой нормативно заданное требование к образовательной подготовке обучающегося, необходимое для его эффективной деятельности в определенной сфере, тогда как компетентность фиксирует реально сформированные личностные качества и опыт

деятельности человека, овладевшего соответствующей компетенцией [230, 229]. Это разграничение принципиально для целеполагания, поскольку компетенции задают нормативные ориентиры, которые должны быть воплощены в конкретных, диагностично описанных результатах обучения, соответствующих нормативным требованиям по отношению к целевому контингенту (ФГОС, Профессионального стандарта педагога, Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих).

Описание компетенций через единственную их составляющую, будь то знания или умения, не отражает реальной сути профессиональной подготовки или повышения квалификации. Обобщая взгляды ведущих сподвижников компетентностного подхода (табл. 3), в структуре компетенции принято выделять когнитивный, практический (праксиологический), мотивационный и личностный компоненты, опирающиеся соответственно на представления и знания, способы действия и опыт, ценностно-смысловые установки и индивидуальные качества человека [229]. Принимая эту логику как исходную, при реализации смарт-подхода предлагается опираться на четырехкомпонентную модель, включающую аксиологический (А), когнитивный (К), деятельностный (Д) и рефлексивный (Р) компоненты (рис. 39).

Аксиологический компонент, соответствующий аффективной области таксономии Б. Блума и Д. Кратвола [92], отражает ценностное и эмоциональное отношение обучающегося к осваиваемой области деятельности, включая готовность действовать в соответствии с принятыми профессиональными ориентирами и формирование личностных смыслов учебно-познавательной деятельности.

Когнитивный компонент охватывает декларативные знания о фактах, закономерностях и понятиях в их связи с задачами деятельности, процедурные знания о способах, ресурсах и средствах осуществления операций, а также метакогнитивные

знания об особенностях собственного восприятия и мышления и о текущем уровне технологических умений. Деятельностный компонент включает аналитические и синтетические действия по декомпозиции задач и определению алгоритмов операций, технологические действия по поэтапному выполнению и комбинированию освоенных и новых способов работы, а также презентативные действия по оформлению и представлению результатов через средства вербальной и визуальной коммуникации. Рефлексивный компонент предполагает анализ полученного опыта, самооценку удовлетворенности результатом в соотнесении с поставленной целью, фиксацию возникших затруднений и способов их преодоления, а также описание перспектив дальнейшего применения освоенного. при реализации смарт-подхода

Представляется, что описанная структура позволяет проектировать условия и средства достижения образовательных результатов, опираясь непосредственно на нормативно закреплённые профессиональные задачи. Профессиональный стандарт педагога и ФГОС высшего педагогического образования задают конкретные трудовые функции и компетенции, которые и служат содержательным наполнением А-К-Д-Р компонентов применительно к каждой учебной дисциплине или модулю. Это обеспечивает релевантность условий и средств достижения образовательных результатов, поскольку они не конструируются умозрительно, а выводятся из реальных требований профессиональной деятельности, что отвечает необходимости обеспечения практико-ориентированности подготовки, рассмотренной в предыдущем параграфе.

Проектирование результатов обучения осуществляется при реализации смарт-подхода по критериям, рассмотренным в §1.2 применительно к управленческому целеполаганию, когда каждый результат обучения должен быть конкретным, измеримым, достижимым, релевантным профессиональным

задачам деятельности и определенным во времени. Перенос этой логики в педагогическое проектирование означает, что формулировка такого «смарт-результата» должна однозначно указывать на наблюдаемые признаки его достижения, соответствовать реальным возможностям обучающихся с учетом их входного уровня, быть содержательно связанной с конкретными трудовыми функциями педагога и соотноситься с определенным этапом подготовки. Подобная операционализация делает результаты пригодными для построения адаптивных маршрутов, педагогической аналитики и последующей верификации принятых проектных и трансформационных решений.

Предполагается, что в качестве векторов, задающих ориентиры для конкретизации результатов подготовки и параметров трансформации образовательного процесса, могут выступать текущие изменения и прогнозы. Их содержание определяется двумя встречными движениями. С одной стороны, педагогическое сообщество регулярно фиксирует новые вызовы, поскольку периодически меняется нормативная база, появляются новые технологии, накапливается опыт применения прежних решений и обнаруживаются их ограничения, меняются профессиональные ожидания работодателей и сами задачи педагогической деятельности. С другой стороны, анализ этих вызовов позволяет сформулировать новые образовательные результаты, которые необходимо достичь, чтобы педагог оказался готов к работе в изменившихся условиях. Механизм выявления актуальных вызовов и параметров результатов включает мониторинг нормативных документов в сфере образования, анализ данных педагогической аналитики (в том числе цифровых следов обучающихся в LMS), изучение профессиональных стандартов и результатов педагогической практики, а также систематическое обращение к научным публикациям о новых технологиях и образовательных моделях и их контент-анализ.



Рисунок 39 – Модель ориентиров для разработки условий и средств достижения образовательных результатов

Вместе с тем реализация смарт-подхода подразумевает выход за границы нормативно заданных компетенций и предлагает зафиксировать три дополнительных ориентира, принципиально важных для подготовки педагога, работающего в быстро меняющейся цифровой среде. Первый из них — это проактивная позиция, то есть способность опережать изменения технологической среды, а не приспосабливаться к ним постфактум. При реализации смарт-подхода она понимается как интегративное личностно-профессиональное качество, характеризующееся готовностью обучающегося к опережающему освоению цифровых технологий, критической оценке их образовательного потенциала, прогнозированию изменений в цифровой среде и активному воздействию на условия профессиональной деятельности. Более детально описание этого качества изложено в статье «Проактивная позиция как ключевой фактор профессионального развития педагогов при освоении цифровых технологий» [128] (рис. 40).

Второй ориентир — это т.н. «настоящая эффективность» или смарт-позиция. Она представляется как готовность к постоянной критической оценке уже освоенных способов и средств деятельности с точки зрения их оптимальности, поиску более результативных и менее трудозатратных инструментов и перестройке освоенных практик при появлении новых возможностей, а также владение как минимум двумя альтернативными способами и средствами для решения одной и той же технологической задачи.

Смарт-позиция субъекта строится прежде всего на постоянной критической оценке уже освоенных способов и средств деятельности, т.е. предполагает не просто суждение о том, работает ли инструмент, а суждение о том, является ли он оптимальным среди доступных альтернатив. При реализации смарт-подхода предполагается, что человек, придерживающийся смарт-позиции, рассматривает каждый

освоенный инструмент как потенциально улучшаемый, поскольку технологическая среда обновляется настолько быстро, что решение, признанное наилучшим совсем недавно, нередко уступает более эффективным аналогам уже через короткое время (рис. 41).

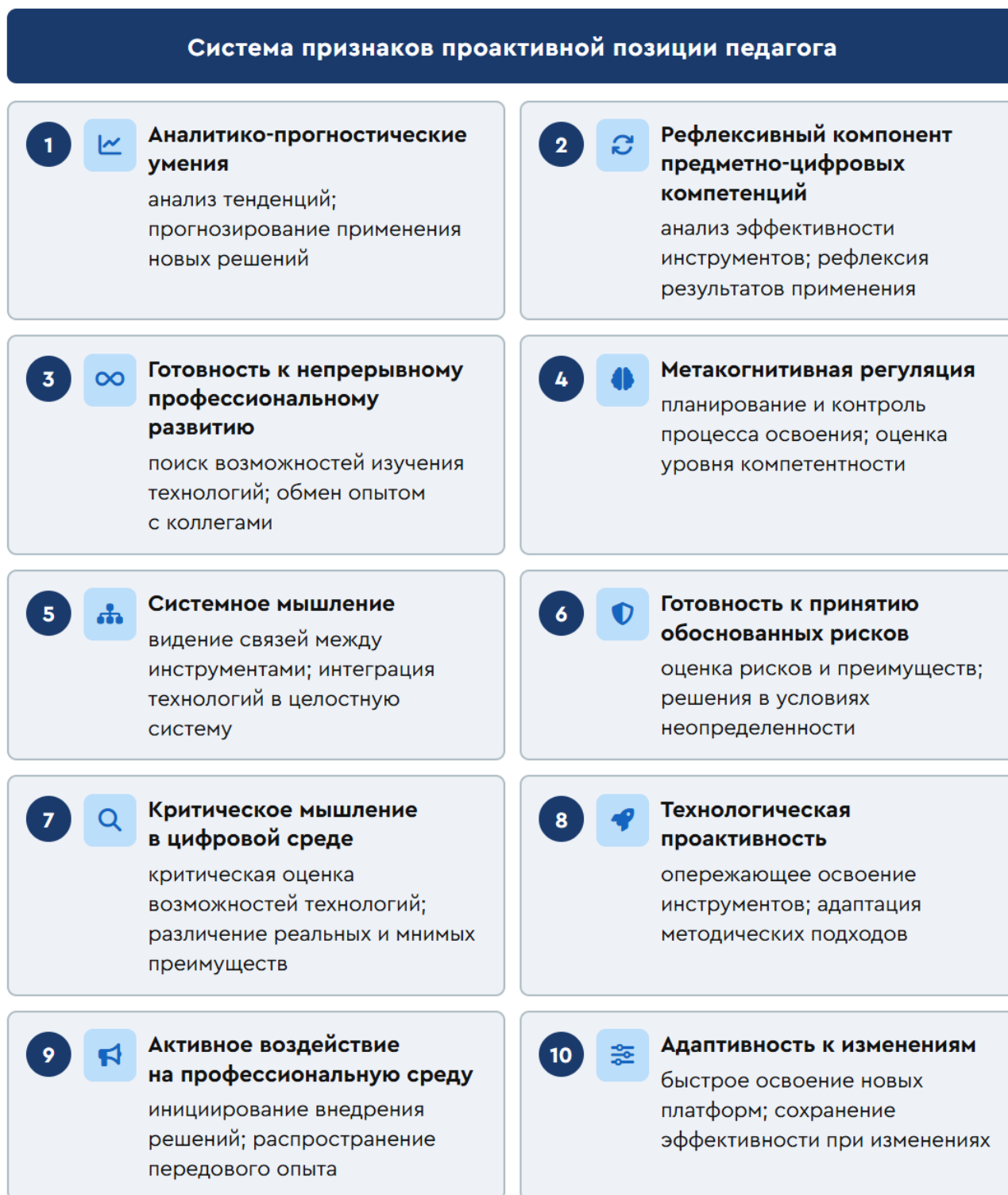


Рисунок 40 - Система признаков проактивной позиции

С этой установкой непосредственно связан второй признак, который выражается в ориентации на оптимальность, т.к. ключевым критерием при оценке инструмента становится соотношение трудозатрат и достигаемого результата, а не только его функциональная пригодность.



Рисунок 41 – Сущность и признаки «настоящей эффективности» (смарт-позиции)

Наряду с установкой на критичность, смарт-позиция предполагает готовность к перестройке освоенных практик, когда на смену привычным инструментам приходят более эффективные решения. Профессиональная инерция в быстро меняющейся цифровой среде влечет за собой постепенное снижение результативности деятельности, поэтому педагог, занимающий смарт-позицию, не удерживает сложившиеся способы работы только потому, что они хорошо знакомы. Самостоятельным признаком смарт-позиции выступает и

инструментальная избыточность, т.е. владение как минимум двумя альтернативными способами решения одной технологической задачи, поскольку наличие альтернативы превращает выбор инструмента в осознанный акт, тогда как педагог, знающий лишь один способ, фактически не выбирает инструмент, а вынужденно его применяет.

Третий ориентир — это удовлетворенность процессом и результатами обучения, рассматриваемая как полноправный педагогически значимый результат, а не побочный эффект, т.к. она составляет аксиологическую основу готовности к профессиональному саморазвитию. При реализации смарт-подхода она определяется как многомерный конструкт, включающий когнитивную оценку соответствия образовательного процесса ожиданиям, эмоциональное отношение к различным аспектам образовательного опыта и поведенческие намерения относительно продолжения обучения. А в условиях цифровой образовательной среды данный конструкт дополняется технологическими компонентами, связанными с принятием и использованием цифровых инструментов. Основные компоненты удовлетворенности представлены на рис. 42.

Обозначенные ориентиры влекут за собой конкретные следствия для педагогического дизайна. Проактивность и смарт-позиция требуют включения в учебный контент заданий на критическую оценку освоенных инструментов и поиск альтернативных решений, а также сценариев, моделирующих профессиональные ситуации в условиях неполной определенности. Удовлетворенность как результат предполагает проектирование условий, при которых обучающийся способен осознать связь осваиваемого содержания с собственными профессиональными задачами, что достигается через аксиологическую контекстуализацию содержания (вслед за идеями А.А. Вербицкого [54]) и персонализацию образовательного процесса. В этом смысле

результаты обучения определяют параметры трансформации среды, задают логику педагогического дизайна учебных материалов и устанавливают показатели, по которым осуществляется верификация принятых решений. Стоит подчеркнуть, что именно смарт-результаты, а не технологические возможности среды, служат исходной точкой всего проектировочного цикла.



Рисунок 42 – Компоненты удовлетворенности обучением в контексте смарт-подхода

Методику оценки эффективности применения смарт-подхода в конкретных условиях предлагается строить на основе

трех взаимодополняющих критериев: результативности, оптимальности и удовлетворенности, каждый из которых фиксирует заданные параметры образовательного процесса.

Под результативностью понимается степень фактического достижения запланированных образовательных результатов (рис. 43), выраженная в соотношении реально достигнутого с запланированным максимумом. Ее операциональными показателями служат процент обучающихся, освоивших обязательный минимум на уровне не ниже установленного порогового значения, средний балл и распределение оценок по четырем уровням (операционный, алгоритмический, проблемный, проактивный) для выполненных практических и контрольных заданий, а также паттерны прогресса, фиксируемые педагогической аналитикой LMS. Диагностика результативности опирается на итоговые и рубежные контрольные процедуры, анализ цифрового следа обучающегося и сравнение входного и выходного уровней освоения целевых компетенций.

Оптимальность, понимаемая вслед за Ю.К. Бабанским [27] как достижение запланированных результатов при минимально необходимых затратах времени и усилий, фиксирует меру рациональности образовательного процесса. Ее показателями выступают фактические временные затраты обучающихся на достижение образовательных результатов в сопоставлении с нормативно отведенным временем, количество итераций, потребовавшихся для достижения порогового уровня, трудозатраты преподавателя на управление образовательным процессом в расчете на одного обучающегося, а также степень автоматизации рутинных управленческих операций средствами трансформированной среды. Высокая результативность при явном превышении нормативных временных затрат свидетельствует о нарушении принципа оптимальности даже при формально достигнутых образовательных результатах, поэтому оба критерия должны рассматриваться в единстве.



Рисунок 43 – Основные параметры оценки эффективности смарт-подхода

Удовлетворенность отражает эмоционально-ценностное отношение участников образовательного процесса к его содержанию, организации и итогам, и она же составляет аксиологическую основу готовности к непрерывному профессиональному саморазвитию. Ее показателями служат результаты анкетирования обучающихся по завершении подготовки (рис. 44), оценки воспринимаемой полезности осваиваемого содержания для реальной профессиональной деятельности, субъективная оценка комфортности темпа и

уровня сложности, а также готовность рекомендовать курс или модуль другим.

1 Технологический блок 3–4 вопроса Удобство интерфейса, стабильность платформы, доступность со всех устройств Шкала 1–5: «полностью не согласен» — «полностью согласен» + 1 открытый вопрос	3 Содержательно-методический блок 4–5 вопросов Актуальность, полнота и практичность контента; соответствие профессиональным задачам Шкала 1–5: «полностью не согласен» — «полностью согласен» + 1 открытый вопрос				
2 Персонализационный блок 4–5 вопросов Учет индивидуальных особенностей, адаптивность темпа, соответствие начальному уровню Шкала 1–5: «полностью не согласен» — «полностью согласен» + 1 открытый вопрос	4 Коммуникативно-поддерживающий блок 3–4 вопроса Качество взаимодействия с преподавателем, оперативность обратной связи, поддержка мотивации Шкала 1–5: «полностью не согласен» — «полностью согласен» + 1 открытый вопрос				
5 Интегральная оценка удовлетворенности 3–4 вопроса Десятибалльная шкала (1–10) — общая оценка качества и результативности Оправдание ожиданий: Да Скорее да Скорее нет Нет Готовность рекомендовать — числовая оценка вероятности рекомендации коллегам + 1 открытый вопрос — общие впечатления					
Качественные данные 2–3 открытых вопроса Примеры практического применения изученного в профессиональной деятельности Что следует улучшить в первую очередь: конкретные предложения Сильные и слабые стороны курса по оценке обучающегося					
Процедура проведения <table border="1"> <tbody> <tr> <td> 10–15 минут на заполнение </td> <td> 20–25 вопросов итого </td> <td> 100 баллов за анкету </td> <td> закрытые → % открытые → 0–5 перевод в индекс удовлетворенности </td> </tr> </tbody> </table>		10–15 минут на заполнение	20–25 вопросов итого	100 баллов за анкету	закрытые → % открытые → 0–5 перевод в индекс удовлетворенности
10–15 минут на заполнение	20–25 вопросов итого	100 баллов за анкету	закрытые → % открытые → 0–5 перевод в индекс удовлетворенности		

Рисунок 44 – Структура анкеты для оценки удовлетворенности

Сочетание трех критериев видится принципиальным, поскольку ориентация исключительно на результативность при пренебрежении оптимальностью ведет к перегрузке участников образовательного процесса, тогда как акцент на удовлетворенности в ущерб результативности размывает содержательность обучения. Представляется, что только совокупность трех показателей позволяет получить целостную картину того, насколько реализация смарт-подхода в конкретных условиях действительно обеспечивает те три ключевых эффекта, к которым он изначально направлен.

Подводя итог, стоит зафиксировать и отметить следующее. В начале параграфа было установлено и обосновано, что методологический подход в педагогической науке должен обладать тремя взаимосвязанными признаками: исходной позицией в отношении природы изучаемого объекта, системой принципов, задающих логику и стратегию деятельности, а также совокупностью конкретных способов и процедур, воплощающих эти принципы на практике.

Предлагаемый смарт-подход соответствует каждому из перечисленных критериев, поскольку содержит все три уровня, обязательные для методологического подхода. Смарт-подход представляет собой конструкт, объединяющий концептуальные идеи смарт-образования, обоснованные во второй главе настоящей монографии, с практическими механизмами их реализации в процессе подготовки педагогов.

На идейно-мировоззренческом уровне в его основании лежит представление о триаде «среда — контент — технологии» как о целостном объекте педагогического воздействия. Основопологающей целью такого воздействия при реализации смарт-подхода является одновременное обеспечение высокой результативности и оптимальности образовательного процесса с достижением удовлетворенности значительной части его участников. Автор исходит из того, что изолированное улучшение любого одного из этих элементов не обеспечивает

системного изменения образовательных результатов, а потому все три уровня должны проектироваться и развиваться согласованно.

На стратегически-принципиальном уровне цель реализации смарт-подхода может быть достигнута только при совместном учете четырех принципов: гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности, т.к. каждый из них в отдельности представлен в уже существующих подходах и самостоятельно не дает требуемого охвата. Адаптивность без технологичности не гарантирует воспроизводимого результата, вариативность без гибкости превращается в избыточность без реальной свободы выбора обучающегося, а технологичность без адаптивности воспроизводит ту самую унификацию, которую смарт-подход призван преодолеть.

На процессуально-инструментальном уровне логика смарт-подхода реализуется через итерационный механизм трансформации образовательной среды, педагогического дизайна и верификации технологий, снабженный конкретным инструментальным арсеналом применительно к задачам профессиональной подготовки педагога.

