



ЦИФРОВОЕ МЫШЛЕНИЕ И ПЕДАГОГИКА
БУДУЩЕГО: ТРАНСФОРМАЦИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ

НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА

**ЦИФРОВОЕ МЫШЛЕНИЕ И ПЕДАГОГИКА
БУДУЩЕГО: ТРАНСФОРМАЦИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА**

КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ

www.scipro.ru
Нижний Новгород, 2026

УДК 37
ББК 74.26
Ц75

Главный редактор: Краснова Наталья Александровна – кандидат экономических наук, доцент, руководитель НОО «Профессиональная наука»

Технический редактор: Гусева Ю.О.

Рецензент:

Сагитов Рамиль Фаргатович - кандидат технических наук, доцент.
Заместитель директора, главный научный сотрудник. ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Промышленное и гражданское строительство»

Кузьменко Наталья Ивановна - к.п.н., доцент ВАК.
ГБПОУ "Магнитогорский педагогический колледж"

Авторы:

*Блинникова А.В., Бондарь В.В., Босюк В.Н., Велькин В. И., Горобиевская С.В.,
Дубков С.Н., Зайцева З.Ф., Курская Ю. А., Новицкая Е. В., Соколова Е. Г.,
Тимофеева О.А., Трач Д.М., Щеклеин С. Е.*

Цифровое мышление и педагогика будущего: трансформация образования в эпоху искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: монография. – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 204 с.). - Нижний Новгород: НОО "Профессиональная наука", 2026. – Режим доступа: http://scipro.ru/conf/monograph_200226.pdf. Сист. требования: Adobe Reader; экран 10'.

ISBN 978-5-908003-22-3

Материалы монографии будут полезны преподавателям, научным работникам, специалистам предприятий, а также студентам, магистрантам и аспирантам.

При верстке электронной книги использованы материалы с ресурсов: Designed by Freepik, Canva.

ISBN 978-5-908003-22-3



9 785908 003223 >

© Авторский коллектив, 2026 г.

© Издательство НОО Профессиональная наука, 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
РАЗДЕЛ I. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ИНЖЕНЕРНОМ И ОТРАСЛЕВОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	9
Глава 1. Подготовка инженеров для атомной энергетики в вузе с использованием тренажерных комплексов АЭС.....	9
Глава 2. Использование искусственного интеллекта при формировании фундаментального ядра по УГС 36.00.00 ветеринария и зоотехния по уровню бакалавриата.....	73
РАЗДЕЛ II. ЭКОНОМИКА ДАННЫХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: ПАРТНЕРСТВА И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	99
Глава 3. Государственно-частное партнерство в пищевой отрасли: опыт взаимодействия.....	99
Глава 4. Институциональные основания цифровизации общественного контроля в системе образования: сравнительный международный анализ и проектирование цифровой платформы для региона РФ.....	129
РАЗДЕЛ III. КОМПЕТЕНЦИИ, РИСКИ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭПОХУ ИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	174
Глава 5. Развитие компетенций в сфере информационной безопасности в условиях цифровой трансформации и интеллектуализации бизнеса.....	174
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	192
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	193
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	202

ВВЕДЕНИЕ

Мы живем в эпоху фундаментального перелома, когда стремительное развитие искусственного интеллекта и цифровых технологий перекраивает не только экономику и общество, но и саму суть человеческого познания и деятельности. Образование, как ключевой социальный институт, оказывается на острие этих перемен. Перед ним стоит беспрецедентная задача: не просто адаптироваться к новым технологическим реалиям, но и стать драйвером формирования принципиально нового типа мышления — цифрового. Это мышление, синтезирующее системность, критический анализ, работу с большими данными и творческое решение задач в гибридной (человеко-машинной) среде, становится основным капиталом специалиста будущего.

Монография «Цифровое мышление и педагогика будущего: трансформация образования в эпоху искусственного интеллекта» посвящена исследованию конкретных траекторий этой трансформации на стыке теории и практики. Авторы не ограничиваются абстрактными прогнозами, а погружаются в детальный анализ кейсов из различных, жизненно важных для национальной безопасности и развития отраслей: от высокотехнологичной атомной энергетики и агропромышленного комплекса до пищевой промышленности и сферы информационной безопасности. Сквозь призму этих примеров раскрывается, как меняются модели подготовки кадров, управление образовательными системами, механизмы общественного контроля и корпоративного обучения. Каждая глава монографии — это исследование того, как цифровые инструменты, новые педагогические подходы и институциональные решения реформируют образовательный ландшафт, создавая основу для педагогики, способной воспитать человека, готового не просто использовать ИИ, но и эффективно с ним сотрудничать, сохраняя за собой стратегическую и этическую роль.