Смарт-подход, таким образом, представляет собой методологическую основу, систематизирующую и углубляющую их потенциал применительно к условиям цифровой трансформации профессионального педагогического образования. Он не противопоставляется существующим и широко распространенным в практике профессионального образования подходам, поскольку опирается на их теоретический фундамент, однако идет дальше, объединяя их в единой логике проектировочного цикла, ориентированного на три взаимосвязанных критерия эффективности — результативность, оптимальность и удовлетворенность. Вопрос о том, как эта конструкция может воплощаться в практике подготовки педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий, через какие решения она реализуется и

каких результатов позволяет достичь, рассматривается в следующем параграфе.

3.3. Возможности применения смарт-подхода в подготовке педагогических педагогов

Смарт-подход, сущность и принципы которого были рассмотрены в предыдущем параграфе, изначально складывался как методологическая основа подготовки педагогов и других работников образования в области современных прикладных цифровых технологий. Проблемы, обозначенные в начале третьей главы, определяют ключевые направления применения смарт-подхода в данной сфере. Рассмотрим, каким образом идеи и принципы смарт-подхода потенциально способны обеспечить решение этих проблем.

Многолетний опыт автора как преподавателя-практика показывает, что аудитория обучающихся педагогического университета и слушателей программ повышения квалификации стабильно характеризуется значительными различиями в базовом уровне владения цифровыми технологиями – от слабых пользовательских навыков до продвинутого опыта работы со специализированными инструментами. Об этом свидетельствуют результаты входных тестирований на курсах, связанных с цифровыми технологиями (2017-2025). Исследования Аналитического центра НАФИ (Национального агентства финансовых исследований) также показывают, что индекс ИКТ-компетентности российских педагогов характеризуется весьма значительным разбросом индивидуальных показателей по группам учителей школ и преподавателей вузов (<https://nafi.ru/ratings/index-tsifrovoy-gramotnosti>). Именно эта проблема дала автору первый толчок для переосмысливания принципов, условий и средств осуществления подготовки новых и уже работающих педагогических кадров в области прикладных цифровых технологий.

Как уже было обозначено ранее, вторая проблема касается необходимости практико-ориентированности обучения, поскольку освоение цифровых инструментов должно происходить не абстрактно, а через решение реальных профессиональных задач, с которыми педагоги, методисты и управленцы сталкиваются в своей деятельности. Третья проблема заключается в формировании проактивной позиции по отношению к быстро меняющимся цифровым технологиям и условиям цифровой среды как готовности самостоятельно осваивать новые инструменты, критически оценивать их педагогический потенциал, адаптировать под свои задачи. Четвертая ключевая проблема состоит в развитии особого профессионального качества, которое можно назвать «настоящей эффективностью», то есть способности к критической оценке уже освоенных способов и средств, постоянному поиску более оптимальных решений (и не только в области цифровых технологий). Условно такую способность можно охарактеризовать как «смарт-позицию», исходя из определяющего свойства смарт-объектов, материалов и систем реагировать на внешние и внутренние воздействия и стремиться к оптимизации своих свойств.

Центральным организующим элементом подготовки педагогов в области цифровых технологий при реализации смарт-подхода выступает электронный курс, который может иметь различную функциональную направленность. В смешанном обучении, характерном для бакалавриата и магистратуры, электронный курс интегрируется с очными занятиями, когда студенты работают с материалами и заданиями курса в аудитории и выполняют самостоятельную работу вне университета. В онлайн-обучении, на которое в последние годы перешли многие подразделения педагогических, федеральных и опорных российских университетов, занимающиеся повышением квалификации педагогов в области цифровых технологий, электронный курс

становится основной средой взаимодействия.

При этом возможны различные варианты организации образовательного процесса: полностью асинхронное обучение, когда каждый слушатель осваивает материалы и выполняет задания в своем темпе и произвольном порядке; обучение с эпизодическими синхронными сессиями в сервисах видеоконференцсвязи, проводимыми по запросу обучающихся или преподавателя; обучение с регулярными синхронными встречами, например, еженедельными семинарами или вебинарами. Выбор конкретного формата зависит от целевого контингента, специфики осваиваемых технологий и организационных возможностей образовательного учреждения. Для конкретизации возможностей применения смарт-подхода в подготовке педагогических кадров в области цифровых технологий предлагается охарактеризовать их через модель разработки типового электронного курса, определив ключевые этапы, процедуры и необходимые инструменты.

Отправной точкой служит целеполагание, причем не в узком смысле формулирования учебных целей, а в широком — осуществление стратегического анализа образовательного запроса. Педагог-разработчик такого курса обращается к нескольким уровням нормативных и ориентирующих документов, в частности, ФГОС соответствующего направления подготовки, профессиональному стандарту педагога и др., актуальным трендам цифровой дидактики и, там, где это возможно, требованиям работодателей или образовательной организации, для которой создается курс. Совмещение этих источников позволяет определить, какие именно цифровые компетенции составят предмет освоения в данном курсе. Для систематизации этой работы предлагается иерархическая классификация цифровых компетенций, которая была описана автором в статье «Классификация цифровых компетенций для педагогического дизайна онлайн-курсов на основе смарт-подхода» [125].

В этой классификации было выделено и обосновано четыре уровня (рис. 45): общепользовательский (допрофессиональный), общепедагогический, предметно-педагогический и надпрофессиональный, а также три функциональных типа компетенций: сквозные (применимые вне зависимости от предмета и уровня), полусквозные (связанные с педагогической деятельностью как таковой) и комплиментарные (специфичные для определенного предметного поля или уровня образования).

Эта структура позволяет разработчику как выбрать конкретные компетенции, так и обосновать их отбор, соотнося их с нормативным запросом и релевантными для целевого контингента контекстом и вызовами. Логика, положенная в ее основание, строится на основе двух признаков: степени универсальности компетенции относительно профессиональной роли и предметной специализации педагога, а также характера ее функционирования в реальной профессиональной деятельности. По мнению автора, они позволяют не только распределить компетенции по уровням, но и обосновать отнесение каждой из них к одному из трех функциональных типов — сквозному, полусквозному или комплиментарному. Данная логика несколько расходится с основаниями, принятыми в наиболее распространенных международных рамках цифровых компетенций педагогов. Так, Европейская рамка DigCompEdu, разработанная К. Редекер (Christine Redecker), структурирует шесть компетентностных областей по шкале из шести уровней владения (от «новичка» до «новатора»), заимствованной из Общеввропейских языковых компетенций (CEFR) [85, 139]. Иными словами, уровневость здесь описывает область применения одних и тех же компетенций, а не их принципиально различную природу.

Рекомендации ЮНЕСКО по структуре ИКТ-компетентности учителей строятся схожим образом [221], выделяя три последовательных ступени: получение, освоение и создание знаний, которые также представляют градацию подготовки

внутри единого набора областей, а не разграничение качественно различных типов профессиональных задач. При этом обе рамки применяются ко всем педагогическим работникам единообразно, вне зависимости от преподаваемого предмета, что делает их малопригодными для педагогического дизайна курсов с выраженной дисциплинарной спецификой.

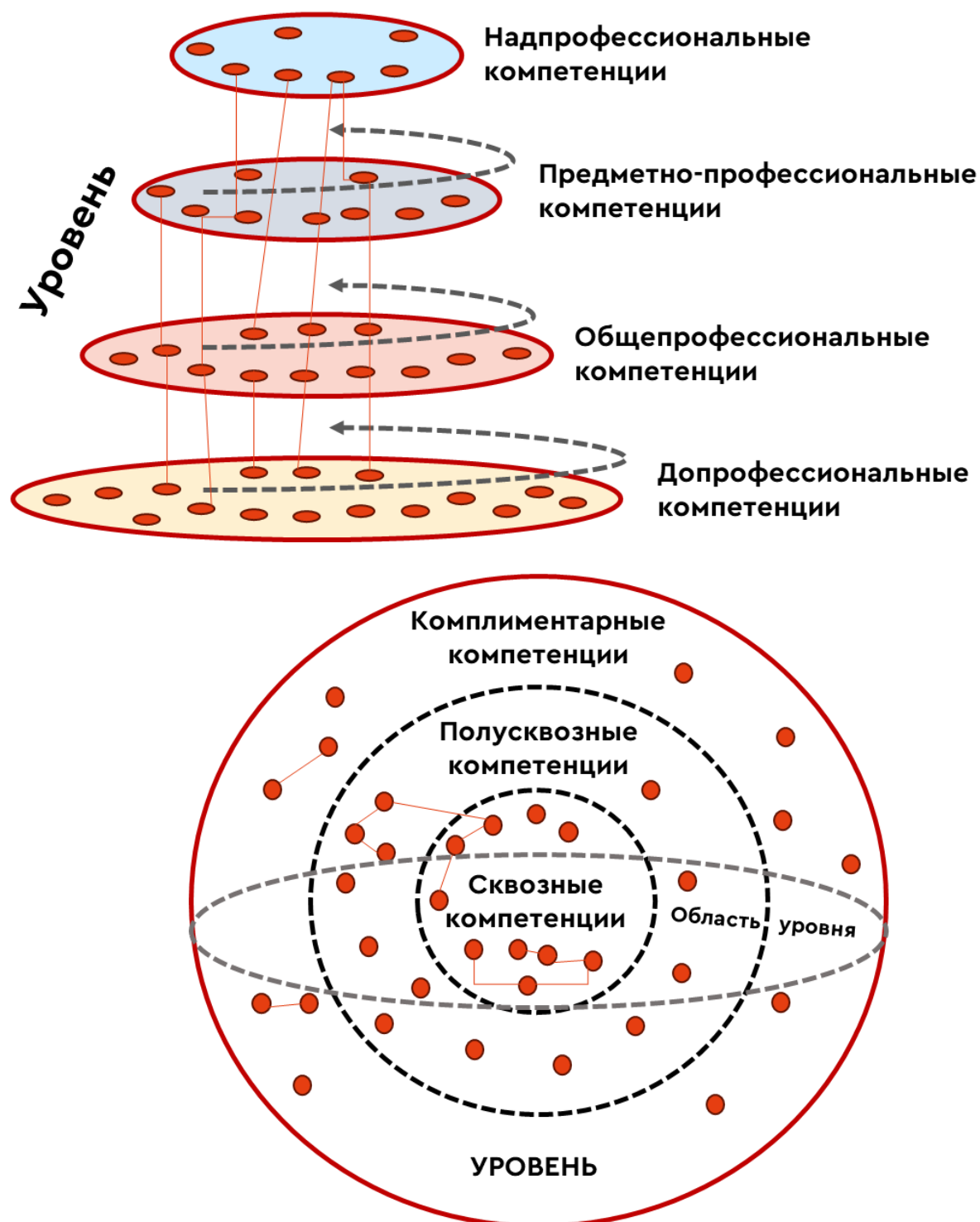


Рисунок 45 – Основные уровни и типы цифровых компетенций как целевых ориентиров подготовки

Предлагаемая классификация углубляет и модифицирует широко известную и де-факто применяемую многими преподавателями цифровых технологий структуру, которая была опубликована в качестве приложения к профессиональному стандарту педагога в 2013 г. и подробно проанализирована профессором Б.Е. Стариченко [202, 201]. В ней разграничиваются составляющие профессиональной ИКТ-компетентности: общепользователь-ская, общепедагогическая и предметно-педагогическая. В целом она отражает иерархию от базовой цифровой грамотности к педагогически контекстуализированному применению технологий и далее к их предметно-специфическому использованию. Несложно заметить, что первые три уровня предлагаемой классификации созвучны этой логике. Принципиальное расхождение, однако, состоит в следующем.

Во-первых, отечественный профессиональный стандарт адресован исключительно педагогам школьного образования и не предусматривает компетенций, характерных для университетских преподавателей, специалистов в области андрагогики или управленцев, то есть того, что в предлагаемой классификации составляет надпрофессиональный уровень. Во-вторых, его составляющие понимаются как последовательные уровни единой компетентности, а не как качественно различные типы профессиональных задач с различным характером переноса между предметными контекстами. Разграничение сквозных, полусквозных и комплиментарных компетенций по характеру их функционирования в предметно-деятельностной практике в существующих отечественных и международных рамках не представлено, что и составляет, по мнению автора, самостоятельный вклад предлагаемой в классификации модели.

Здесь уровневое деление строится на принципе нарастающей специализации. Допрофессиональный уровень (рис. 46) охватывает те цифровые компетенции, которые

востребованы любым работником сферы образования вне зависимости от преподаваемого предмета и занимаемой должности, включая управление файловой системой, работа с офисными пакетами, базовая цифровая коммуникация, обеспечение информационной безопасности и использование онлайн-сервисов (регистрация, авторизация, подбор браузера, анализ и учет особенностей цифровых услуг).

Данный уровень является наиболее объемным, поскольку составляет фундамент для всех последующих. Из семи выделенных предметно-деятельностных областей этого уровня пять относятся к сквозному типу, то есть представляют собой компетенции, применимые без существенных модификаций в любом профессиональном контексте; две области (цифровое делопроизводство и обработка мультимедийного контента) отнесены к полусквозному типу, поскольку их содержание хотя и является общим для всех педагогов, но существенно конкретизируется в зависимости от характера профессиональной деятельности.

Общепрофессиональный уровень охватывает компетенции, принципиально значимые именно для педагогической деятельности как таковой и недостаточно представленные на общепользовательском уровне (рис. 47). Педагогическое проектирование цифрового контента, организация учебно-познавательной деятельности в цифровой среде, разработка систем оценивания и средств формирующей обратной связи — все эти области требуют не просто владения цифровыми инструментами, а понимания дидактических оснований их применения. Именно поэтому большинство областей данного уровня относятся к комплиментарному или полусквозному типам: они не воспроизводятся в неизменном виде в разных предметных контекстах, а трансформируются, обогащаясь предметно-специфическим содержанием. При разработке электронного курса общепрофессиональный уровень выступает целевым: его освоение составляет обязательный

образовательный минимум, а при выявленных дефицитах отдельные траектории возвращают слушателя на общепользовательский уровень для восполнения базы.

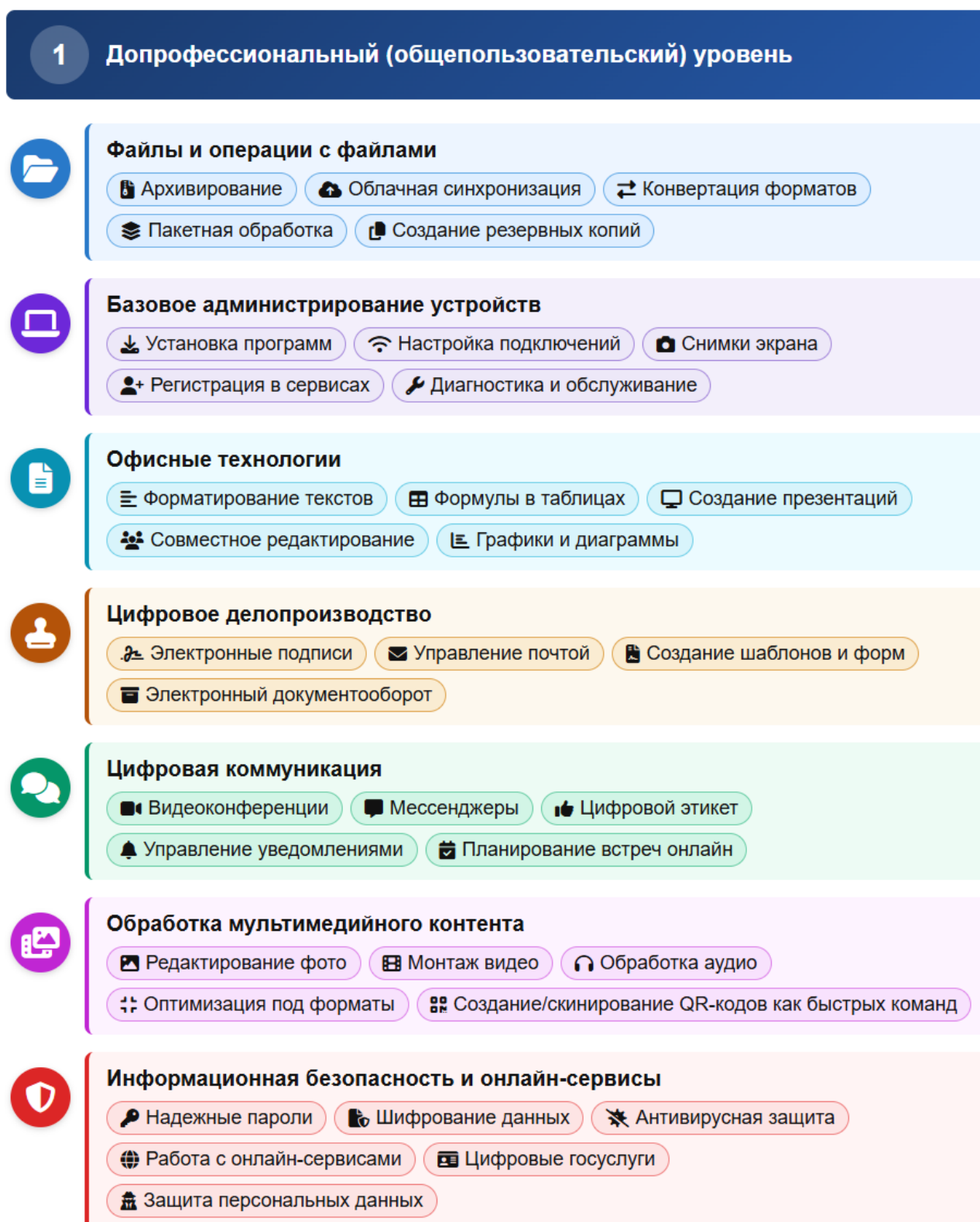


Рисунок 46 – Составляющие допрофессионального уровня

2 Общепрофессиональный уровень



Педагогическое проектирование цифрового контента

- Декомпозиция учебных тем
- Адаптивные сценарии
- Технологические карты
- Планирование смешанного обучения



Создание интерактивного образовательного контента

- Нелинейные презентации
- Производство видеоконтента
- Инфографика
- Интерактивные элементы



Расширенная работа с документами

- Слияние документов
- Создание макросов
- ИИ для обработки текста
- HTML5-контент



Организация учебно-познавательной деятельности

- Онлайн-дискуссии
- Интерактивные упражнения
- Групповые проекты
- Кейс-задания



Системы оценивания и обратной связи

- Адаптивные тесты
- Системы самооценки
- Блиц-опросы
- Мониторинг прогресса



Педагогическая аналитика и даталогия

- Визуализация результатов
- Педагогические эксперименты
- Корреляционный анализ
- ИИ для аналитики

Рисунок 47 – Составляющие общепрофессионального уровня

Предметно-профессиональный уровень (рис. 48) построен на принципе вариативности, поскольку его содержание определяется не универсальными педагогическими задачами, а спецификой конкретной дисциплинарной области. Очевидно, что, например, учитель математики, педагог-историк и педагог-лингвист работают с принципиально различными цифровыми инструментами, ориентированными на специфику изучаемых объектов, применяемых методов и характера профессиональной

деятельности. Все области данного уровня относятся к комплиментарному типу, поскольку предполагают органичное соединение цифровых технологий с предметным содержанием.

3 Предметно-профессиональный уровень



Математика и естественные науки

Примеры областей компетенций



CAS-системы



Виртуальные лаборатории



3D-моделирование

Симуляции экспериментов



Исторические дисциплины



Временные линии



Интерактивные карты



Цифровые архивы



Лингвистические дисциплины



Корпусы текстов



Анализ речи



Онлайн-словари



Психологические дисциплины



Психодиагностика



Цифровые кейсы



Анализ паттернов речи



Социологические дисциплины



Онлайн-опросы



Анализ соц. сетей



Большие данные



Юридические дисциплины



Правовые базы данных



Анализ практики



Схемы процессов



Экономические дисциплины



Симуляторы рынков



Финансовая аналитика



Визуализация данных



Политологические дисциплины



Политические карты



Анализ дискурса



Моделирование процессов



Технические и прикладные дисциплины



САПР



Инженерные симуляторы



Среды разработки

Перечень дисциплинарных областей ориентировочный, полный спектр специальностей значительно шире

Рисунок 48 – Примеры составляющих предметно-профессионального уровня

В классификации представлены укрупненные группы дисциплинарных областей, охватывающие математические и естественнонаучные, исторические, лингвистические, психологические, экономические, технические и ряд других направлений.

Данный перечень не является исчерпывающим, т.к. количество конкретных специальностей несравнимо шире, однако приведенные примеры иллюстрируют общий принцип интеграции цифровых технологий с предметным содержанием применительно к наиболее распространенным направлениям педагогической подготовки.

Надпрофессиональный уровень (рис. 49) выделен для обозначения компетенций, выходящих за пределы непосредственного преподавания и ориентированных на стратегическое планирование цифровой трансформации образовательной организации, достижение «цифровой зрелости», исследовательскую деятельность в области цифровой дидактики и инновационное технологическое предпринимательство. Предлагается рассматривать данный уровень как перспективную зону профессионального развития для тех педагогов, которые уже уверенно освоили компетенции трех предыдущих уровней и ориентированы на участие в разработке новых образовательных продуктов или управлении цифровой трансформацией на институциональном уровне.

Также стоит отметить, что три функциональных типа компетенций (сквозные, полусквозные и комплиментарные) отражают характер переноса и трансформации компетенций в различных профессиональных контекстах. Сквозные компетенции переносятся без существенных изменений, например, умение работать с файловой системой или обеспечивать информационную безопасность не требует специальной адаптации к предметной области. Полусквозные компетенции сохраняют ядро при смене контекста, однако конкретизируются в каждом из них, поскольку, например,

навык создания интерактивного образовательного контента реализуется по-разному в зависимости от целевой аудитории и дидактических задач.

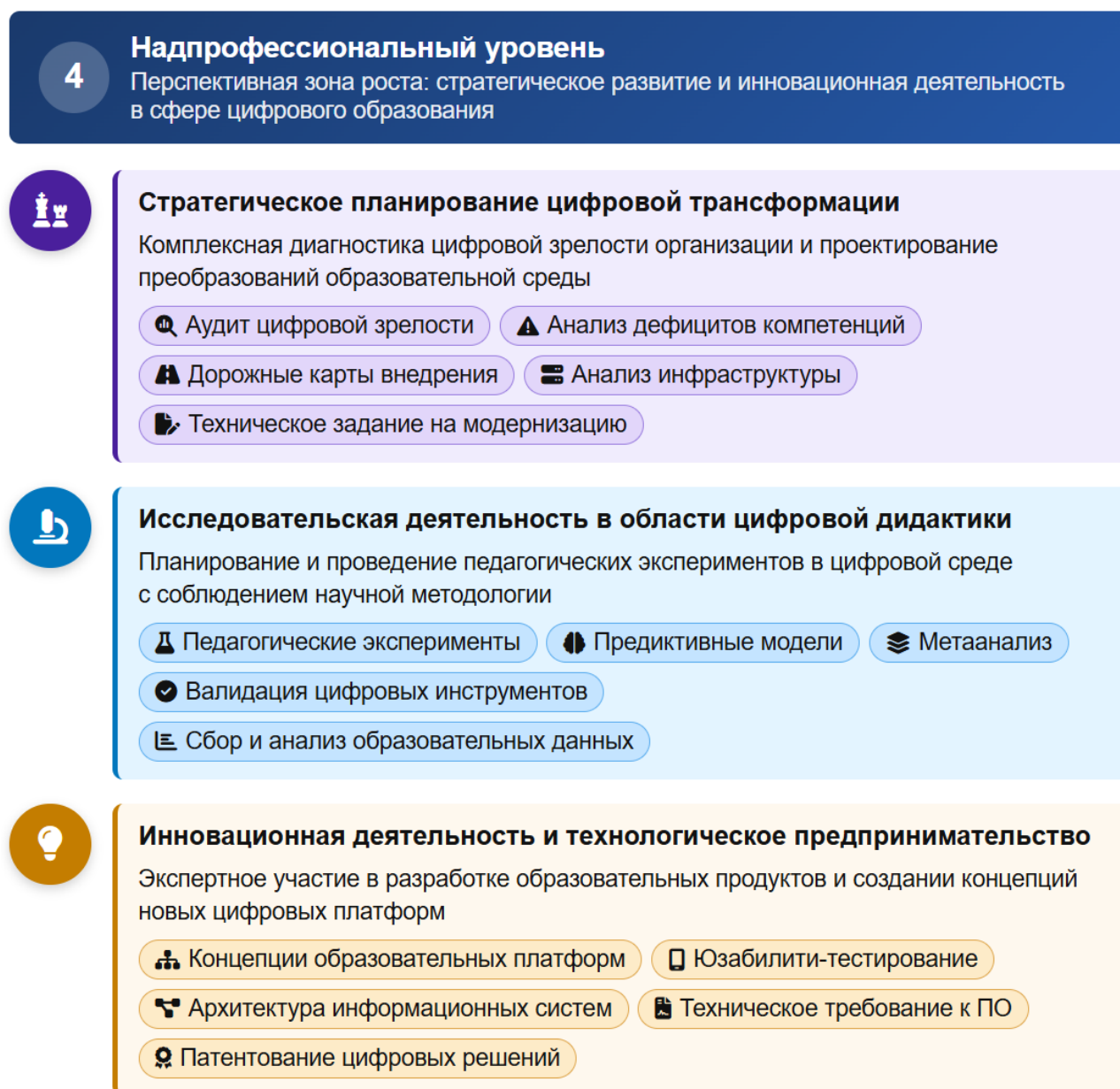


Рисунок 49 – Основные составляющие надпрофессионального уровня

Комплиментарные компетенции органически вписаны в определенную предметно-деятельностную область и не существуют в отрыве от нее. Очевидно, что, например, разработка виртуальных экспериментов по физике и создание интерактивных историко-географических карт опираются на

принципиально разный цифровой инструментарий, хотя и объединяются общим педагогическим замыслом.

Итогом работы на данном этапе педагогического дизайна становится сформированный перечень конкретных компетенций, подлежащих освоению в создаваемом курсе, с указанием их уровня и типа. Этот перечень одновременно задает масштаб и направленность курса, а также создает основу для следующего шага.

Отобранные компетенции затем консолидируются в набор конкретных целевых образовательных результатов. При этом каждый результат проверяется по смарт-критериям: конкретность, измеримость, достижимость, релевантность и временная определенность. Формулирование результатов по смарт-критериям на этом этапе дает двойной эффект. Во-первых, оно делает цели курса операциональными и пригодными для последующей диагностики; во-вторых, набор целевых результатов непосредственно задает структуру самого курса — его разделы и темы формируются как производные от превалирующих задач и видов деятельности, зафиксированных в формулировках результатов. Здесь же определяется принцип минимакса, когда устанавливается обязательный минимум освоения, ниже которого результат считается недостигнутым, и избыточный максимум, предоставляемый обучающимся с более высоким входным уровнем и выраженной познавательной активностью. Эта двухполюсная модель непосредственно реализует принцип вариативности смарт-подхода.

Здесь можно заметить, что этот подход согласуется в большей степени с концепцией «обратного дизайна» (backward design), предложенной Г. Виггинсом и Дж. Мактайем и развиваемой в отечественных работах С.В. Калмыковой, А.В. Дубовик и др., где проектирование начинается с «желаемых результатов», затем определяются способы их оценивания и только после этого формируется модель учебно-познавательной деятельности обучающихся.

На основе конкретизированных образовательных результатов далее осуществляется разработка средств для выявления и фиксации характеристик целевого контингента. Представляется, что без этого любые решения, принятые на этапе целеполагания, рискуют остаться декларативными, т.к. хорошо сформулированная цель, не учитывающая реального входного состояния аудитории, может оказаться недостижимой.

Инструментом для такого выявления в рамках смарт-подхода служит прескрипторная диагностика, предшествующая проектированию материалов процедура сбора данных, позволяющая разработчику принимать обоснованные решения об уровне, формате и последовательности учебного содержания (рис. 50). По мнению автора, она включает три взаимодополняющих блока: входную оценку уровня сформированности опорных компетенций, анкетирование по модели VARK для выявления предпочтительных каналов восприятия, а также сбор дополнительных данных, раскрывающих специфику учебно-профессионального контекста каждого обучающегося, включая предметную область, имеющийся уровень образования, опыт применения заданных для конкретного курса целевых цифровых технологий, мнение о текущем уровне владения ими и наличие дефицитов (рефлексивная прескрипторная самооценка).

Накопленный автором опыт преподавания в течение 2017–2025 гг. дисциплин бакалавриата и магистратуры педагогических и психолого-педагогических направлений подготовки (в том числе «Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере», «ИКТ в профессиональной деятельности», «Педагогический дизайн электронных курсов», «Смарт-образование», «Цифровой куратор» и др.), а также курсов повышения квалификации серии «Цифровой профессионал» (четыре модуля), «Педагогический дизайн цифрового образовательного контента», «Юзабилити и эргономичность современных онлайн-курсов» и ряда других

позволил выявить ряд закономерностей, которые легли в прескрипторные параметры при реализации смарт-подхода априори, то есть еще на этапе проектирования, без ожидания данных верификации, но корректируемых при необходимости после нее. Эти закономерности касаются специфики трех устойчивых типов аудитории и существенно различаются по педагогическим следствиям (рис. 51).



Для студентов бакалавриата, как правило впервые осваивающих цифровые инструменты в педагогическом контексте, наиболее продуктивна дидактическая спираль — постепенное нарастание сложности и самостоятельности при многократном обращении к одним и тем же деятельностным паттернам, а также последовательный переход от контроля и управления преподавателем к самоконтролю и [само]направляемой активностью, осуществляемой непосредственно самим обучающимся на протяжении всего курса или модуля. Геймификация (она же игрофикация), понимаемая как использование игровых элементов в неигровом контексте органично вписывается в эту логику: баллы, достижения, рейтинги и элементы нарратива (сторителлинг) создают педагогические условия, в которых учебно-познавательная деятельность оказывается насыщенной положительным подкреплением. Она направлена на одновременное поддержание мотивации, управление поведением и стимулирование учебно-познавательной активности через механизмы дружеской конкуренции и создания ситуаций успеха (увеличение баллов, повышение уровня и места в рейтинге). Это, как показывает практика, особенно значимо в протяженных курсах (более 1 семестра), где риск снижения вовлеченности наиболее высок.

Для студентов магистратуры, имеющих базовое высшее образование и определенный профессиональный или практический опыт, центральным принципом организации обучения становится проблематизация, когда задания строятся не вокруг освоения готовых алгоритмов действий, а вокруг ситуаций с неполной определенностью (называемой частичной детерминированностью), предполагающих исследовательскую позицию и самостоятельный, но направляемый условиями поиск решений. Здесь предполагается минимум готовых инструкций, а акцент делается на анализе в понимании проблемы и синтезе вариативных способов ее разрешения с

оценкой их оптимальности и эффективности.

 Бакалавриат впервые осваивают цифровые инструменты в педагогическом контексте	 Магистратура базовое высшее образование, профессиональный или практический опыт	 Повышение квалификации профессиональный опыт от 3 лет, сложившиеся установки
Характеристики		
- Отсутствие профессионального опыта - Высокий риск снижения вовлеченности в протяженных курсах - Постепенный переход от управления преподавателем к самоконтролю	- Наличие базовых теоретических знаний и первичного профессионального опыта - Готовность к частичной детерминированности задач - Акцент на анализе и синтезе, а не воспроизведении алгоритмов	- Внутренняя мотивация на конкретный профессиональный результат - Острая восприимчивость к несоответствию курса реальной практике - Профессиональный опыт как главный ресурс освоения нового
Методические решения		
 Дидактическая спираль нарастание сложности при многократном обращении к деятельностным паттернам  Геймификация баллы, достижения, рейтинги, сторителлинг: положительное подкрепление и ситуации успеха	 Проблематизация задания вокруг ситуаций с неполной определенностью, минимум готовых инструкций  Сравнение стратегий оценка вариантов по критерию эффективности и оптимальности	 Андрагогика ведущая роль слушателя, опора на профессиональный опыт, ориентация на конкретные задачи  Цикл Колба опыт, осмысление, обобщение, апробация в профессиональном контексте

Рисунок 51 – Ключевые прескрипторные параметры для целевого контингента курса

Для слушателей курсов повышения квалификации наиболее адекватной прескрипторной установкой служат андрагогические закономерности. Здесь в качестве аксиомы

принимается то, что взрослый, т.е. имеющий профессиональный опыт от 3 лет, обучающийся отличается сформировавшимся набором компетентностей, личностных установок и ценностей, внутренней мотивацией, ориентированной на конкретный профессиональный результат, и острой восприимчивостью к любому несоответствию между содержанием курса и реальной практикой. Здесь предполагается ведущая роль самого слушателя в организации учебного процесса, опора на его жизненный и профессиональный опыт как основной ресурс освоения новых способов и средств, ориентация на решение конкретных профессиональных задач и проблем, а не на усвоение набора знаний как самоцели.

Применение в таких курсах адаптированного цикла обучения Дэвида Колба [134], задает оптимальную последовательность методических решений для взрослых слушателей, когда осуществляется преимущественная опора на уже имеющийся опыт, его критическое осмысление, теоретическое обобщение и последующая апробация в реальном профессиональном контексте. Относительно быстрое и измеримое применение нового остается ключевым требованием взрослого обучающегося, и этот запрос должен учитываться при отборе всех условий и средств освоения курса.

Данные прескрипторной диагностики транслируются непосредственно в механизм персонализации траектории. После ее прохождения обучающийся получает рекомендации по порядку освоения разделов и тем, информацию об альтернативных маршрутах и возможных точках опережения, а при необходимости и скорректированный набор вводных материалов для выравнивания входного уровня. Именно здесь проактивность как образовательный результат начинает формироваться через саму организацию учебного процесса, поскольку обучающийся с первых шагов получает опыт рефлексии своих дефицитов и точек роста для принятия

решений о собственной траектории освоения курса.

На основе прескрипторного анализа контингента определяются типы заданий (рис. 52), через которые будет осуществляться учебно-познавательная деятельность. Типы заданий зависят одновременно от конкретизированных результатов (что должно быть достигнуто) и от специфики аудитории (как именно это достигается наиболее эффективно).



Рисунок 52 — Типология заданий и уровни детализации инструкций к продуктивным заданиям в рамках смарт-подхода

При реализации смарт-подхода предлагается типологизация заданий по преобладающему типу учебно-познавательной деятельности и дидактической функции. Они разграничиваются на аналитические (разбор, сравнение,

оценка), продуктивные (создание артефакта, настройка инструмента, разработка педагогического продукта), коммуникативные (совместная деятельность, экспертиза, обсуждение), рефлексивные (самооценка, дневник достижений, портфолио) и контрольные (тестирование, зачетные работы). Разнообразие типов заданий реализует принцип вариативности и напрямую связано с принципом адаптивности, поскольку разные обучающиеся могут прийти к одному и тому же результату через разные форматы деятельности.

Именованние продуктивных заданий здесь намеренно отличается от дихотомии «репродуктивные — продуктивные», принятой в общей дидактике. В данном случае термин указывает как на уровень самостоятельности мышления, так и на характер результата деятельности, поскольку такие задания завершаются созданием конкретного продукта, в частности, настроенного инструмента, созданного артефакта (цифрового документа, ресурса, средства), разработанного образовательного материала или сконструированного педагогического решения. Именно поэтому они образуют смысловое ядро курса, т.к. из всех типов заданий продуктивные в наибольшей мере формируют способность и готовность применять освоенные способы и средства в реальной профессиональной деятельности, а значит, работают непосредственно на компетентностный результат.

Для продуктивных заданий предполагается четыре уровня сложности, определяющих степени детализации инструкций. Первый, операционный, уровень содержит полное пошаговое описание всех действий с указанием конкретных интерфейсных элементов, ожидаемых промежуточных состояний и критериев правильности каждого шага. Второй уровень — алгоритмический с частичной поддержкой, когда ключевые шаги обозначены, но ряд операций обучающийся выбирает самостоятельно из предложенного набора вариантов. Третий уровень — проблемный, предполагающий, что некая ситуация,

требующая активных действий, описана, желаемый результат задан, но путь к нему не регламентирован; обучающийся самостоятельно выстраивает последовательность действий и затем сравнивает ее с эталоном или с решениями других участников, оценивая различные стратегии по критерию эффективности. Четвертый, проактивный уровень — это открытый кейс с полной неопределенностью, когда условия задачи намеренно оставлены неполными, и часть работы состоит в формулировании самой задачи перед ее решением.

Здесь стоит отметить, что задания четвертого уровня предполагают формирование проактивности не через декларирование ее важности, а через создание ситуаций, требующих самостоятельного поиска технологических решений. Обучающимся предлагаются открытые педагогические задачи, для решения которых нет готовых алгоритмов в учебных материалах. Например: «Как организовать групповую проектную работу учеников, находящихся в разных городах, с возможностью отслеживания индивидуального вклада каждого участника?». Это требует самостоятельного исследования доступных цифровых инструментов (системы управления проектами, облачные сервисы совместной работы, средства видеоконференцсвязи), обоснования выбора наиболее оптимального сочетания, определения методики их применения. Предполагается, что это позволяет формировать устойчивые паттерны поведения в ситуации профессиональной неопределенности. Обучающийся перестает воспринимать новую технологию как барьер («я этого не знаю, значит, не могу использовать») и начинает видеть в ней потенциальный ресурс («я ПОКА этого не знаю, но могу разобраться»). Развиваются и метакогнитивные компоненты, включающие понимание собственных стратегий освоения нового технологического инструментария.

Проактивная позиция также предполагает способность к критической оценке педагогической целесообразности

применения технологии. Обучающиеся анализируют, например, кейсы неудачного использования цифровых инструментов в образовании, выявляют причины, формулируют критерии эффективности. Это, в свою очередь, направлено на развитие рефлексивных компонентов целевых цифровых компетенций как способностей и готовности не просто использовать технологию, но и осмысленно оценивать последствия ее внедрения в образовательный процесс.

Для студентов бакалавриата продуктивные задания начинаются преимущественно с первого и второго уровней, постепенно смещаясь к третьему по мере продвижения по курсу в соответствии с дидактической спиралью. Для магистрантов и слушателей курсов повышения квалификации акцент с самого начала делается на третьем и четвертом уровнях, поскольку отсутствие готовых указаний не воспринимается ими как затруднение, а, напротив, соответствует их самовосприятию как профессионалов, способных к самостоятельному суждению. Допускается также вариант двойного задания, когда один и тот же кейс предлагается в двух версиях с различной степенью детализации инструкций, причем выбор версии остается за обучающимся, что само по себе является элементом самонаправляемости, заложенной в компоненте «S» акронима S.M.A.R.T.

После определения основных видов заданий анализируются условия среды, т.е. той цифровой платформы или системы, в которой будет размещен курс. Первый проход анализа среды преследует техническую цель, чтобы проверить, поддерживает ли среда те виды заданий, форматы оценивания и механизмы взаимодействия, которые вытекают из сформулированных результатов и разработанной типологии заданий. Перечень проверяемых параметров включает поддержку нужных типов элементов (тесты, задания с развернутым ответом, интерактивные тренажеры, чек-листы, портфолио), наличие механизмов автоматических уведомлений и напоминаний,

гибкость настройки условий доступа к элементам, возможность персонализации отображаемого контента с учетом профиля обучающегося, а также поддержку формирующего оценивания и сбора данных о деятельности. По результатам анализа составляется первичный перечень необходимых трансформаций среды, включающий установки дополнительных модулей, настройки фильтров, создания специализированных форматов курса. В случае использования LMS Moodle этот перечень может включать десятки конкретных технических решений, обеспечивающих полноту функциональности, требуемой для полноценного курса. Ключевые параметры для анализа и последующей трансформации представлены на рис. 53.