В первой главе рассматривается современная модель подготовки высококвалифицированных специалистов для атомной отрасли на базе Уральского федерального университета. Описан переход к интеграционному обучению, объединяющему теоретическую базу, исследовательскую деятельность и интенсивную практику на уникальных аналитических тренажерах и масштабных макетах реакторов (ВВЭР, РБМК, БН). Особое внимание уделяется учебно-методическому обеспечению и перспективам развития стендовой базы в интересах инновационных проектов атомной энергетики (ВВЭР-ТОИ, БРЕСТ, реакторы малой мощности).

Во второй главе всесторонне обосновываются преимущества введения единого фундаментального ядра для всех аграрных вузов. Мы выделяем образовательные и академические выгоды: гарантированное качество базовой подготовки независимо от статуса и рейтинга вуза, реальная академическая мобильность студентов, возможность бесшовного продолжения образования и

преимущество уровней «бакалавриат — магистратура». Организационно-управленческий эффект выражается в упрощении процедур разработки и экспертизы образовательных программ, а также в создании объективных критериев для оценки качества образования. С профессиональной точки зрения единое ядро становится фундаментом для формирования гибких траекторий обучения и развития системы непрерывного образования специалистов АПК.

Особое внимание в работе уделено научно-инновационным и экономическим аспектам. Единое ядро выступает базой для эффективного сетевого взаимодействия вузов, позволяя перераспределять ресурсы и читать уникальные курсы в масштабах всей системы. Оно создает предпосылки для более тесной интеграции образования и реального сектора производства, поскольку работодатели получают выпускника с понятным и стабильным набором базовых компетенций. Экономический эффект достигается за счет исключения дублирования при разработке учебно-методической документации и оптимизации использования профессорско-преподавательского состава.

В третьей главе рассматривается практика государственно-частного партнёрства (ГЧП) в пищевой отрасли Приднестровской Молдавской Республики на примере взаимодействия перерабатывающего предприятия с государственными структурами. Показано, что в условиях ограниченного экономического пространства и последствий трансформации аграрного сектора ключевыми проблемами становятся разрыв производственно-сбытовых цепочек и дефицит сырьевой базы, что приводит к хронической недозагрузке мощностей и снижению конкурентоспособности. На материалах деятельности Каменского консервного завода проанализированы причины «сырьевого голода», влияние институциональных решений на восстановление замкнутого цикла «выращивание — переработка — сбыт», а также представлены прогнозные расчёты по структуре посевных площадей, динамике валового сбора и объёму производства готовой продукции. Обосновано, что предоставление земельного ресурса и внедрение планового севооборота в рамках ГЧП создают предпосылки для роста переработки, выручки и прибыли, повышения финансовой устойчивости предприятия, а также формирования мультипликативных эффектов для занятости и социально-экономического развития территории.

В четвертой главе объектом рассмотрения выступает трансформация общественного контроля в системе образования в условиях цифровизации, а также анализируются его институциональные основания на основе сопоставления зарубежного опыта и проектирования цифровой платформы для пилотного региона Российской Федерации. В фокусе исследования — раскрытие ключевых подходов и особенностей функционирования различных моделей, типов конфигураций цифрового общественного контроля, основанных на принципах современной педагогики и теории управления. Особое внимание уделяется анализу институционализации цифровых платформ и механизмов

вовлечения ключевых участников образовательного процесса — родителей, педагогов, обучающихся и представителей органов государственной власти. Рассматривается, каким образом внедрение электронных платформ, сервисов обратной связи и других цифровых инструментов меняет характер коммуникаций в образовательной среде, повышая прозрачность, подотчетность и эффективность деятельности школ и иных образовательных учреждений.

На основе предполагаемых результатов сформулированы выводы о позитивном воздействии цифровых форм общественного контроля на легитимность управленческих решений и узнаваемость политики образовательной организации среди ключевых стейкхолдеров. Вместе с тем акцентировано внимание на ряде институциональных и организационных барьеров, таких как отсутствие формализованных процедур, ограниченность ресурсов и низкая готовность к инновациям в отдельных школьных коллективах. В заключение сформулированы практические рекомендации по совершенствованию нормативной базы, повышению институциональной устойчивости и созданию образовательной среды, способствующей широкому общественному участию и устойчивому развитию сферы образования.