 Менеджмент	Наличие информеров и органайзеров, автоматических уведомлений и напоминаний, инструментов отслеживания событий и активности обучающихся, средств комплексного управления учебным процессом
 Технологии	Поддержка форматов SCORM, H5P, TinCan, HTML5, LTI; совместимость с педагогическими и андрагогическими технологиями; возможность формализации параметров в технологических картах
 Материалы	Доступные форматы представления контента (видео, аудио, текст, мультимедиа, интерактив), поддержка цифрового сторителлинга, типология заданий: аналитические, продуктивные, коммуникативные, рефлексивные, контрольные
 Структура	Возможности модульной архитектуры, разграничение инварианта и вариатива, форматы компоновки виртуальных учебных пространств, фильтры структурирования и компоновки контента
 Адаптивность	Гибкость настройки условий доступа к элементам, фильтры отображения контента по профилю обучающегося, управление темпом, сложностью, вариативные траектории на основе ИИ
 Контроль	Механизмы фиксации образовательных результатов, средства мониторинга и педагогической аналитики, системы оценивания, поддержка формирующего оценивания и сбора данных о деятельности

Рисунок 53 – Ключевые параметры анализа цифровой среды

Центральным звеном проектировочного цикла выступает педагогический дизайн учебных материалов — это одновременно наиболее трудоемкий и наиболее творческий этап всего процесса. Логика его организации восходит к принципу «от результата — к типу материала», когда каждый элемент цифрового контента проектируется как ответ на вопрос, какую именно составляющую планируемого результата он формирует и через какой вид учебно-познавательной деятельности это происходит.

Каждый элемент учебного контента проектируется с тройной целью. Во-первых, он направлен на формирование или развитие конкретного способа действий – процедурного знания, операционального навыка работы с определенным цифровым инструментом или технологией. Во-вторых, через организацию учебной деятельности формируется проактивная позиция, когда обучающийся не просто следует инструкциям, а учится самостоятельно исследовать возможности инструментов, находить нестандартные решения, критически оценивать целесообразность применения той или иной технологии. В-третьих, развивается «настоящая эффективность» (смарт-позиция) как поведенческий паттерн постоянно спрашивать себя: «Можно ли выполнить эту задачу быстрее, с меньшими трудозатратами, с лучшим качеством результата?». Эта триединая направленность отличает смарт-подход от традиционных методик обучения цифровым технологиям, сосредоточенных исключительно на освоении функционала программ.

Целевой уровень большинства курсов по цифровым технологиям для педагогов соответствует общепедагогическому (общепрофессиональному) уровню цифровых компетенций: работа с системами управления обучением, создание цифрового образовательного контента, организация онлайн-коммуникации с обучающимися, применение технологий формирующего оценивания.

Формирование содержания обучения при педагогическом дизайне ориентируется в первую очередь на процедурные знания и способы действий, релевантные актуальным задачам профессиональной или учебно-профессиональной деятельности целевого контингента. Для бакалавров педагогических направлений это разработка интерактивных заданий для будущих учеников, создание электронного портфолио, организация учебных проектов с использованием облачных сервисов. Для магистрантов – проектирование электронных курсов по дисциплинам своей специализации, разработка диагностических материалов, применение технологий образовательной аналитики. Для слушателей курсов повышения квалификации (работающих учителей, преподавателей вузов и средних специальных учебных заведений, методистов, управленцев) акцент делается на трансфер осваиваемых технологий в их актуальную профессиональную практику, определяя, как использовать конкретный инструмент для решения текущих задач, с какими трудностями можно столкнуться, каковы организационно-педагогические условия эффективного применения.

При реализации смарт-подхода предлагается выделять четыре уровня материалов по преобладающей дидактической функции в структуре курса. Под дидактической функцией материала здесь понимается его ведущая роль в достижении образовательных результатов, поскольку она определяет, на формирование какого компонента компетенции (А – аксиологического, К – когнитивного, Д – деятельностного или Р – рефлексивного) материал преимущественно направлен и через какой вид учебно-познавательной деятельности это достигается (рис. 54).

Первый уровень образуют мотивирующие материалы, работающие на аксиологический компонент (А), поскольку они формируют смыслы, профессиональные ориентиры и позицию обучающегося по отношению к осваиваемому инструментарию.

В этот уровень входят теоретические обзоры, обосновывающие значимость цифровых инструментов в широком профессиональном контексте, сравнительные анализы подходов, проблематизирующие случаи (кейсы), а также профессиональные истории из практики, демонстрирующие реальный опыт применения осваиваемых технологий.

Второй уровень составляют инструктивные материалы, направленные на когнитивный компонент (К), т.к. они обеспечивают освоение конкретно-детерминированного по условиям и средствам способа действий. К ним относятся видеоролики с демонстрацией готовых артефактов и решений, пошаговые инструкции, скринкасты, интерактивные тренажеры, а также блок-схемы и алгоритмы действий, фиксирующие логику выполнения типовых операций.

Третий уровень включает аналитические материалы, охватывающие одновременно деятельностный (Д) и рефлексивный (Р) компоненты. Они задают ситуацию с частичной определенностью, предполагающую несколько возможных решений, и требуют от обучающегося самостоятельного поиска и последующей оценки найденного. Форматы этого уровня – это кейсы с альтернативными стратегиями, сравнение решений по критерию эффективности, ситуации с неполными условиями, анализ ошибок, оценка актуальности применяемых инструментов и поиск вариантов альтернатив.

Четвертый уровень образуют развивающие материалы, выходящие за пределы обязательного содержания курса. Их отличительная черта состоит в том, что они задействуют все четыре компонента компетенции (А – К – Д – Р) в совокупности, поскольку обращение к ним требует одновременно переосмысления профессиональной позиции, освоения новых способов действий, их практического применения и рефлексии полученного опыта. Форматами этого уровня являются обзоры актуальных тенденций, материалы о передовых практиках,

открытые кейсы без готового решения, задания на самостоятельное исследование инструментов, еще не включенных в программу. Данный уровень прямо связан с формированием смарт-позиции как готовности осваивать то, что еще не задано программой, есть первое проявление той «настоящей эффективности», о которой шла речь в предыдущих параграфах главы.



Рисунок 54 – Основные уровни представления материалов

Проектирование теоретических материалов опирается на концепцию ТРАСК, которая уже неоднократно упоминалась ранее (рис. 55). Основной установкой смарт-подхода здесь является то, что эффективная интеграция информационно-коммуникационных технологий в педагогическую практику для достижения «цифровой зрелости» требует не столько цифровых компетенций самих по себе, сколько их взаимосвязей с педагогическими и предметными знаниями, поскольку каждый работник образования должен понимать, как именно конкретный цифровой инструмент открывает новые профессиональные возможности именно для его сферы деятельности (учитель, воспитатель, педагог-психолог, методист, управленец и т.д.). Теоретические материалы курса строятся с учетом этой трехуровневой рефлексии так, чтобы каждый способ и средство были представлены как техническое решение и одновременно как профессионально осмысленный инструмент с обоснованием условий его эффективного применения.

Аксиологическая контекстуализация содержания здесь предполагает встраивание осваиваемых инструментов в систему учебно-профессиональных ценностей и смыслов обучающихся, реализуя аксиологический компонент А-К-Д-Р модели и напрямую отвечая на проблему практико-ориентированности. Она решает конкретную методическую задачу, заключающуюся в том, что освоение цифрового инструмента должно быть включено в мотивационную структуру учебно-профессиональной деятельности обучающегося, а не существовать как самостоятельная техническая задача, оторванная от реальных педагогических смыслов. Механизмами такого включения в рамках смарт-подхода предлагается считать следующие.

Первый механизм представляет собой сопоставительный разбор по принципу «до и после», когда теоретический

материал открывается демонстрацией типовой профессиональной задачи в ее привычном решении с подсчетом числа необходимых действий и затрат времени, после чего показывается, как тот же результат достигается посредством осваиваемого инструмента с существенным сокращением операций. Такое сопоставление переводит инструмент из категории «еще одна технология» в категорию «ответ на реальную профессиональную потребность», что принципиально меняет установку обучающегося еще до начала практической части.

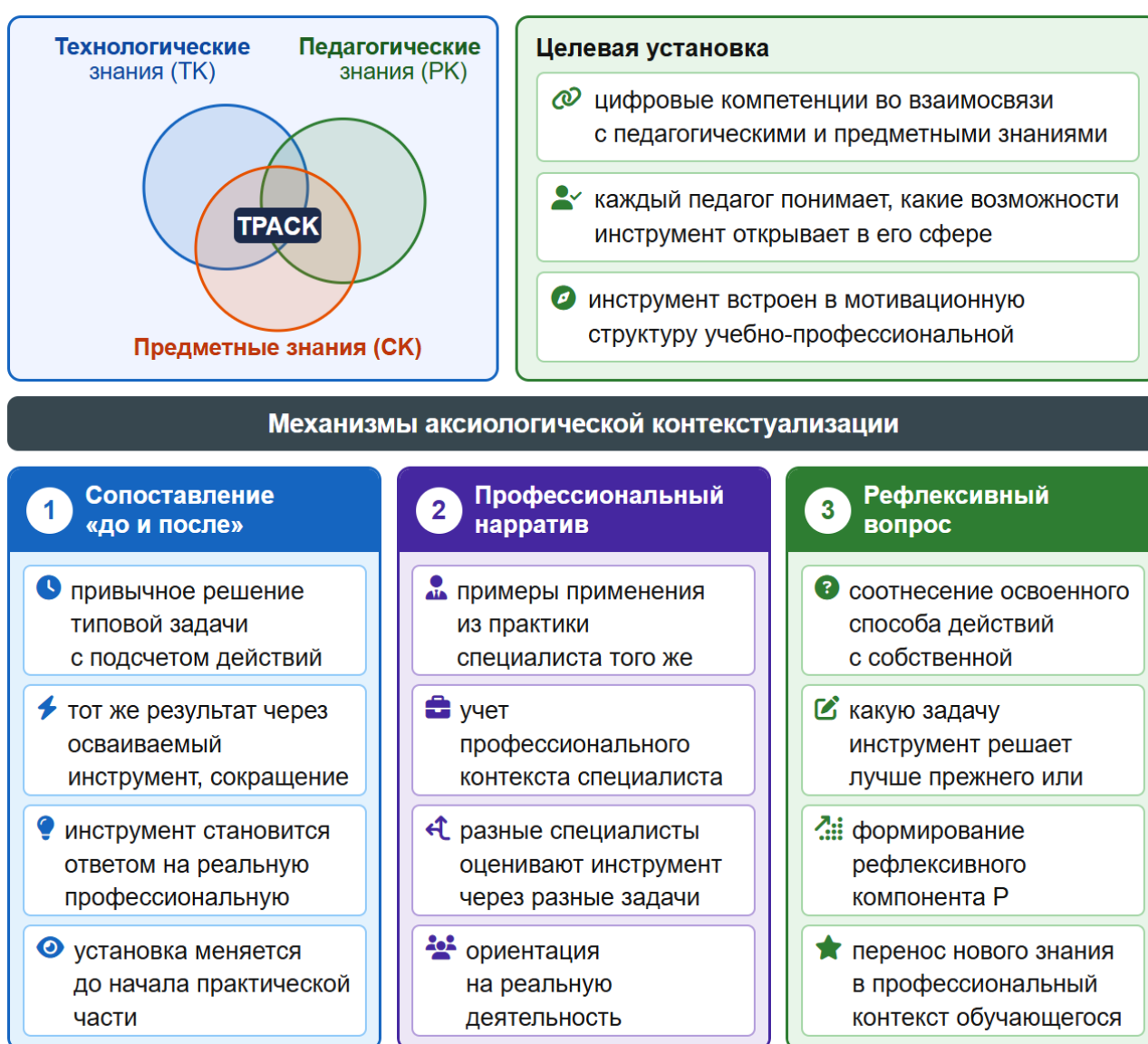


Рисунок 55 – Ключевые особенности проектирования теоретических материалов курсов по цифровым технологиям

Второй механизм строится на профессионально контекстуализированном нарративе, который предлагает примеры применения инструмента через конкретные ситуации из практики гипотетического специалиста того же профиля, что и целевой обучающийся, поскольку педагог-психолог и заместитель директора школы воспринимают одни и те же цифровые инструменты через принципиально разные профессиональные задачи и по-разному оценивают их практическую ценность.

Третий механизм представляет собой рефлексивный вопрос в финальной части материала, который побуждает обучающегося соотнести освоенный способ действий с собственной практикой и сформулировать ответ на вопрос о том, какую конкретную задачу в его профессиональном контексте данный инструмент решает лучше прежнего или какую задачу он открывает заново.

Выбор формата представления материалов определяется принципом адаптивности, нормированной когнитивной нагрузкой и учетом того, что аудитория курса, как было указано ранее, неоднородна по предпочтительным каналам восприятия информации согласно модели VARK. Под нормированной когнитивной нагрузкой в данном случае понимается соответствие объема и способа представления учебного материала реальным возможностям рабочей памяти обучающегося, т.е. той части когнитивной системы, в которой происходит активное осмысление нового. Как уже отмечалось в § 3.2, рабочая память среднестатистического человека удерживает одновременно, как правило, не более 5–7 смысловых единиц, поэтому архитектура курса, структура его блоков, объем текстов и соотношение теории с практикой выступают прямыми условиями достижения запланированных образовательных результатов, а не только вопросом удобства навигации. Перегрузка наступает независимо от мотивации обучающегося и качества контента, поскольку при

одновременном предъявлении слишком большого числа несвязанных сведений ни мотивация, ни внимательность не предотвращают распада усваиваемого материала.

На уровне учебных материалов базовым приемом регулирования нагрузки служит разбиение содержания на компактные тематически завершенные единицы с четкой формулировкой того, что обучающийся должен уметь делать по итогам каждой из них (рис. 56). Внутри блока представление информации осуществляется при помощи таких компонентов, как краткое теоретическое объяснение, опорная схема или инфографика, разобранный пример (кейс). Параллельное задействование зрительного и слухового каналов снижает суммарную нагрузку на рабочую память, поскольку, когда озвучивание дополняет слайд, а не дублирует его дословно, каждый канал обрабатывает свою часть информации, не конкурируя с другим. По той же причине расширенный письменный конспект с теоретическими материалами предлагается размещать в курсе отдельно от мультимедийных элементов, т.к. для зрительного канала слова и изображение, наложенные друг на друга, создают дополнительную внешнюю нагрузку даже при их содержательном соответствии.

При конструировании заданий нагрузка регулируется через принцип последовательного раскрытия требований, когда обучающемуся предъявляется сначала краткая и очень четко структурированная формулировка задания, тогда как дополнительные условия, пояснения и критерии оценки становятся доступны по мере необходимости через интерактивные элементы курса. Вкладки, аккордеоны, всплывающие подсказки, лайтбоксы и переключатели позволяют размещать вспомогательную информацию в структуре задания без ее одновременного предъявления, т.к. когда весь объем инструкций виден сразу, рабочая память затрачивает ресурсы на их удержание и разбор вместо выполнения самой учебной работы. Обучающийся

самостоятельно определяет, какие из дополнительных ориентиров ему необходимы, что соответствует принципу самонаправляемости. Поэтому при разработке заданий предлагается строить их по двухуровневой логике, когда основная формулировка содержит только то, что достаточно для понимания сути требуемого действия, а уточняющие материалы, примеры и подсказки выносятся в интерактивные элементы, доступные по запросу обучающегося.

Самостоятельным фактором когнитивной нагрузки выступает эргономика интерфейса курса. Навигация, внешняя по отношению к предметному содержанию, должна требовать от обучающегося минимальных усилий, т.к. в ситуациях, когда расположение элементов управления меняется от страницы к странице, а визуальная среда перегружена акцентами, рабочая память затрачивает ресурсы на ориентировку вместо осмысления учебного материала. Стабильная структура страниц, последовательное расположение элементов управления и их лаконичные названия снижают нагрузку, не связанную ни с одним из учебных результатов курса. Именно высвобождаемые таким образом ресурсы рабочей памяти направляются на релевантную нагрузку, т.е. на умственную работу по освоению нового и его встраивания в имеющийся объем компетенций, поэтому при реализации смарт-подхода грамотная эргономика курса становится непосредственным условием его педагогической результативности.

Приоритетным форматом в рамках смарт-подхода выступают мультимодальные SCORM-пакеты, которые представляют собой стандартизированные учебные модули, поддерживающие переключение между каналами восприятия: презентация со встроенным озвучиванием и регулируемой скоростью воспроизведения, расширенный текстовый конспект для обучающихся с предпочтением текстового канала, встроенные скринкасты и короткие видеосегменты.

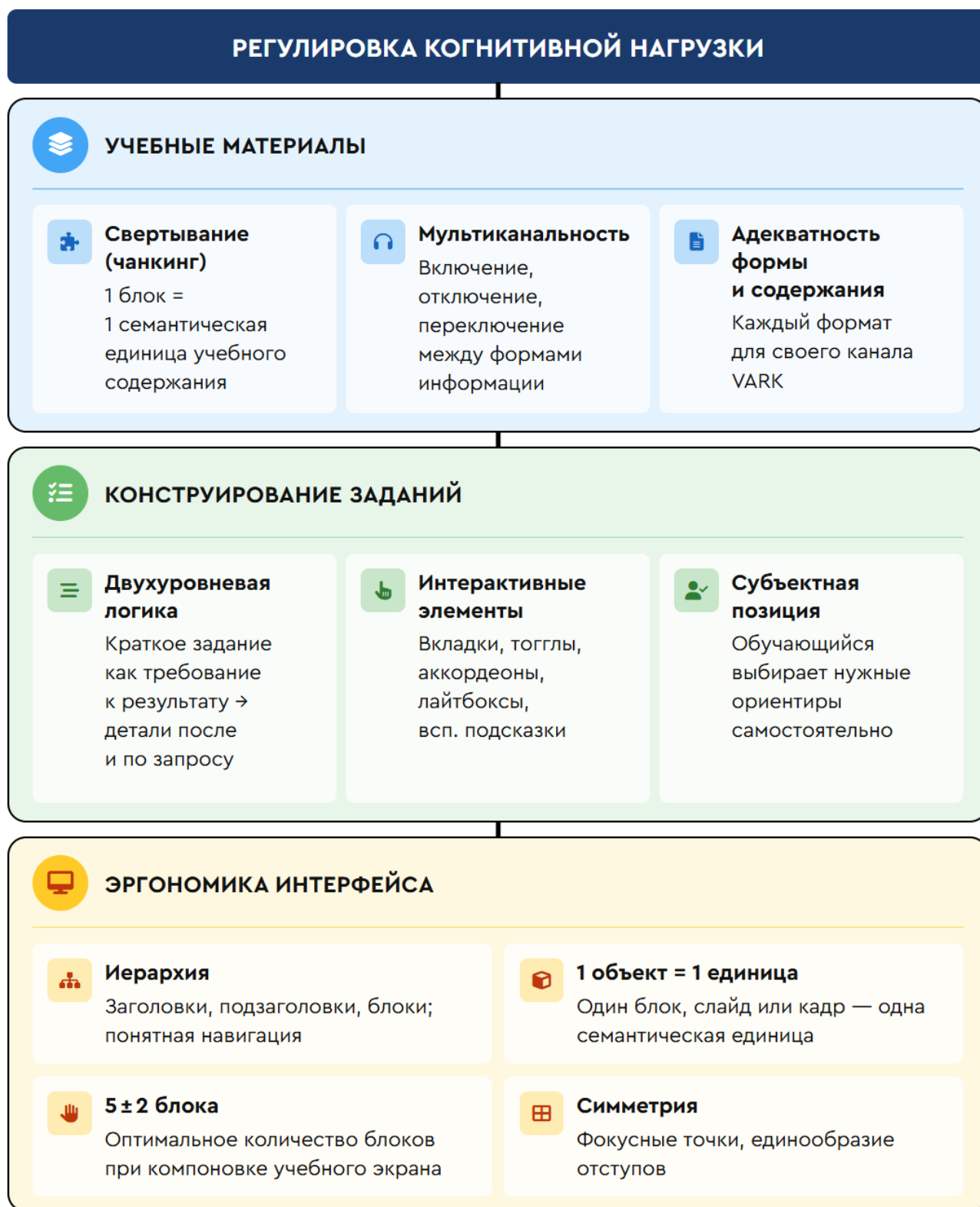


Рисунок 56 – Особенности регулировки когнитивной нагрузки

Подробная типология таких средств, охватывающая интерактивные, мультимедийные, адаптивные, диагностические и комплексные форматы, представлена в учебных пособиях [132, 133]. Инструментами разработки

SCORM-пакетов служат распространенные и доступные в России без ограничений iSpring Suite, eXe Learning и H5P/Lumi. Они позволяют создавать сложные разветвленные структуры с адаптивной навигацией без программирования.

Наряду с мультимодальными материалами в структуру курса включаются адаптивные тесты, которые в зарубежной литературе обозначаются как CAP (сокр. от англ. «Computerized Adaptive Practice» – компьютеризированная адаптивная практика) и в которых сложность следующего задания определяется результатом ответа на предыдущее. В совокупности с ветвлением внутри SCORM-пакетов они формируют нелинейную учебную траекторию, когда обучающийся, продемонстрировавший высокий уровень по когнитивному компоненту, автоматически перенаправляется к материалам деятельностного или рефлексивного уровня, минуя избыточное повторение. Для материалов повторения и систематизации предусматривается несколько форматов на выбор обучающегося: краткие тезисы, структурные схемы и сравнительные таблицы, а также видеореферат длительностью не более 5-7 минут. Такое вариативное предоставление материалов для повторения реализует принцип гибкости в отношении времени и форматов освоения, описанный в § 3.2.

Для оптимизации процессов разработки материалов курса при реализации смарт-подхода предлагается применять комплекс способов и средств на основе нейросетевых онлайн-сервисов. В совокупности их можно назвать педагогическим нейродизайном, позволяющим на основе одного варианта выверенного материала создавать расширенные наборы различных форм и форматов представления цифрового контента, а также ускоренной конвертации таких материалов для импорта в систему управления обучением.

Педагогический нейродизайн (рис. 57), понимаемый как совокупность способов и средств создания вариативных форм и форматов цифрового образовательного контента на основе

генеративных нейросетевых сервисов при наличии педагогически верифицированных исходных материалов, позволяет обеспечить принцип вариативности смарт-подхода без пропорционального увеличения трудозатрат преподавателя-разработчика. Исходным элементом выступает один выверенный в содержательном и методическом отношении ресурс, например презентация или структурированный текстовый конспект, который далее служит источником для генерации расширенного набора производных форматов представления того же учебного содержания.



Рисунок 57 – Педагогический нейродизайн при разработке учебных материалов на основе смарт-подхода

Требования к этим форматам задаются заранее и охватывают как технические параметры вывода контента, среди

которых SCORM, HTML5 и TinCAN, так и эргономические характеристики с точки зрения колористики, типографики, структуры и когнитивной нагрузки. Учет этих параметров позволяет существенно оптимизировать нагрузку при разработке материалов (рис. 58). Необходимым условием корректного применения педагогического нейродизайна остается педагогическая верификация всех производных материалов разработчиком, поскольку генеративные сервисы (GigaChat, Яндекс GPT, Zhipu, Kimi, Qwen, DeepSeek и др.) воспроизводят форму и структуру контента достаточно точно, однако содержательная точность, соответствие уровню аудитории и методическая уместность каждого фрагмента требуют профессиональной оценки. При соблюдении этого условия педагогический нейродизайн является практическим инструментом реализации принципа вариативности смарт-подхода, когда один и тот же учебный материал предлагается обучающимся в нескольких равноценных форматах, выбор между которыми определяется его индивидуальными предпочтениями и образовательным контекстом.

До размещения материалов в среде проводится повторный анализ ее возможностей как второй проход, принципиально отличающийся от первого по своему характеру. Первый анализ был априорным, поскольку он строился на предположениях о том, что потребуется. Второй уже апостериорный, т.к. он фиксирует, что фактически стало необходимым в результате создания конкретных материалов, заданий и настроек курса. На этом этапе могут быть обнаружены несоответствия, которые не были очевидны на этапе планирования. Например, конкретный тип задания оказывается технически неудобным для среды, или условия доступа, настроенные для одного раздела, создают нежелательные ограничения для другого. Все выявленные несоответствия фиксируются и становятся основанием для дополнительных трансформаций среды.

🔍 ДИАГНОСТИКА ЗАВЕРШЕНА!

Иван, Ваша карта курса готова

10 / 10 · 100%

БЛОК А · ДОКУМЕНТЫ

5 / 5

БЛОК Б · НЕЙРОСЕТИ

5 / 5

Ваш профиль компетенций



★ Уверенный старт

Ваш уровень опорных знаний высокий (10/10). Курс углубит и систематизирует то, что вы уже умеете.



Рекомендация: Попробуйте начать с итогового контроля по каждому разделу — вы можете сразу подтвердить свой уровень. Если тест покажет пробелы, обратитесь к конкретным лекциям.



По интересным темам — смотрите учебные материалы в произвольном порядке. Ваш стиль больше V - визуальный, начните с карт обобщения, скринкастов и интерактивных видео.



Особое внимание: вы задержались при ответах на вопросы по теоретическим основам ИИ. Начните с темы 2 — там чаще всего скрыты неожиданные открытия даже для опытных.

Рисунок 58 – Пример применения нейродизайна

Если обнаруженные ограничения носят существенный, а не технический характер, например, среда принципиально не поддерживает необходимый тип взаимодействия или оценивания, то это служит основанием для возврата к этапу педагогического дизайна и пересмотра формата соответствующего материала или задания. Таких итераций в рамках одного проектировочного цикла может быть два, три и

более. Именно это итерационное качество цикла, указанное в предыдущем параграфе как принципиальная черта смарт-подхода, позволяет последовательно устранять несоответствия между педагогическим замыслом и реальными возможностями среды.

Завершает проектировочный цикл разработка системы оценивания на основе балльно-рейтинговой технологической карты курса. Она выполняет функцию контроля результатов, одновременно служа инструментом управления учебно-познавательной активностью на протяжении всего периода освоения курса или модуля.

В рамках смарт-подхода эта система конфигурируется по следующей модели (рис. 59): нижний порог не менее 65 % от максимально возможного числа баллов, достижение которого означает достижения обязательного минимума образовательных результатов; верхний порог — 100%, достижимый только при выполнении вариативных заданий повышенного уровня и проактивных кейсов. Временное соотношение учебной нагрузки внутри каждой темы рекомендуется выдерживать следующим образом: 2/7 приходятся на теоретическую часть, 4/7 — на практику и продуктивные задания, 1/7 — на повторение, рефлекссию и контрольные элементы. Для длительных курсов (два семестра и более) это соотношение соблюдается на уровне разделов, а не отдельных тем, что обеспечивает необходимую гибкость в распределении нагрузки внутри раздела.

Итоговый блок оценивания курса расширен за пределы традиционного контрольного среза, поскольку помимо сводного теста и выполнения итогового задания, он включает анкетирование по удовлетворенности процессом и результатами обучения, самооценку уровня сформированности смарт-позиции и проактивности (по специально разработанным шкалам), а также обратную связь по технологическому удобству среды и эргономичности учебных материалов. Последние два

элемента имеют принципиальное значение, т.к. они переводят удовлетворенность из категории субъективного ощущения в педагогически значимый измеримый показатель, соотносимый с третьим критерием эффективности смарт-подхода [96]. Данные о смарт-позиции и проактивности при этом собираются как в промежуточных точках курса, так и по его завершении, что позволяет отслеживать их динамику.

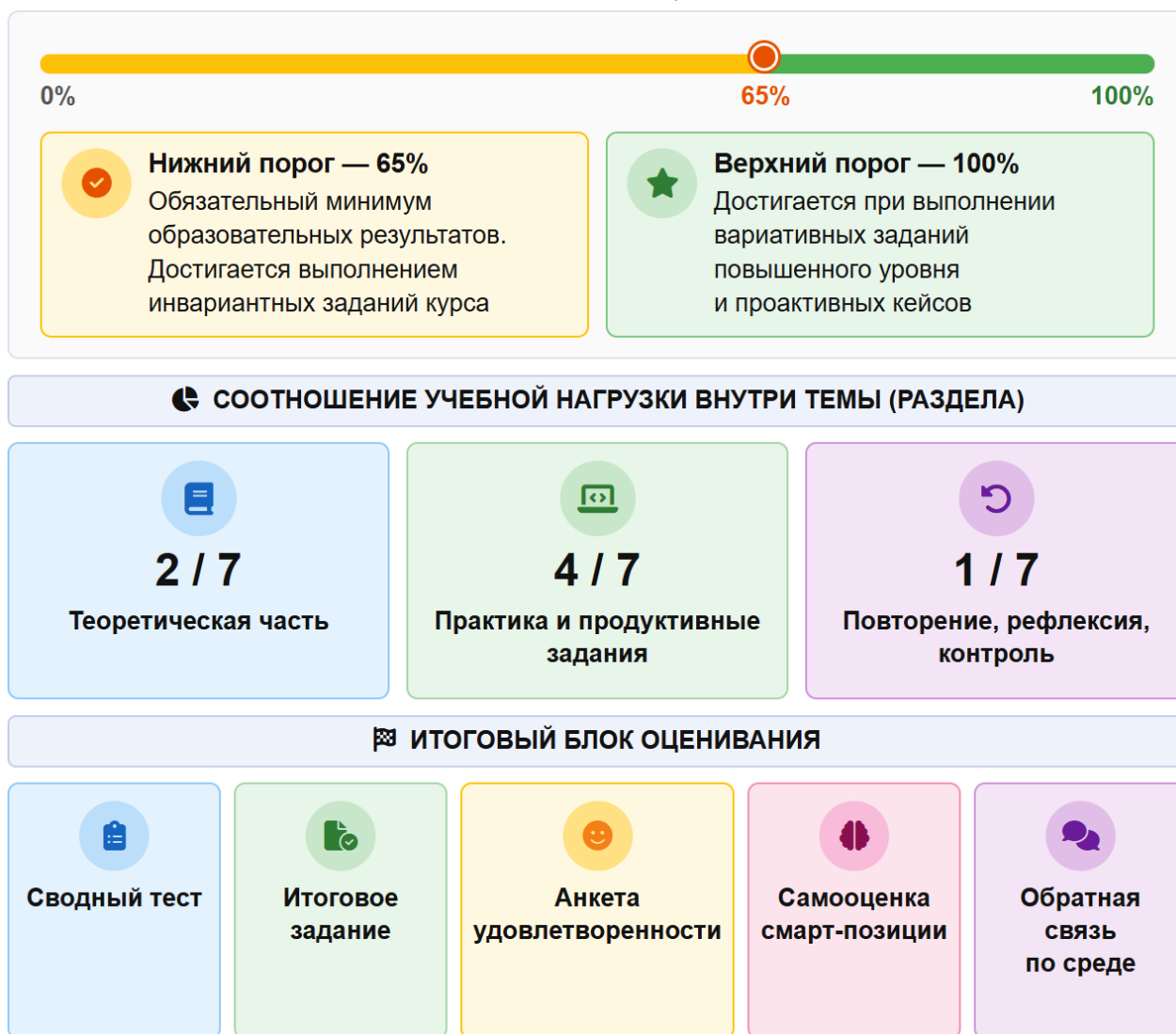


Рисунок 59 – Основные параметры системы оценивания результатов учебно-познавательной деятельности

Одновременно с разработкой системы оценивания анализируется потенциал оптимизации деятельности преподавателя как второй критерий эффективности смарт-подхода (рис. 60). Здесь в полной мере раскрывается функция смарт-среды как инструмента педагогического менеджмента.

Автоматизация рутинных операций, включая проверку тестов, рубрики для выставления баллов за типовые задания, формирование сводных отчетов по успеваемости высвобождает преподавательское время для тех задач, которые требуют профессионального суждения, в частности, содержательной обратной связи по развернутым заданиям, индивидуальным консультациям, корректировок хода курса.



Рисунок 60 – Основные направления для оптимизации деятельности преподавателя при реализации смарт-подхода

Информеры — это сводные информационные блоки (виджеты), отображающие ключевые показатели учебной активности в реальном времени, которые дают обучающимся постоянный доступ к агрегированной картине прогресса и важной организационной информации (рис. 61). Автоматические уведомления, настроенные на ключевые события курса (пропуск срока сдачи, снижение активности,

достижение порогового уровня), позволяют реагировать на потенциальные трудности обучающихся проактивно, до того, как эти трудности станут критическими. При необходимости по результатам этого анализа вносятся очередные трансформации среды.

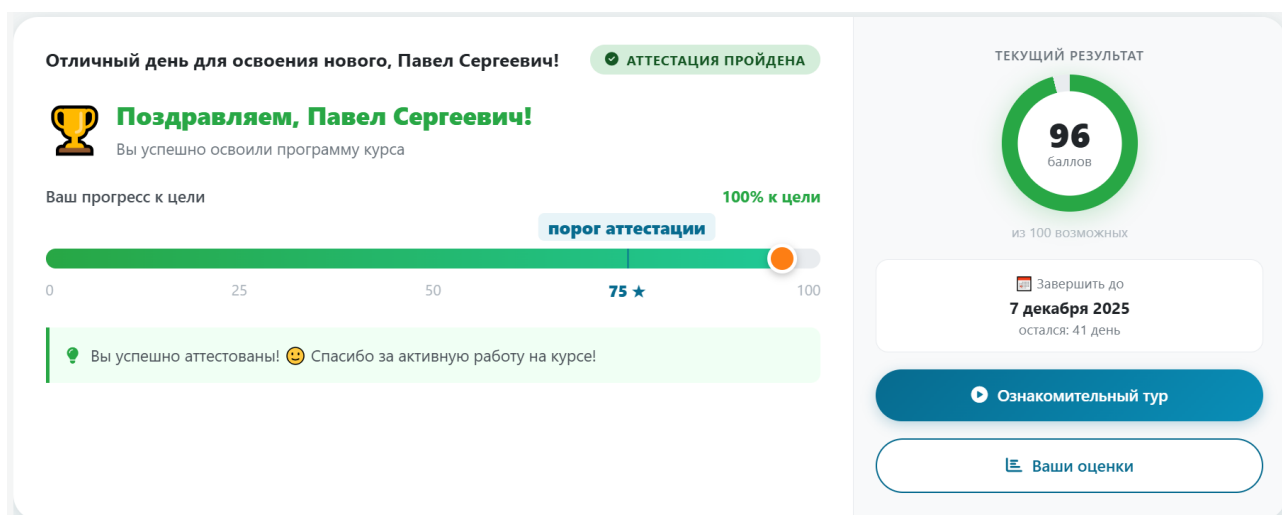


Рисунок 61 – Пример основного информера в онлайн-курсе повышения квалификации

По завершении первого цикла реализации курса осуществляется верификация, т.е. оценка достигнутых результатов по трем критериям эффективности, описанным в § 3.2. Результативность оценивается через статистику выполнения заданий, в том числе: какова доля обучающихся, достигших минимального и максимального порогов, по каким заданиям наибольший процент невыполнения, сколько попыток в среднем требует каждое задание для успешного завершения. Показательным сигналом служит ситуация, когда задание с высоким процентом провалов окружено успешно выполняемыми заданиями, т.к., как правило, это указывает на дефект самого материала или на несоразмерность перехода между уровнями детализации инструкций, а не на недостаточную подготовленность обучающихся.

Оптимальность анализируется через данные цифровых следов, которые в составе механизма педагогической аналитики

служат ресурсом для выявления проблем и направлений для оптимизации учебного процесса. Механизм этот понимается как совокупность процедур, включающих измерение, сбор, анализ и интерпретацию данных об обучающихся и их образовательной деятельности (рис. X). Журналы событий, данные о среднем времени, затраченном на каждое задание, частота повторных обращений к теоретическим материалам перед выполнением практических заданий, паттерны навигации по курсу — все это создает верификационную базу для суждений об оптимальности проекторочных решений. Удовлетворенность оценивается по данным итогового анкетирования и анализа развернутых ответов обратной связи.

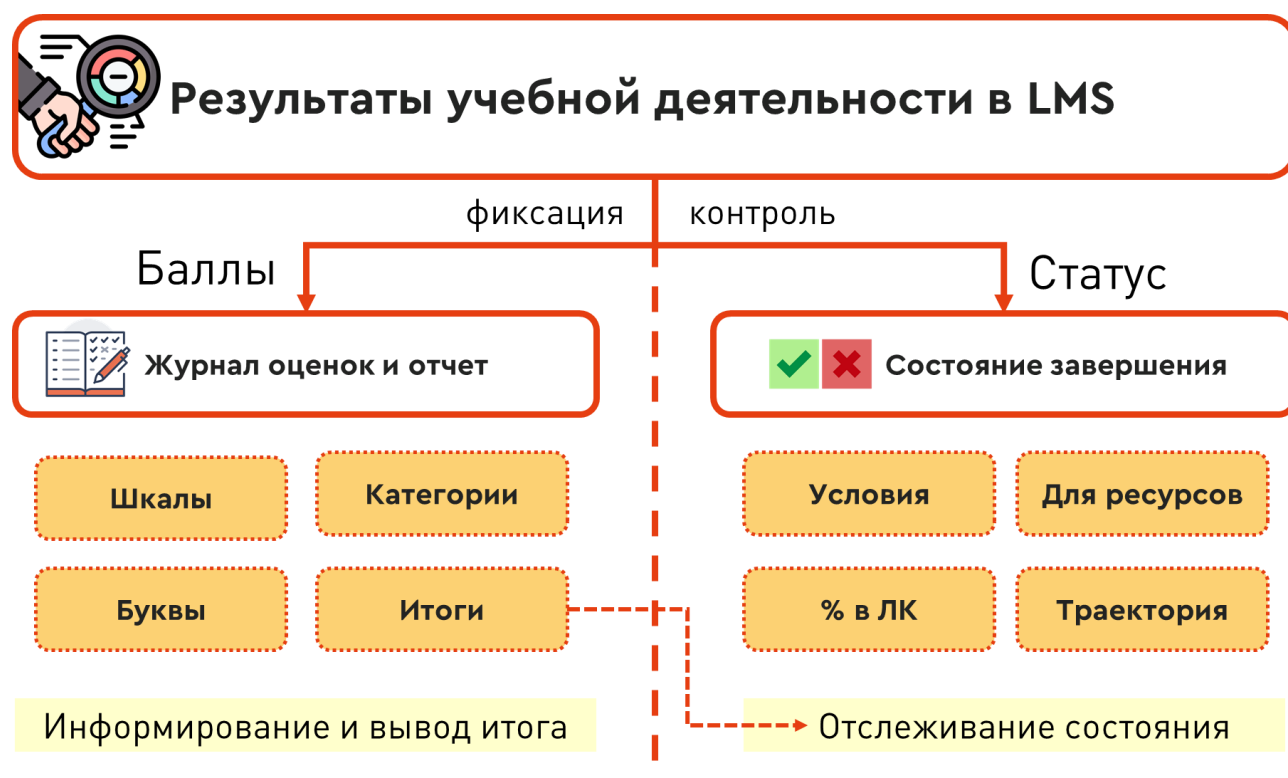


Рисунок 62 – Основные источники данных для верификации

По совокупности этих данных составляется перечень корректировок, включая задания, требующие переработки или замены; теоретические материалы, недостаточно объясняющие соответствующий способ действий; элементы среды, создающие нежелательное трение; соотношения нагрузки, оказавшиеся несбалансированными. Этот перечень корректировок в

следующем итерационном цикле становится исходным материалом для нового прохода по этапам педагогического дизайна и трансформации среды. Кроме того, в перечень включаются изменения, продиктованные внешними факторами, в частности, обновлениями государственной политики в области цифрового образования, появлением новых инструментов и технологий, актуальными публикациями в области цифровой дидактики. Именно через этот механизм регулярного пересмотра курс перестает быть статичным продуктом и приобретает характер непрерывно развивающейся системы.