В пятой главе исследуются подходы к развитию компетенций в сфере информационной безопасности в условиях цифровой трансформации и интеллектуализации бизнес-процессов. Показано, что уровень защищённости организаций всё в большей степени определяется качеством подготовки персонала и сформированностью цифровых и защитных компетенций сотрудников различных профессиональных ролей. На основе анализа научных источников рассмотрены современные модели компетенций и методы их формирования в образовательной и корпоративной среде. Обоснована необходимость системного подхода к развитию компетенций, учитывающего различия между руководителями, специалистами и операционным персоналом. Предложена авторская модель развития компетенций информационной безопасности, включающая диагностический, обучающий, практический и контрольно-аналитический блоки, объединённые в цикл непрерывного развития. Модель ориентирована на интеграцию процессов обучения и управления безопасностью в единую стратегию цифровой трансформации организации и может использоваться при разработке корпоративных программ подготовки и оценки персонала.

Авторский коллектив:

Раздел I. Цифровые технологии и практико-ориентированная подготовка кадров в инженерном и отраслевом образовании

Глава 1. Подготовка инженеров для атомной энергетики в ВУЗе с использованием тренажерных комплексов АЭС (Велькин В. И., Щеклеин С. Е.)

Глава 2. Использование искусственного интеллекта при формировании фундаментального ядра по УГС 36.00.00 ветеринария и зоотехния по уровню бакалавриата (Курская Ю. А., Зайцева З. Ф., Новицкая Е. В., Соколова Е. Г., Тимофеева О. А.)

Раздел II. Экономика данных и управленческие механизмы цифровой трансформации: партнерства и институциональные решения

Глава 3. Государственно-частное партнерство в пищевой отрасли: опыт взаимодействия (Бондарь В.В., Босюк В.Н., Горобиевская С.В., Трач Д.М.)

Глава 4. Институциональные основания цифровизации общественного контроля в системе образования: сравнительный международный анализ и проектирование цифровой платформы для региона РФ (Блинникова А.В.)

Раздел III. Компетенции, риски и безопасность в эпоху ИИ и цифровизации

Глава 5. Развитие компетенций в сфере информационной безопасности в условиях цифровой трансформации и интеллектуализации бизнеса (Дубков С.Н.)

РАЗДЕЛ I. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ИНЖЕНЕРНОМ И ОТРАСЛЕВОМ ОБРАЗОВАНИИ

Глава 1. Подготовка инженеров для атомной энергетики в ВУЗе с использованием тренажерных комплексов АЭС

В Уральском федеральном университете (г. Екатеринбург) в настоящее время создана мощная кадровая, теоретическая, материальная и учебно-методическая база для подготовки специалистов по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту (ТО и Р) атомных станций РФ.

Во главе угла решения проблемы новых моделей подготовки кадров стоят ведущие преподаватели - профессора и доценты нескольких институтов, в числе которых Уральский энергетический и физико-технологический институты. Благодаря их усилиям за последние 5-10 лет была сформирована полноценная материальная база, подготовлены десятки учебников и учебных пособий по всем дисциплинам учебной программы, созданы новые курсы, такие как «Стендовая и тренажерная подготовка», внедрен в практику по целому ряду основных дисциплин независимый тестовый контроль.

Была ли раньше возможность настолько интенсивно обучать студентов, как сегодня? Нет!

Не было интеграции всех блоков обучения: теоретического, тренажерного, исследовательского и практического на реальных объектах.

Центром новой модели интеграционной подготовки стал курс «Стендовая тренажерная подготовка», который внедрен в практику УрФУ 5 лет назад.

В рамках курса интегрирующими компонентами в изучении профильных дисциплин стали:

1. Использование моделей и макетов всех отечественных типов энергетических ядерных реакторов, сосредоточенных в Учебно-тренировочном комплексе УрФУ для подготовке персонала по ТО и Р АЭС.

2. Использование аналитических тренажеров по каждому типу ядерных энергетических реакторов России (5 тренажеров);

3. Обучение на тренажерах действующих АЭС

4. Производственная практика на АЭС

5. Проведение независимого тестового контроля по трем основным дисциплинам:

- конструкции ядерных энергетических реакторов
- стендовой тренажерной подготовке
- защите от ионизирующих излучений.

Какие же компоненты отсутствовали ранее и не позволяли считать подготовку специалистов в ВУЗе полноценной?

Недоставало: теоретической и методической проработки курса (не было достаточного числа учебников);

Отсутствовали пакеты прикладных программ для аналитических тренажеров. Сегодня таких тренажеров в УрФУ пять:

«ТОМАС-1» для изучения процессов функционирования и управления реактором ВВЭР-1000,

«ТОМАС-2» - то же самое для ядерных реакторов РБМК-1000,

«КОРСАР» - для ЯЭУ «ВВЭР»

«ЖОКЕР» - программный код для ЯЭУ реактора на быстрых нейтронах БН-600

«БН-800» -аналитический тренажер для ЯЭУ реактора на быстрых нейтронах БН-800.