Описанный итерационный цикл служит описанием хода реализации смарт-подхода для типового электронного курса и одновременно порождает долгосрочный институциональный эффект, поскольку позволяет осуществлять постепенное накопление репозитория учебных материалов, верифицированных по критериям результативности, оптимальности и удовлетворенности и привязанных к конкретным смарт-результатам и уровням классификации цифровых компетенций.

Каждый материал в таком репозитории несет метаданные, содержащие то, к какому уровню и типу компетенций он относится, через какие А-К-Д-Р компоненты работает, для какой аудитории оптимален, каковы зафиксированные данные о его результативности в прошлых итерациях. Такой репозиторий создает условия для существенного ускорения проектирования новых курсов, поскольку вместо разработки всех материалов с нуля разработчик получает возможность компоновать курс из уже верифицированных блоков, соответствующих нужным компетенциям и уровням.

В рамках LMS Moodle этот принцип реализуется через механизм субкурсов и метакурсов как структур, позволяющих включать целые курсовые блоки в качестве компонентов других курсов. Подробно это уже было описано в кандидатской

диссертации, защищенной в 2022 г. О.А. Фадеевой под научным руководством автора, где метакурсы представляют собой организационную структуру, в которой обучающиеся автоматически получают доступ к набору «дочерних» курсов (субкурсов) [220].

Вместе с тем сборка из готовых блоков не исключает обязательного прохождения этапа прескрипторной диагностики и адаптации материалов к специфике конкретной аудитории. Смарт-подход в этом отношении принципиально отличается от идеологии «универсального контента», который достаточно один раз разработать и затем бесконечно тиражировать без учета контекста. Метаданные репозитория при необходимости пересматриваются, если очередной цикл верификации показывает снижение результативности материала, он либо дорабатывается, либо помечается как устаревший и замещается новым, созданным с учетом изменившегося технологического окружения.

Таким образом, проблемы, зафиксированные в § 3.1 как системные вызовы для подготовки педагогических кадров в области цифровых технологий, получают конкретный и системный ответ через описанную методологию смарт-подхода. Неоднородность контингента преодолевается на нескольких уровнях, поскольку прескрипторная диагностика делает ее видимой и измеримой, принцип минимакса создает пространство для обучающихся с разным входным уровнем, адаптивная навигация и мультимодальные форматы обеспечивают возможность осваивать одно и то же содержание через разные каналы и с разной степенью детализации поддержки.

Необходимость формирования «настоящей эффективности» как смарт-позиции реализуется через четвертый уровень заданий — открытые проактивные кейсы и через итоговую рефлекссию по специальным шкалам, как и через сам опыт участия в образовательном процессе, где обучающийся

систематически сталкивается с ситуациями, требующими критической оценки доступных инструментов и поиска более эффективных решений.

Проактивность как образовательный результат формируется через совокупность проектировочных решений, включающих проблематизирующие материалы четвертого уровня, опережающие кейсы, элементы курса, направленные на мониторинг актуальных тенденций цифровой дидактики, и механизм передачи самоконтроля от преподавателя к обучающемуся по мере продвижения по курсу.

Практико-ориентированность закладывается уже на этапе целеполагания через привязку смарт-результатов к реальным профессиональным задачам педагога, и затем последовательно поддерживается на протяжении всего курса, т.к. каждое продуктивное задание предполагает создание реального педагогического продукта или решения, применимого в зоне непосредственной учебной и/или профессиональной деятельности обучающегося.

Изложенное позволяет утверждать, что смарт-подход в применении к подготовке педагогических кадров по цифровым технологиям выступает не декларацией принципов, а операциональной методологической основой, которая разворачивается в конкретные технологические решения на каждом этапе проектировочного цикла. Именно эта операциональность как способность транслироваться из теоретической плоскости в практическую без потери содержания и составляет, по мнению автора, главное отличие смарт-подхода от ряда педагогических концепций, которые остаются содержательными на уровне принципов, но испытывают затруднения при переходе к конкретным проектировочным решениям.

Смарт-подход устроен иначе, поскольку каждый принцип (гибкость, адаптивность, вариативность, технологичность) получает здесь прямое отражение в специфической группе

проектировочных и реализационных решений, а каждый шаг цикла обеспечен конкретным инструментальным наполнением.

Таким образом, можно считать, что совокупность методологических оснований, принципов и составляющих смарт-подхода, описанных в настоящей главе, формирует целостную теоретическую базу, к итоговому осмыслению которой предлагается обратиться в заключении монографии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение монографии представляется необходимым обозначить те результаты, к которым привело проведенное исследование, и обозначить их значение для теории и практики профессионального педагогического образования.

Исходным тезисом работы служило наблюдение, накопленное за более чем десятилетие практической работы автора, зафиксировавшее факт того, что проблема подготовки педагогических кадров в области цифровых технологий не решается ни увеличением числа соответствующих дисциплин, ни насыщением учебного процесса новыми инструментами. Темп обновления технологий устойчиво опережает темп обновления образовательных программ, поэтому подготовка, ориентированная на конкретные инструменты, обречена на запаздывание. Это означает, что цель подготовки должна состоять не в освоении актуального набора средств, а в формировании способности эффективно действовать в принципиально нестабильной и непредсказуемой цифровой среде. Именно эта логика определила направление исследования.

Первый блок результатов данной работы связан с концептуальным обоснованием понятия «смарт» применительно к образованию. Этимологический и семантический анализ показал, что термин аккумулирует несколько смысловых слоев, включая быстроту реакции, технологическую оснащенность, адаптивность и ориентацию на результат, которые в совокупности не воспроизводятся ни одним устойчивым русскоязычным эквивалентом. Прилагательное «умный» передает лишь когнитивную составляющую, тогда как «интеллектуальный» в отечественной педагогической традиции закреплено за иными значениями. Это лингвистическое наблюдение имеет методологическое следствие, т.к. транслитерированная форма «смарт» в научном

обороте не является данью моде, а отражает семантическую самостоятельность понятия.

Анализ применения термина в смежных областях, включая концепцию умных городов, смарт-контракты, смарт-производство и японскую инициативу построения «супер-смарт-общества» (Society 5.0), позволил выявить инвариантные характеристики любой смарт-системы: автономность, контекстная осведомленность, самоадаптация, связность и непрерывный сбор данных о состоянии среды. Перенесенные на образовательный контекст, эти характеристики задали исходные параметры для описания смарт-среды обучения как совокупности условий, способной к непрерывной трансформации под новые запросы участников, т.е. принципиально динамической, а не статичной конфигурации цифровых и дидактических условий, технологий и средств.

Отдельного рассмотрения потребовала управленческая семантика понятия. Технология целеполагания по принципам конкретности, измеримости, достижимости, релевантности и временной определенности (акроним SMART), предложенная Дж. Т. Дораном в 1981 г. и восходящая к управлению по целям П.Ф. Друкера, была адаптирована в педагогике через инструменты таксономии учебных целей и уровней усвоения. Принципиально, что в смарт-образовании этот акроним переосмысливается, поскольку он описывает не характеристики целей, а характеристики самого образовательного процесса, т.е. самонаправляемого, мотивированного, адаптивного, обогащенного ресурсами и технологичного.

Второй блок результатов касается описания смарт-образования в контексте цифровой трансформации образования и общества. Сопоставление зарубежных исследований, прежде всего тайваньских, китайских и южнокорейских, с отечественными разработками выявило конвергенцию, складывавшуюся независимо в разных научных традициях. К концу 2010-х гг. в дискурсе смарт-образования

сложилось устойчивое концептуальное ядро, включающее адаптивность среды и содержания, персонализацию образовательных траекторий, многоформатность учебных материалов и интеграцию формального, неформального и информального обучения. Эта конвергенция свидетельствует о том, что речь идет не о национальных педагогических стратегиях, а об ответе мирового педагогического сообщества на общие вызовы цифровой трансформации.

Разграничение смарт-образования от традиционных систем потребовало выработки критериев, поскольку без них термин утрачивает методологическую ценность и превращается в обозначение любого использования цифровых технологий. Восемь предложенных критериев, включая субъектную позицию обучающегося, характер персонализации, механизмы адаптивности, тип оценивания, способ интеграции технологий, подход к проектированию материалов, гибкость траекторий и модель педагогического взаимодействия, образуют взаимосвязанную систему. Ни один из них не работает изолированно, поскольку фрагментарное внедрение отдельных элементов смарт-образования без системной трансформации не приводит к качественным изменениям практики. Эти критерии служат не теоретическим разграничением ради разграничения, а практическими ориентирами для оценки «цифровой зрелости» конкретной образовательной организации и планирования ее развития.

Третий и центральный блок результатов составляет авторское видение новой методологической основы педагогической деятельности в условиях интенсивной цифровизации и цифровой трансформации, описанное консолидированным термином «смарт-подход». Предпосылкой для его разработки послужил анализ четырех взаимоусиливающих проблем, которые не поддаются локальным решениям. Неоднородность контингента достигает нескольких порядков по входному уровню владения

цифровыми технологиями, поскольку различия в когнитивных стилях и поведенческих паттернах дополнительно умножают эту вариативность. Педагоги, освоив один способ выполнения профессиональной задачи, склонны использовать его годами, не зная о более эффективных альтернативах, т.е. традиционная система подготовки не формирует устойчивой установки на критическую переоценку освоенных способов и средств, которую в монографии предложено обозначать как «смарт-позицию» или «настоящую эффективность». Полный цикл от появления цифровой инновации до ее массового внедрения в практику занимает несколько лет, за которые технология нередко успевает устареть, что описывается через авторскую метафору «апокалипсиса трех слонов» и указывает на принципиальную неэффективность реактивной позиции педагога. Наконец, освоение цифровых инструментов дает устойчивые результаты только тогда, когда происходит в контексте реальных профессиональных задач конкретного педагога, тогда как традиционная подготовка, как правило, строится на обобщенных, деконтекстуализированных учебных ситуациях.

Смарт-подход предлагается как методологическая основа, системно отвечающая на все четыре обозначенные проблемы. Его теоретическое обоснование выстроено через трехуровневую структуру, описанную в работах Н.В. Ипполитовой. На уровне идейно-мировоззренческих оснований смарт-подход рассматривает триаду «среда — контент — технологии» как единый объект дидактического и трансформационного воздействия, фиксируя три дополнительных ориентира результата помимо целевых компетенций. К ним относятся: формирование проактивной позиции по отношению к цифровым технологиям, развитие смарт-позиции как способности критически оценивать и перестраивать освоенные способы деятельности, а также удовлетворенность участников процесса как педагогически значимый и измеримый конструкт.

На уровне принципов смарт-подход определен через четыре взаимозависимые характеристики — гибкость, адаптивность, вариативность и технологичность, образующими систему с синергетическим эффектом, поскольку изолированное применение каждого из них не обеспечивает необходимого охвата. На процессуально-инструментальном уровне смарт-подход реализуется через итерационный цикл трех взаимосвязанных направлений деятельности: трансформации образовательной среды, педагогического дизайна учебного контента и верификации технологий реализации образовательного процесса. Эффективность применения смарт-подхода оценивается по трем взаимодополняющим критериям: результативности как достижения запланированных образовательных результатов, оптимальности как соотношения, достигнутого с затраченными ресурсами и удовлетворенности как субъективной оценки качества процесса его участниками.

Возможности практического воплощения смарт-подхода описаны через модель итерационного проектировочного цикла электронного курса, применимого как в смешанном, так и в полностью дистанционном онлайн-обучении. Последовательность проектировочных процедур, включая диагностику контингента, целеполагание с опорой на иерархическую классификацию целевых (цифровых) компетенций, типологию заданий по дидактической функции, педагогическое проектирование материалов с регулированием когнитивной нагрузки и систему оценивания с порогами обязательного минимума и дополнительного максимума, обеспечивает операциональность подхода, т.е. превращает его принципы в конкретные проектировочные и реализационные решения.

Важно подчеркнуть принципиальную позицию автора в том, что смарт-подход не противопоставляется системному, деятельностному, компетентностному, технологическому и другим подходам, принятым в профессиональном

педагогическом образовании. Его назначение состоит в том, чтобы систематизировать и объединить потенциал этих подходов в единой проектировочной логике применительно к задачам цифровой трансформации педагогической подготовки и к достижению «цифровой зрелости» образования.

Представляется, что совокупность теоретических положений, разработанных в монографии, включая классификацию цифровых компетенций по четырем уровням и трем типам, критерии разграничения смарт и традиционных систем, модель итерационного проектировочного цикла и систему верификации, образует инструментарий, пригодный для использования в проектировании программ бакалавриата, магистратуры и повышения квалификации педагогических кадров. Дальнейшее развитие смарт-подхода предполагает детальное представление результатов его эмпирической проверки в масштабном педагогическом эксперименте, проведенным в период 2017-2025 гг., а также расширение области применения за пределы подготовки педагогов в области цифровых технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. A simple model of smart learning environment / Yu. Rosmansyah, B. L. Putro, A. Putri [et al.] // *InterActive Learning Environments*. – 2023. – Vol. 31, № 9. – P. 5831-5852.
2. Aggarwal, D. Adoption of Artificial Intelligence (AI) For Development of Smart Education as the Future of a Sustainable Education System / D. Aggarwal, D. Sharma, A. B. Saxena // *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*. – 2023. – № 36. – P. 23-28.
3. Bjerke M.B., Renger R. Being smart about writing SMART objectives // *Evaluation and program planning*. – 2017. – Vol. 61. – P. 125-127.
4. Chen, L. Artificial Intelligence in Education: A Review / L. Chen, P. Chen, Z. Lin // *IEEE Access*. – 2020. – Vol. 8. – P. 75264-75278.
5. Daniela L. Smart Pedagogy as a Driving Wheel for Technology-Enhanced Learning / L. Daniela // *Technology, Knowledge and Learning*. – 2021. – Vol. 26, № 4. – P. 711-718.
6. Dron J. Smart learning environments, and not so smart learning environments: a systems view / J. Dron // *Smart Learning Environments*. – 2018. – Vol. 5, № 1. – P. 1-20.
7. Hwang G.J. Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context-aware ubiquitous learning perspective // *Smart Learning Environments*. – 2014. – Vol. 1, № 1. – P. 1-14.
8. Hwang G.J., Fu Q. Ke. Advancement and research trends of smart learning environments in the mobile era // *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. – 2020. – Vol. 14, № 1. – P. 114.
9. Knox J. Artificial intelligence and education in China / J. Knox // *Learning, Media and Technology*. – 2020. – Vol. 45, № 3. – P. 298-311.
10. Lee S., Lee K. Smart teachers in smart schools in a smart city:

teachers as adaptive agents of educational technology reforms // Learning, media and technology. – 2024. – Vol. 49. – № 3. – P. 456-477.

11. Peng H. Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment / H. Peng, Sh. Ma, J. M. Spector // Smart Learning Environments. – 2019. – Vol. 6, № 1. – P. 1-14.

12. Rodgers R. Influence of top management commitment on management program success / R. Rodgers, J.E. Hunter, D.L. Rogers // Journal of Applied Psychology. – 1993. – Vol. 78. – P. 151-155.

13. Smart education in the transformation digital society / I. Shakhina, O. Podzygun, A. Petrova, G. Gordiichuk // Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems. – 2023. – Vol. 67, № 1. – P. 51-64.

14. Spector J.M. Conceptualizing the emerging field of smart learning environments // Smart Learning Environments. – 2014. – Vol. 1, № 1. – P. 1-10.

15. Zhu Zh. T. A research framework of smart education / Zh. T. Zhu, M. H. Yu, P. Riezebos // Smart Learning Environments. – 2016. – Vol. 3, № 1. – P. 1-17.

16. SPOD, VUCA, BANI как цивилизационные характеристики современности / М.А. Арефьев, А.В. Зыкин, Е.В. Карпичев, Н.Ю. Фоминых // Социодинамика. – 2024. – № 10. – С. 1-19.

17. Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. Таксономия, классификация и методология анализа целей обучения информатике и информационным технологиям в условиях глобализации образования // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8-7. – С. 1647-1652.

18. Авдюнина Н.А. Развитие конвергентного и дивергентного мышления среди учащихся юношеского возраста // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2017. – Т. 11. – № 2. – С. 86-93.

19. Адаптивная и управляемая smart-экономика и smart-университеты / Л.В. Глухова, К.В. Казиев, Б.В. Казиева [и др.] // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2021. – Т. 2, № 3(48). – С. 5-12.

20. Алексеева Е.А., Романова А.Г., Салтрукович Н.О. Смарт-кооперация малого и среднего бизнеса в рамках кластеров на основе цифровых технологий // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2025. – Т. 53. – № 3. – С. 100-112.

21. Алламуратова Х.Н. Цифровая трансформация образования и развитие критического мышления: структура современных педагогических технологий // Проблемы современного образования. – 2025. – № 3. – С. 189-195.

22. Алтухов А.В., Афинская З.Н., Иващенко Н.П. «Умные» концепты инновационной экономики: междисциплинарное исследование // Экономика и управление. – 2020. – Т. 26. – № 7 (177). – С. 730-738.

23. Альнамер З. Интернет вещей (IoT): проблемы и будущие направления // Логистика. – 2018. – № 2. – С. 21-26.

24. Амирбеков А.Т., Нюдюрмагомедов А.Н. Анализ теории и практики адаптации обучающихся к интерактивным технологиям обучения // Развитие образования. – 2024. – Т. 7. – № 3. – С. 12-18.

25. Ардашкин И.Б., Суровцев В.А. Смарт-технологии как понятие и феномен: к вопросу о критериях // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – 2021. – № 60. – С. 32-44.

26. Атюшкина В.Б., Султанбаева К.И. Цифровая образовательная среда как условие формирования цифровой культуры студентов // Мир науки, культуры, образования. – 2023. – № 2 (99). – С. 107-111.

27. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды; [Сост. М. Ю. Бабанский; Авт. вступ. ст. Г. Н. Филонов и др.]; АПН СССР. – М. : Педагогика, 1989. – 558 с.

28. Базарбеков И.М., Шарипов Б.Ж. Система smart кампус в университете: требования, преимущества и недостатки // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. – 2021. – Т. 2. – № 1. – С. 53-58.

29. Базылев Я.С. Особенности когнитивных процессов поколений: X, Y, Z, Alpha // Общество: социология, психология, педагогика. – 2024. – № 10. – С. 64-69.

30. Бактыбаев Ж.Ш. Использование технологии таксономии Блума в учебном процессе вуза // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 1. – С. 150-153.

31. Балева В.В. Профессиональное развитие педагога в рамках непрерывного образования // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2016. – Т. 2. – № 1. – С. 58-61.

32. Банных Г.А., Костина С.Н. Концептуализация понятия цифровой зрелости университета в контексте цифровой трансформации высшего образования // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2022. – Т. 14. – № 1. – С. 110-120.

33. Баринов В.И. Смарт-образование в контексте современной смарт-культуры : дисс. ... кандидата культурологии : 5.10.1. — Рязань, 2023. – 189 с.

34. Баринова Е.П., Ларионов В.Г., Шереметьева Е.Н. Инновационные форматы профессиональных компетенций экономического образования в условиях формирования цифровой экосистемы // Инновации в менеджменте. – 2019. – № 4. – С. 14-19.

35. Бархатова Д.А., Ломаско П.С., Пак Н.И. Модель смарт-среды для подготовки будущих учителей информатики в области программирования в условиях сетевой кластерно-распределенной интеграции // Информатика и образование. – 2018. – № 8(297). – С. 11-19.

36. Бектуров Т.М., Кожогелдиева М.А. Роль цифровых технологий в современном образовании // Эпоха науки. – 2024.

– № 37. – С. 206-212.

37. Белова Л.Г. Концепция вездесущего общества и практика его построения в Южной Корее // Вопросы новой экономики. – 2014. – № 2. – С. 13-17.

38. Белова Л.Г. Особенности современного этапа построения информационного общества в восточноазиатских странах Азиатско-Тихоокеанского региона // Азия: Глобализация: влияние на страны Азии. – 2015. – С. 75-106.

39. Бережная М.С. Педагогический дизайн цифровых образовательных ресурсов: подходы, принципы и опыт реализации в проектной деятельности при подготовке магистров // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2025. – Т. 1. – № 4. – С. 6-16.

40. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.

41. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. – М. : Издательство «Наука», 1973. – 272 с.

42. Блинов В.И. Цифровая дидактика: модный тренд или новая наука? // Профессиональное образование. Столица. – 2019. – № 3. – С. 27-32.

43. Блинов В.И., Сергеев И.С. Проблемы цифровой дидактики: каковы пути решения? // Профессиональное образование. Столица. – 2018. – № 11. – С. 5-10.

44. Боженков С.А. Особенности целевого управления организацией // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2013. – № 1(117). – С. 227-233.

45. Бородулина Н.Ю., Макеева М.Н., Ильина И.Е. Языковые преобразования в отражении цифровой медиареальности // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2023. – Т. 16. – № 6. – С. 1855-1861.

46. Брехов О.М., Касатиков Н.Н., Фадеева А.Д. Оценка актуальности и концепция развития умного города на базе технологии искусственного интеллекта // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-

математические и технические науки. – 2022. – № 2 (301). – С. 91-98.

47. Бульцева М.А., Лебедева Н.М. Взаимосвязь межкультурной компетентности и креативности у российских студентов // Общественные науки и современность. – 2018. – № 6. – С. 31-44.

48. Бурый А.С., Ловцов Д.А. Информационные структуры умного города на основе киберфизических систем // Правовая информатика. – 2022. – № 4. – С. 15-26.

49. Бутарев К.В. Изучение программирования с позиции теории когнитивной нагрузки // Информатика в школе. – 2024. – Т. 23. – № 5. – С. 5-11.

50. Бычкова Н.П., Лаштабега В.И., Мухина А.А. Смарт-контракты в предпринимательской деятельности // Деловой вестник предпринимателя. – 2023. – № 1 (11). – С. 14-17.

51. Варламова В.А. Индивидуализация и персонализация в современном образовании // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 68-2. – С. 50-53.

52. Василенко И.А. «Умный город» в цифровом обществе 5.0: социально-политические и гуманитарные риски цифровизации общественного пространства // Власть. – 2019. – № 5. – С. 67-73.

53. Василенко И.А., Михайлова Е.В. Европейский опыт формирования социально-политической концепции «умного города» // Мировая экономика и международные отношения. – 2020. – Т. 64. – № 9. – С. 83-95.

54. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе // Высшее образование в России. – 2006. – № 11. – С. 39-46.

55. Верзилин Д.Н., Максимова Т.Г., Шаныгин С.И. Облачные технологии в развитии институтов цифровой трансформации российской экономики: статистическое исследование // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2025. – Т. 41. – № 1. – С. 146-178.

56. Вертакова Ю.В., Плотникова Н.А. Условия развития

рынков будущего: точки роста для промышленности // Экономика и управление. – 2018. – № 4 (150). – С. 27-36.

57. Воличенко О.В., Байчубекова Б.Т. Принципы создания среды «умного города» // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2019. – Т. 19. – № 12. – С. 119-126.

58. Галузо П. Р. Личностный смысл учебы и имплицитные теории интеллекта и личности как факторы осознанной регуляции учебной деятельности студентов вуза // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 3. Филология. Педагогика. Психология. – 2014. – № 1(171). – С. 127-138.

59. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: экономика. – 2019. – № 1 (27). – С. 38-52.

60. Глотова М.Ю., Самохвалова Е.А. Цифровая таксономия Блума и модель цифровой трансформации образования в учебном процессе вуза // Информатика и образование. – 2019. – № 6. – С. 42-48.

61. Глухов В.В., Васецкая Н.О. Смарт-образование как инструмент повышения качества профессиональной подготовки // Вопросы методики преподавания в вузе. – 2017. – Т. 6. – № 21. – С. 8-17.

62. Горбачева А.Г., Пестунов А.И. О метафорическом понятии «умного» устройства и его применимости в философско-антропологических исследованиях // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – 2023. – № 72. – С. 81-93.

63. Горбунова Т.Н., Леонтьев А.Н. Исследование процессов перехода к u-learning в сфере образования // Балтийский гуманитарный журнал. – 2021. – Т. 10. – № 1 (34). – С. 75-78.

64. Гордиенко Т.П., Меметова Г.Э. Смарт-образование как новая парадигма современной системы образования // Kant. – 2023. – № 1 (46). – С. 246-252.

65. Горюшко С.М., Самочадин А.В. Средства оценки уровня

когнитивной нагрузки в процессе обучения // Компьютерные инструменты в образовании. – 2018. – № 4. – С. 35-44.

66. Готтинг В.В., Нурмаганбетова М.С., Алшынбаева Ж.Е. Технология постановки педагогических целей, ориентированных на результат // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8-3. – С. 437-442.

67. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования должна стать отдельным направлением подготовки педагогов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2008. – № 12. – С. 64-70.

68. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. О разработке учебника «Информатизация образования» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2005. – № 4. – С. 24-28.

69. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Цели, содержание и особенности подготовки педагогов в области информатизации образования в магистратуре педагогического вуза // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2013. – № 1 (25). – С. 10-18.

70. Григорьева И.В., Болкунов Г.А. Цифровая образовательная среда (ЦОС): вызовы и возможности // Вестник Университета Российской академии образования. – 2023. – № 2 (Вестник УРАО). – С. 64-71.

71. Гриншкун В.В., Заславская О.Ю. История и перспективы развития программ информатизации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2011. – № 21. – С. 5-13.

72. Гриншкун В.В., Краснова Г.А. Современная цифровая образовательная среда: ресурсы, средства, сервисы : монография. – М. : Проспект, 2021. – 216 с.

73. Громова Е.А. Смарт-контракты в России: попытка определения правовой сущности // Право и цифровая экономика. – 2018. – № 2. – С. 34-37.

74. Гурова И.М., Евдокимова С.Ш. Теория поколений как инструмент анализа, формирования и развития трудового потенциала // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2016. – Т. 7. – № 3 (27). – С. 150-159.

75. Гущина Э.В., Кот Т.В., Ракутина Е.В. Формальное, неформальное и информальное образование как составляющие системы непрерывного образования педагогов // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 81-1. – С. 34-36.

76. Данилова Л.Н. Психолого-педагогический портрет поколения альфа // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2022. – Т. 28. – № 4. – С. 5-12.

77. Данченко Л.А., Невоструев П.Ю. SMART-обучение: основные принципы организации учебного процесса // Открытое образование. – 2014. – № 1. – С. 70-74.

78. Демьянова О.В., Диммиева А.Р. Жизненный цикл и возможности цифровой трансформации компании // Современные проблемы управления и регулирования. – 2018. – С. 108-119.

79. Днепровская Н.В. Система управления знаниями как основа смарт-обучения // Открытое образование. – 2018. – Т. 22. – № 4. – С. 42-52.

80. Днепровская Н.В., Янковская Е.А. Ключевые понятия концепции смарт-образования // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2015. – № 10-2. – С. 417-420.

81. Днепровская Н.В., Янковская Е.А., Шевцова И.В. Понятийные основы концепции смарт-образования // Открытое образование. – 2015. – № 6. – С. 43-51.

82. Довгаль В.А., Довгаль Д.В. Интернет Вещей: концепция, приложения и задачи // Вестник Адыгейского государственного

университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2018. – № 1 (212). – С. 129-135.

83. Долгова Е.В. История информатизации общеобразовательных школ // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2008. – № 16. – С. 92-95.

84. Дудурич О.В. Умный vs smart: языковые свидетельства цифровой эпохи // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2025. – № 3. – С. 95-107.

85. Евсеева Е.Г., Скворцова Д.А. Моделирование цифровой компетентности учителя в контексте математического образования // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – № 58. – С. 29-36.

86. Еремина А. П. Образовательный менеджмент : учебное пособие / А. П. Еремина. — Оренбург : ОГПУ, 2021. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191996> (дата обращения: 02.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

87. Жижин С.В., Лучко Е.А. Управленческий инструментарий для решения практических проблем организации в рыночных условиях // Социально-экономическое управление: теория и практика. – 2020. – № 4(43). – С. 37-42.

88. Жуйкова С.А. Геймификация как инновационная образовательная технология обучения в вузе // Педагогика и психология: академический журнал. – 2025. – № 4 (11). – С. 19-22.

89. Журавлева И.И. Формирование и развитие менеджмента // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2017. – № 1 (6). – С. 38-44.

90. Засыпкин Д.С., Белов Ю.С. Архитектура системы «управления умным домом» // Научное обозрение. Технические науки. – 2022. – № 2. – С. 10-15.

91. Звездина Ю.Н., Ломаско П.С., Мокрый В.Ю.

Возможности персонификации онлайн-подготовки по цифровым технологиям в системе управления обучением Moodle // Цифровая наука. – 2023. – № 8. – С. 42-56.

92. Зыкова Т.В. Применение таксономии Блума для классификации результатов обучения в электронной информационно-образовательной среде // Открытое образование. – 2025. – Т. 29. – № 4. – С. 55-63.

93. Иванова Е. А. Регулирование когнитивной нагрузки при обучении иностранному языку в технологическом вузе // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12, № 1. – EDN IMJBVJQ.

94. Иванова Л. С. Развитие теоретико-понятийного аппарата передовых производственных технологий // Прикладные экономические исследования. – 2023. – № 3. – С. 224-230.

95. Игнатова Н.Ю. Образование в цифровую эпоху : монография. – Нижний Тагил : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2017. – 128 с.

96. Избранные вопросы цифровой трансформации образования : Монография / под ред. Ю.В. Вайнштейн, В.В. Гриншкуна, М.В. Носкова. – Москва : ООО «Научно-издательский центр Инфра-М», 2025. – С. 30–41.

97. Ипполитова Н.В. Взаимосвязь понятий «методология» и «методологический подход» // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2009. – № 13 (146). – С. 9-15.

98. Ипполитова Н.В. Методологические основания исследования проблем профессиональной педагогики // Научные исследования в образовании. – 2012. – № 11. – С. 19-25.

99. Ипполитова Н.В., Стерхова Н.С. Методология и методы научного исследования : учебное пособие. – Шадринск : Шадринский дом печати, 2011. – 208 с.

100. Исаева А. Э. Инновационная цифровая образовательная экосистема как база перехода к Индустрии 4.0 //

Государственное управление. Электронный вестник. – 2023. – № 96. – С. 177-192.

101. Исаева К. В. Основные критерии электронно-цифровой цивилизации // Миссия конфессий. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 63-66.

102. Исаков Р.А. Теория и история менеджмента // Экономика, социология и право. – 2017. – № 6. – С. 8-11.

103. Калимуллина О.В., Троценко И.В. Современные цифровые образовательные инструменты и цифровая компетентность: анализ существующих проблем и тенденций // Открытое образование. – 2018. – Т. 22. – № 3. – С. 61-73.

104. Каракозов С.Д., Уваров А.Ю. Условия успешной информатизации учебного процесса // Информатика и образование. – 2016. – № 4. – С. 3-10.

105. Кови С. Семь навыков высокоэффективных людей: Мощные инструменты развития личности – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 396 с.

106. Козлова Н.Ш., Козлов Р.С. Тенденции цифровой трансформации образования в современных условиях // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2020. – № 3. – С. 51-59.

107. Козловская Н. В., Павлова А. С. Смарт-/smart-vs умный в тексте и словаре // VERBA. Северо-Западный лингвистический журнал. – 2023. – № 1 (6). – С. 8-21.

108. Кознов А.Б. Особенности цифровой трансформации бизнес-процессов организаций // Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2024. – № 1 (41). – С. 29-38.

109. Комаров С.С. Смарт-менеджмент-вызов времени // Менеджмент сегодня. – 2019. – № 1. – С. 2-9.

110. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Н. Фимстер, Д. Уэзеролл; [пер. с англ. С. Черникова]. – 6-е изд. – Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2023. – 989 с.

111. Конопатов С.Н., Красникова А.С., Старожук Е.А. Менеджмент развития образования: парадигмальный подход //

Менеджмент сегодня. – 2019. – Т. 1. – С. 10-17.

112. Копейкин Ю. А., Андреев В.В. Концепция непрерывного профессионального образования // Научные исследования в образовании. – 2007. – № 6. – С. 80-85.

113. Котельникова Е.В., Ким И.В. Исторические истоки и современные тенденции развития системы образования на примере Южной Кореи // Аллея науки. – 2017. – Т. 2. – № 15. – С. 679-694.

114. Кошелева А.А., Баранова А.А. Социальная направленность дизайн-проектирования в условиях формирования смарт-общества // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2024. – № 2. – С. 124-131.

115. Кравцова И.Л., Пинская М.А. Критериальное оценивание входит в практику отечественной школы // Народное образование. – 2012. – № 2. – С. 163-168.

116. Краевский В.В., Бережнова Е.В. Методология педагогики: новый этап : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по педагогическим специальностям. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 400 с.

117. Крошилин С.В., Медведева Е.И., Вехова Е.Л. Информальное и неформальное образование в России // Вестник Московского государственного областного социально-гуманитарного института. – 2016. – № 1(21). – С. 29-42.

118. Кушнер А.А., Кушнер М.А., Угаров Е.А. Системный анализ цифровой трансформации сферы образования // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2025. – № 4. – С. 17-24.

119. Лапчик М.П. Информатизация образования как научная специальность // Информатика и образование. – 2016. – № 10. – С. 3-8.

120. Лапчик М.П. Контуры научно-педагогической специальности «информатизация образования» // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2016. – № 4 (26). – С. 101-106.

121. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К. Эволюция математического образования в условиях информатизации: обзор тенденций и результатов // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2020. – Т. 14. – № 3. – С. 71-79.

122. Лашкова Г.В., Матяшевская А.И. Англицизмы в современном русском языке: к проблеме лингвотолерантности // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Филология. Журналистика. – 2022. – Т. 22. – № 2. – С. 151-157.

123. Липис Е.А., Липис Д.А. Цифровая трансформация дополнительного профессионального образования: стратегии, вызовы и перспективы профессиональной переподготовки в условиях глобальных изменений рынка труда // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. – № 6. – С. 4395-4414.

124. Лобанова Е.В. Формирование новой информационно-образовательной среды вуза // Психологическая наука и образование. – 2005. – Т. 10. – № 4. – С. 38-46.

125. Ломаско П.С. Классификация цифровых компетенций для педагогического дизайна онлайн-курсов на основе смарт-подхода // Открытое образование. – 2025. – Т. 29, № 5. – С. 22-34.

126. Ломаско П.С. О проблеме проектирования методических систем дисциплин компьютерной подготовки в условиях педагогического образования // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (Вестник КГПУ). – 2013. – № 4(26). – С. 92-95.

127. Ломаско П.С. О реализации идей смарт-образования при обучении дисциплинам информационно-технологической направленности // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3, № 9-1(20-1). – С. 129-132.

128. Ломаско П.С. Проактивная позиция как ключевой фактор профессионального развития педагогов при освоении

цифровых технологий // Мир науки. Педагогика и психология. – 2025. – Т. 13, № 5. – EDN FSKRHX.

129. Ломаско П.С. Проактивная позиция как ключевой фактор профессионального развития педагогов при освоении цифровых технологий // Мир науки. Педагогика и психология. – 2025. – Т. 13, № 5. – EDN FSKRHX.

130. Ломаско П.С., Ильина Н.Ф., Дьячук А.А. Теоретические основания построения модели цифровой образовательной среды для поликультурного взаимодействия // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2024. – Т. 17, № 11. – С. 2244-2255.

131. Ломаско П.С., Симонова А.Л. Основопологающие принципы формирования профессиональной ИКТ-компетентности педагогических кадров в условиях smart-образования // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2015. – № 7(160). – С. 78-84.

132. Ломаско П.С., Симонова А.Л. Педагогический дизайн интерактивных и мультимедийных дидактических средств : учебное пособие. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. – 121 с.

133. Ломаско П.С., Симонова А.Л. Педагогический дизайн цифровых диагностических средств в условиях smart-среды / П. С. Ломаско, А. Л. Симонова. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2025. – 120 с.

134. Ломаско П.С., Фадеева О.А. Применение когнитивно-технологического подхода при разработке онлайн-курсов по цифровым технологиям для педагогических кадров // Открытое образование. – 2022. – Т. 26, № 2. – С. 37-51.

135. Лыщикова Ю.В. Эволюция концепции «умный город»: от технократизма к антропоцентризму и «умному обществу» // Финансовая экономика. – 2019. – № 11. – С. 794-796.

136. Львов Л.В., Чернышева М.В. Педагогический менеджмент : учебное пособие. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2010. —

120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9619> (дата обращения: 20.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

137. Лясковская Е.А. Региональные особенности цифровизации в субъектах Российской Федерации // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. — 2024. — Т. 18. — № 1. — С. 53-68.

138. Макарова Л.Н., Кочукова О.Н. Дивергентное мышление обучающихся: категориально-понятийный анализ // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. — 2022. — Т. 27. — № 4. — С. 847-861.

139. Максименко Н.В., Чекалина Т.А. Обзор моделей цифровых компетенций преподавателя в условиях трансформации образовательного процесса // Профессиональное образование в России и за рубежом. — 2022. — № 2 (46). — С. 41-50.

140. Максимова К.С. Языковые тенденции в переводе сравнительных обзоров IT-сферы // Вестник Челябинского государственного университета. — 2023. — № 2 (472). — С. 47-54.

141. Малинецкий Г.Г. Риски цифровой реальности // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности. — 2019. — № 1(2). — С. 228-249.

142. Мансурова С.Е., Дощинский Р.А. Учебная деятельность как система учебных задач, направленных на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов // Ценности и смыслы. — 2016. — Т. 1. — № 6 (46). — С. 136-149.

143. Мартишина Н.В., Гречушкина Н.В. Цифровая образовательная среда: возможности развития ключевых личностных компетенций человека XXI века. — М.: ООО «Русайнс», 2023. — 154 с.

144. Матвеев В. П. Теоретические и экспериментальные результаты, связанные с использованием SMART - материалов в авиации // Фундаментальные проблемы создания СПС нового

поколения : Сборник тезисов международной конференции, Сочи, 04–09 сентября 2022 года. – М. : Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского, 2022. – С. 23-46.

145. Медведовская Н.С. Обучение младших школьников: новые подходы в условиях поколений Z и Альфа // Вестник науки. – 2024. – Т. 3. – № 6 (75). – С. 800-807.

146. Мещерякова Н.Н., Крыштановская О.В. Смарт-элиты: контуры концепции // Социологическая наука и социальная практика. – 2023. – Т. 11. – № 4 (44). – С. 30-52.

147. Микерова Г.Г. Современные тенденции управления системой образования в России // Современные технологии управления. – 2017. – № 4 (76). – С. 15-21.