Отсутствовала Стендовая база основного оборудования АЭС.

Не было учебников по тренажерам (если не считать уч. пособий на УТЦ каждой АЭС). Сегодня они есть.

Какой тренажерной базой располагает Уральский федеральный университет сегодня?

Тренажеры атомных электростанций РФ: ТОМАС-1, ТОМАС-2, КОРСАР, ЖОКЕР, БН-800.

Какой парк моделей и макетов представлен в Учебно-тренировочном комплексе УрФУ?

Масштабные модели основного оборудования всех трех основных типов энергетических реакторов(ВВЭР-1000, РБМК-1000, БН-600 и БН-800)

Какие задачи на перспективу стоят перед Уральским федеральным университетом по совершенствованию тренажерной и стендовой базы?

Создание макетов и тренажеров для ЯЭУ ВВЭР-ТОИ, БН-1200, БРЕСТ-300 ОД, а также малых энергетических реакторов РИТМ-200 и РИТМ-400.

1. Конструкция ЯЭР «ВВЭР-1000»

Назначение и технические характеристики ВВЭР-1000

Реактор ВВЭР-1000 предназначен для выработки в активной зоне тепловой энергии, передаваемой теплоносителем пару второго контура, который является рабочей средой турбогенератора. Его технические характеристики следующие:

Мощность реактора тепловая, МВт:	
нормальная.....	3000
предельно допустимая.....	3210
Давление в контуре ГЦК на выходе из активной зоны, кгс/см ²	160±3
Температура теплоносителя на выходе из реактора, °С.....	320
Подогрев теплоносителя в реакторе, °С.....	30,3
Расход теплоносителя через реактор, м ³ /ч.....	84 000
Параметры по контуру ГЦК, расчетные:	
давление избыточное, кгс/см ²	180
температура, °С.....	360
Масса, т.....	800

К ядерному энергетическому реактору предъявляются высочайшие требования с точки зрения прочностных характеристик и надежности каждого элемента оборудования. Все оборудование изготавливается из высококачественных марок стали. Масса каждого элемента оборудования составляет, кг:

Кольцо опорное.....	18 000
Сильфон разделительный.....	2 254
Металлоконструкция защитная.....	30 619
Кольцо упорное.....	12 700
Электрооборудование и термоконтроль реактора.....	4 340
Верхний блок.....	116 136
Шахта внутрикорпусная.....	69 700
Выгородка.....	35 015
Блок защитных труб.....	60 400
Детали главного уплотнения.....	22 138
Корпус.....	330 415
Образцы-имитаторы корпуса.....	2 100
Образцы-свидетели.....	712
Привод СУЗ шаговый.....	41 250
Всего.....	745 800

Устройство реактора ВВЭР-1000

Водо-водяной энергетический корпусный реактор ВВЭР-1000 относится к гетерогенным реакторам на медленных нейтронах. Замедлителем и теплоносителем в реакторе служит вода. Корпус реактора представляет собой сосуд высокого давления, верхняя часть которого является главным разъемом, уплотняемым прокладками. На фланец корпуса установлен верхний блок (ВБ), включающий крышку корпуса реактора и привод шаговых электромагнитных механизмов (ШЭМ), которые обеспечивают работу системы управления и защиты реактора (СУЗ). Корпус опорным буртом устанавливается и фиксируется на опорном кольце, закрепленном в опорной ферме бетонной шахты реактора. Снаружи реактор окружен теплоизоляцией, внутри корпуса размещены внутрикорпусные устройства (ВКУ) и касеты.

Корпус (рис.1) состоит из фланца, зоны патрубков, опорной обечайки, цилиндрической части и эллиптического днища. Толщина цилиндрической части корпуса (без наплавки) 192,5 мм, масса корпуса 324,4 т, материал – сталь марки 15Х2НМФА.