148. Милехина О.В., Захарова Е.Я. Латеральное мышление как фактор обеспечения успешности работы // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2012. – № 4 (20). – С. 28-35.

149. Мироненко Е. С. Компетенции XXI века vs образование XXI века // Вопросы территориального развития. – 2019. – № 2(47). – С. 4.

150. Моделирование и оптимизация динамических характеристик smart-структур с пьезоматериалами / В.П. Матвеев, Е.П. Клигман, М.А. Юрлов, Н.А. Юрлова // Физическая мезомеханика. – 2012. – Т. 15, № 1. – С. 75-85.

151. Морхат П.М. Смарт-контракты и искусственный интеллект: гражданско-правовой взгляд // Юридические исследования. – 2018. – № 5. – С. 1-6.

152. Мосина М.А. Инструменты формирующего оценивания в практике работы современной школы // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. – 2020. – № 1. – С. 18-27.

153. Мошляк Г.А., Рабенатулутра А. Подходы к проектированию модели формирования универсальных компетенций студентов в рамках разработки и реализации концепции Smart

University // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2023. – Т. 20. – № 2. – С. 138-149.

154. Направление «Технет» (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы / А.И. Боровков, Ю.А. Рябов, И.С. Метревели, Е.А. Аликина // Инновации. – 2019. – № 11(253). – С. 50-72.

155. Нарбут В.В., Абдикеев Н.М. Интеллектуализация промышленного производства как фактор достижения технологического суверенитета: сущность и принципы // Мир новой экономики. – 2025. – Т. 19. – № 3. – С. 6-16.

156. Никулин Р.А. Современные аспекты трансформации предприятия в цифровой экономике // Плехановский барометр. – 2019. – № 1. – С. 64-68.

157. Носкова Т.Н. Дидактика цифровой среды : монография. – С.-Пб : Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2020. – 383 с.

158. Одинцов А.В. Основные риски реализации концепции «Умного города» // Социодинамика. – 2019. – № 10. – С. 1-8.

159. Окерешко А.В. Формальное, неформальное и информальное образование: анализ отечественного и зарубежного опыта // Непрерывное образование. – 2017. – № 2. – С. 80-84.

160. Открытое образование: от открытия профессии к международному сотрудничеству : монография / под ред. М.Н. Певзнера, В.И. Турковского. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2023. – 334 с.

161. Пак Н.И. Ментальный подход к цифровой трансформации образования // Открытое образование. – 2021. – Т. 25. – № 5. – С. 4-14.

162. Пак Н.И. О концепции информационного подхода в обучении // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (Вестник КГПУ). – 2011. – № 1. – С. 91-97.

163. Пак Н.И., Бархатова Д.А., Хегай Л.Б. Метод пирамиды в условиях цифровизации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2022. – Т. 19. – № 1. – С. 7-19.

164. Пак Н.И., Степанова Т.А., Гаврилова И.В. Ментальная платформа развития многомерного алгоритмического мышления // Педагогическая информатика. – 2018. – № 4. – С. 25-37.

165. Панов В.И. Экопсихологический подход к развитию психики: этапы, предпосылки, конструкты // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2022. – Т. 15. – № 3. – С. 100-117.

166. Педагогическая концепция цифрового профессионального образования и обучения : монография / В.И. Блинов, П.Н. Биленко, М.В. Дулинов [и др.]. – М. : Московский городской педагогический университет, 2020. – 112 с.

167. Педагогические системы, педагогические процессы и педагогические технологии в современном педагогическом знании / Г. Н. Александров, Н. И. Иванкова, Н. В. Тимошкина, Т. Л. Чшиева // Образовательные технологии и общество. – 2000. – Т. 3, № 2. – С. 134-149.

168. Перспективы применения смарт-полимеров в разработке систем доставки активных фармацевтических субстанций (обзор) / Е.В. Бlynская, К.В. Алексеев, Д.В. Юдина [и др.] // Российский биотерапевтический журнал. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 15-20.

169. Петров А.Ю. Компетентностный подход в непрерывной профессиональной подготовке инженерно-педагогических кадров: дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. – Нижний Новгород, 2005. – 425 с.

170. Писарев П.В., Нуреева Е.Г., Власов С.С. Исследование напряженно-деформированного состояния и оценка прочности композитной SMART-лопасти с изменяемой геометрией //

Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. – 2025. – Т. 27. – № 2. – С. 42-52.

171. Плотников А.В., Плотникова А.А., Елькин С.А. Идеи Питера Друкера в итеративно-инкрементном подходе к разработке программного обеспечения и управлению // Московский экономический журнал. – 2023. – № 1. – С. 557-571.

172. Попов А.А. История управленческой мысли : учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Лань, 2024. – 320 с. – Текст : электронный // Лань : ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/386018> (дата обращения: 02.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

173. Попова Е.А., Медякова Е.М., Мартемьянова З.С. Образовательная политика высшей школы в эпоху искусственного интеллекта: экосистемный подход к интеграции технологий и трансформации педагогических практик // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2025. – № 4. – С. 247-256.

174. Проблемы создания адаптивных смарт-материалов и структур со свойствами прямого и обратного пьезоэффекта / И.Н. Баринов, Е.В. Кучумов, В.С. Волков, С.П. Евдокимов // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. – 2015. – № 3(13). – С. 20-29.

175. Рагулина М.И. Изменение парадигмы математического образования в условиях информатизации // Образование и наука. – 2008. – № 8. – С. 27-34.

176. Радостева А.Г. Основные тренды создания единого образовательного пространства в условиях цифровизации образования // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. – 2024. – № 19. – С. 45-51.

177. Разработка и применение смарт-контрактов в международной торговле / Г.А. Орлова, Ю.А. Савинов, В.А. Орешкин, Е.В. Тарановская // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – № 11. – С. 47-57.

178. Роберт И.В. Дидактика периода информатизации образования // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8. – С. 110-119.

179. Роберт И.В. Перспективные научные исследования, определяющие развитие информатизации образования // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 4. – С. 199-204.

180. Роберт И.В. Характеристики информационно образовательной среды и информационно образовательного пространства // Мир психологии. – 2019. – № 2. – С. 110-120.

181. Россия на пути к SMART-обществу / Н.Е. Бекетова, Н.В. Днепровская, Г. Н. Кемпель [и др.]. – М. : НП Центр развития современных образовательных технологий, 2012. – 280 с.

182. Рубенко А.Н. Информационно-образовательная среда как объект педагогических исследований // Вестник Таганрогского института имени АП Чехова. – 2017. – № 1. – С. 106-110.

183. Руднев Е.А. Смарт-обучение управлению социальной системой организации: преимущества, проблемы и перспективы // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2020. – № 2 (68). – С. 64-67.

184. Рулиене Л.Н. Модель SAMR как инструмент реализации интегративного подхода в современном образовательном процессе // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. – 2024. – № 1. – С. 23-32.

185. Рыбичева О.Ю. Перспективы внедрения смарт-технологий в образовательный процесс // Вестник Вятского государственного университета. – 2019. – № 4. – С. 76-84.

186. Рыжкова М.И., Рычкова Л.С. Методы психодиагностики и типология репрезентативных систем восприятия у студентов // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2024. – Т. 10. – № 4. – С. 109-122.

187. Рыспаев Р.Ж., Мамыкова Ж.Д. Проектирование смарт-

кампуса университета в условиях цифровой трансформации // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – № 4-1. – С. 180-185.

188. Саак А.Э., Пахомов Е.В. Ключевые технологии Индустрии 4. 0, общества 5. 0, экономики 3. 0 // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 2 (62). – С. 6-10.

189. Саидходжаева А.Ш., Чередниченко А.С., Борисова О.Н. Умный дом // Синергия наук. – 2018. – № 22. – С. 804-817.

190. Самофалова М.В. Адаптивное обучение как новая образовательная технология // Гуманитарные и социальные науки. – 2020. – № 6. – С. 341-347.

191. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

192. Семенова А.А. Проектирование образовательного процесса с учетом «зоны ближайшего развития» в современных условиях как проблема педагогической психологии // Педагогическое образование в России. – 2022. – № 5. – С. 170-178.

193. Семячков К.А. Моделирование устойчивого развития территории на основе концепции умного города // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11. – № 3. – С. 1015-1034.

194. Силкина Н.С., Соколинский Л.Б. Модели и стандарты электронного обучения // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика. – 2014. – Т. 3. – № 4. – С. 5-35.

195. Симонов В.П. Педагогический менеджмент. Ноу-хау в образовании : Учебное пособие для вузов. – 1-е изд.. – М. : Высшее образование, 2009. – 357 с.

196. Смарт-образование в цифровом обществе / Е.В. Авдеева, Л.А. Василенко, Г.Г. Дерябина [и др.]. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2024. – 125 с.

197. Современная «цифровая» дидактика : Монография / И.М. Реморенко, Е.Д. Патаракин, В.В. Гриншкун [и др.]. – М.:

ООО «ГринПринт», 2022. – 136 с.

198. Современная педагогика: взаимосвязь традиций и инноваций : Монография. – М. : ООО «МАКС Пресс», 2024. – 536 с.

199. Соловов А.В., Меньшикова А.А. Трансформация онтологии образования: от классно-урочной системы к смарт-инновациям // Онтология проектирования. – 2022. – Т. 12. – № 4 (46). – С. 470-480.

200. Сорокоумова Е.А. Разработка модели инновационного обучения психологии в исследованиях В.Я. Ляудис // Мир психологии. – 2004. – № 1. – С. 156-160.

201. Стариченко Б.Е. О формировании общепрофессиональных ИКТ-компетенций студентов направлений подготовки «Педагогическое образование // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 7. – С. 97-103.

202. Стариченко Б.Е. Профессиональный стандарт и ИКТ-компетенции педагога // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 7. – С. 6-15.

203. Стариченко Б.Е. Цифровизация образования: иллюзии и ожидания // Педагогическое образование в России. – 2020. – № 3. – С. 49-58.

204. Стрекалова Н.Б. Управление качеством самостоятельной работы студентов в открытой информационно-образовательной среде // автореф. дисс. д-ра пед. наук: 13.00.08. – Самара, 2017. – 22 с.

205. Султанова Г.С. Таксономия Блума как инструмент интеллектуально развивающего обучения студентов // Высшее образование сегодня. – 2019. – № 1. – С. 14-19.

206. Суслов И.Д., Карабанова О.В. Трансформация подходов к пониманию цифровой миграции // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Экономика. – 2023. – № 3 (37). – С. 8-19.

207. Тарасов С.В. Образовательная среда как социокультурная и педагогическая категория // Вестник

Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2014. – Т. 3. – № 1. – С. 5-15.

208. Татенко Г.И., Бахтина С.С. Концепция SMART-менеджмента в условиях цифровой экономики // Новая экономика: институты, инструменты, тренды : Материалы Международной научно-практической конференции, Орел, 06–08 октября 2018 года. – Орел: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2018. – С. 146-151.

209. Тестов В.А. Принцип природосообразности и его применение в методике обучения математике // Концепт. – 2020. – № 1. – С. 1-12.

210. Тимонина И.Л. Университетские стартапы и венчуры и конкурентоспособность страны: опыт Японии // Японские исследования. – 2018. – № 4. – С. 92-110.

211. Тихомиров В.П. От электронного обучения к Smart - Университету // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2012. – № 8. – С. 4-7.

212. Тихомиров В.П., Днепровская Н.В. Смарт-образование как основная парадигма развития информационного общества // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2015. – Т. 11, № 1. – С. 9-13.

213. Токтарова В.И., Маматов Д.Р. Реализация модели адаптивного обучения на основе познавательных стилей // Теория и практика общественного развития. – 2015. – № 8. – С. 242-246.

214. Токтарова В.И., Маматов Д.Р. Реализация модели адаптивного обучения на основе познавательных стилей // Теория и практика общественного развития. – 2015. – № 8. – С. 242-246.

215. Токтарова В.И., Ребко О.В., Семенова Д.А. Сравнительно-сопоставительный анализ моделей цифровых компетенций педагогов в условиях цифровой трансформации образования // Science for Education Today. – 2023. – Т. 13. – № 5. – С. 79-104.

216. Туркова И.М. Смарт-контракты в РФ и зарубежный опыт // Вестник магистратуры. – 2023. – № 4-1 (139). – С. 28-31.

217. Уваров А.Ю. Модель цифровой школы и цифровая трансформация образования // Исследователь/Researcher. – 2019. – № 1-2 (25-26). – С. 22-37.

218. Уваров А.Ю. Три сценария развития образования и его цифровая трансформация // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2020. – № 3. – С. 61-74.

219. Управление динамическими свойствами механических систем, выполненных из smart-материалов на основе пьезоэлектриков / В.П. Матвеев, Е.П. Клигман, Н.А. Юрлова, Д.В. Грачев // Вестник Пермского государственного технического университета. Математическое моделирование систем и процессов. – 2001. – № 9. – С. 85-92.

220. Фадеева О.А. Трансформация онлайн-курсов повышения квалификации педагогических кадров по цифровым технологиям на основе когнитивно-технологического подхода: дисс. ... канд. пед. наук: 5.8.2. – Красноярск, 2022. – 150 с.

221. Фадеева О.А., Симонова А.Л. Дефициты ИКТ-компетентности педагогов Красноярского края // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. ВП Астафьева. – 2017. – № 4 (42). – С. 89-99.

222. Филимоненкова Т.Н. Электронные образовательные ресурсы и их роль в смарт-образовании // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 61-2. – С. 202-205.

223. Фокин В.А. Аспекты развития инновационной экосистемы университета в условиях цифровой трансформации экономики РФ // Вестник Академии знаний. – 2025. – № 3 (68). – С. 464-469.

224. Фурс В.А. Образ постинформационного общества в промышленной парадигме «Индустрия 5.0»: синергия человеко-машинных систем как экзистенциальная основа новой

социальной реальности // Культура и безопасность. – 2024. – № 3. – С. 28-38.

225. Хасенов А.Ш., Ахметова Ж.Ж. Применение стандартных протоколов связи для взаимодействия Интернета вещей в «smart home» // Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. – 2019. – № 3. – С. 138-144.

226. Хеннер Е.К. Вычислительное мышление // Образование и наука. – 2016. – № 2 (131). – С. 18-33.

227. Хеннер Е.К. Структурирование и формализация требований к компьютерной грамотности и ИКТ-компетентности субъектов системы непрерывного образования // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 2. – С. 71-85.

228. Хуторской А.В. Методика обучения школьников постановке целей // Вестник Нижегородского университета им. НИ Лобачевского. Серия: Инновации в образовании. – 2005. – № 1. – С. 221-231.

229. Хуторской А.В. Методологические основания применения компетентностного подход к проектированию образования // Высшее образование в России. – 2017. – № 12. – С. 85-91.

230. Хуторской А.В. Педагогический основания диагностики и оценки компетентностных результатов обучения // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2013. – № 5 (80). – С. 7-15.

231. Цибулькикова В.Е. Общие основы менеджмента в образовании : учебное пособие для студентов педагогических вузов. – М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. – 232 с.

232. Чичерина Н.В., Линьпэн В. Методы и приемы управления когнитивной нагрузкой в процессе обучения // Вопросы методики преподавания в вузе. – 2023. – Т. 12. – № 4. – С. 8-16.

233. Чмыхало А.Ю., Макиенко М.А. Социальные коммуникации в образовании в условиях внедрения смарт-технологий // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – 2022. – № 66. – С. 111-126.

234. Шадриков В.Д. Понимание: определение и механизмы // Культурно-историческая психология. – 2019. – Т. 15. – № 4. – С. 17-24.

235. Шамова Т.И. Управление образовательными системами : избранные труды. – М. : ООО «Учебный центр «Перспектива», 2009. – 352 с.

236. Шарипов Ф.В. Менеджмент общего и профессионального образования : учебное пособие. – М. : Логос, 2019. – 432 с. – Текст : электронный // Лань : ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126137> (дата обращения: 09.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

237. Шаронова С.А. Сетевая методология смарт-образования // Научный результат. Социальные и гуманитарные исследования. – 2022. – Т. 8. – № 3. – С. 47-57.

238. Ширинкина Е.В. Персонализация обучения персонала как адаптивная технология будущего // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2021. – Т. 23. – № 4. – С. 141-149.

239. Шкарупета Е.В., Бабкин А.В. Трансформация экономической модели: сравнительный анализ интеллектуальной, интеллектуализированной и умной экономики в контексте диджитализации // Экономика и управление. – 2023. – Т. 29. – № 12. – С. 1481-1490.

240. Шкарупета Е.В., Мосиенко А.В. Модель исследования цифровой трансформации промышленных систем // Организатор производства. – 2021. – Т. 29. – № 4. – С. 7-14.

241. Шматко А.Д., Волкова А.А. Цифровая трансформация образования: тренды и перспективы развития // Общество: социология, психология, педагогика. – 2025. – № 6. – С. 139-147.

242. Шубина И.В. Смарт и развитие современного образования // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – № 3-1 (12). – С. 142-145.

243. Щелкунов М.Д., Каримов А.Р. Общество 5.0 в технологическом, социальном и антропологическом измерениях // Вестник экономики, права и социологии. – 2019. – № 3. – С. 158-164.

244. Щеткина И.А., Лига Е.М., Захаров М.А. Цифровая модель качества жизни // Гуманитарный вектор. – 2022. – Т. 17. – № 4. – С. 58-68.

245. Эдвардс Д. Выход из кризиса : Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М. : Альпина Паблишер, 2016. – 417 с.

246. Эдмонд Г. Цифровая трансформация школьного образования. Международный опыт, тренды, глобальные рекомендации // Современная аналитика образования. – 2019. – № 2. – С. 12-102.

247. Электронная информационно-образовательная среда современного вуза: понятие, структура, применение / И.А. Уджуху, Р.К. Мешвез, Ю.В. Манченко, Т.Э. Галюнко // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2020. – № 1(44). – С. 113-121.

248. Юдин Э.Г. Системный подход и принцип деятельности: Методологические проблемы современной науки. – М. : Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр РАН «Издательство "Наука"», 1978. – 391 с.

249. Юдина Т.Н., Богомолова А.В., Петухова О.В. Университеты и образовательные технологии для развития общества // Образовательные технологии и общество. – 2015. – Т. 18. – № 3. – С. 462-487.

250. Юйянь М., Дедова О.В. Способы наименования мобильных устройств на основе компьютерных технологий в современном русском языке // Профессорский журнал. Серия:

Русский язык и литература. – 2024. – № 1 (17). – С. 10-18.

251. Юревич С.Н., Санникова Л.Н., Левшина Н.И. Управление образованием : учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – СПб : Лань, 2024. – 424 с. – Текст : электронный // Лань : ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/399200> (дата обращения: 12.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

252. Якимович Е.В. Вариативность лингвокультурного концепта «смарт» // Гуманитарный научный вестник. – 2018. – № 4. – С. 23-29.

253. Яковлева Е. А., Толочко И. А. Инструменты и методы цифровой трансформации // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11. – № 2. – С. 415-430.

254. Якушина О. И. Организация социального пространства современных городов в свете концепций «открытого» и «умного» города // Теория и практика общественного развития. – 2021. – № 4 (158). – С. 33-42.

255. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. – М.: Издательство «Смысл», 2001. – 365 с.

256. Яхина Р.Р. Функционально-семантическое усвоение терминов английского происхождения: процесс деэтимологизации // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – № 3 (203). – С. 49-53.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

Павел Сергеевич Ломаско

ГЕНЕЗИС И СУЩНОСТЬ
СМАРТ-ПОДХОДА
В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Монография

В авторской редакции

Верстка Е.А. Шилина

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Отдел научных исследований и грантовой деятельности КГПУ
им. В.П. Астафьева,
т. 8 (391) 217-17-82

Подготовлено к изданию 28.11.25.

Формат 60х84 1/16.

Усл. печ. л. 18,0. Бумага офсетная.

Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии «Литера-принт»,
т. 8 (391) 295-03-40