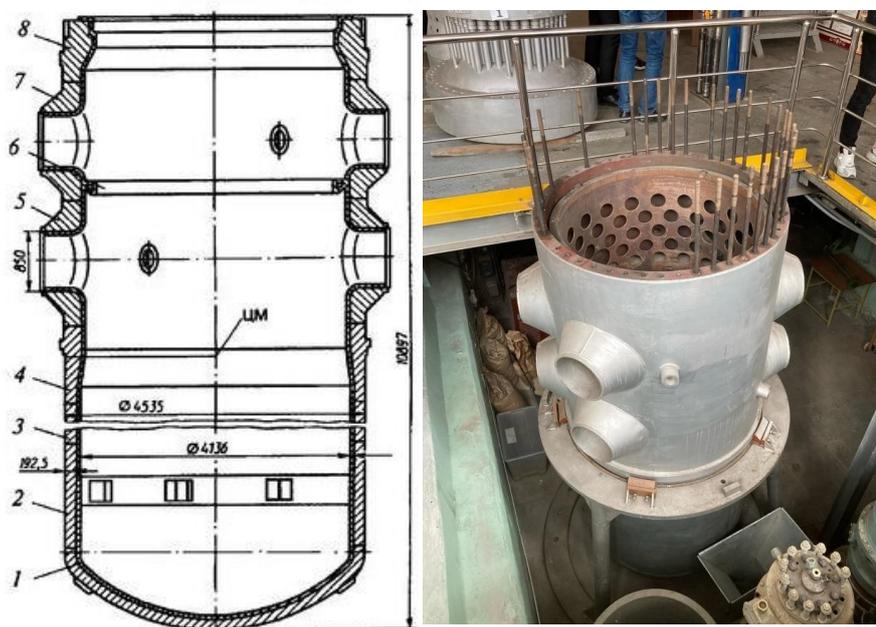


Рисунок 1. Корпус реактора ВВЭР-1000

1 – днище; 2 – нижняя обечайка; 3 – верхняя обечайка; 4 – опорная обечайка;
5 – нижняя обечайка зоны патрубков; 6 – кольцо разделитель потока;
7 – верхняя обечайка зоны патрубков; 8 - фланец

На внутренней поверхности фланца имеется 54 резьбовых гнезда под шпильки главного разъема М170Х6 и кольцевые канавки для размещения прутковых уплотнительных прокладок. Для контроля протечек уплотнения главного разъема, во фланце имеются резьбовые отверстия со штуцерами для труб контроля протечек (Ошибка! Источник ссылки не найден.). На наружной стороне фланца выполнена наплавка для приварки на монтаже сильфона разделительного и бурт для установки кольца упорного. Зона патрубков состоит из двух обечайек, в каждой из них имеется по 4 выштампованных главных циркуляционных патрубка D_y 850. В нижней обечайке – патрубки для входа теплоносителя, в верхней – для выхода.

На уровне верхнего и нижнего рядов патрубков D_y 850 расположены по 2 патрубка D_y 350 для организации аварийного охлаждения активной зоны реактора и патрубков D_y 250 для вывода импульсных трубок КИП.

На внутренней поверхности верхней обечайки зоны патрубков приварено кольцо – разделитель потока. К внутренней поверхности цилиндрической части корпуса приварены 8 кронштейнов из нержавеющей стали для крепления нижней части шахты. На наружной поверхности опорной обечайки расположен опорный бурт со шпоночными пазами для закрепления реактора на опорном кольце.

Вся внутренняя поверхность корпуса покрыта антикоррозийной наплавкой толщиной 7 мм.

На корпус реактора, выше опорного бурта, над кольцевыми сварными швами устанавливаются 3 кольца направляющих, каждое из них состоит из 2-х полуколец, стянутых шпильками. Верхнее направляющее кольцо подвешивается на шпильках к кольцу упорному, а два других к пьедесталам патрубков D_y 850 верхнего и нижнего рядов соответственно.

Крышка реактора, конструктивно входящая в верхний блок, устанавливается на опорный фланец верхней обечайки БЗТ и притягивается к корпусу 54 шпильками М 170х6. Шпилька имеет 3 резьбовых части: нижнюю М170 для закрепления в резьбовом гнезде корпуса, среднюю М170, служащую для удержания крышки реактора, верхнюю М160 – для соединения с гайковертом. Внутри шпильки имеется осевой канал для измерительного стержня, контролирующего вытяжку шпильки. Для увеличения площади опоры гайковерта, на фланец крышки реактора устанавливается промежуточное кольцо.

Кольцо опорное предназначено для опоры корпуса реактора, а также для фиксации его в плане. Кольцо опорное закрепляется на ферме опорной (Ошибка! Источник ссылки не найден.). Для исключения задиров между

опорным буртом корпуса и кольцом опорным устанавливаются секторы с повышенной твердостью.

Для фиксации корпуса от поворотов, в смежные пазы корпуса и кольца опорного установлены шпонки. С помощью клиновых шпонок подгоняют по высоте кольцо опорное по высоте, с помощью фиксаторов – устанавливают в плане кольцо опорное, после чего приваривают фиксатор к балкам опорной фермы. Клинья, установленные в прорези фиксаторов, предотвращают отрыв кольца от клиновых шпонок.

Упорное кольцо предназначено для исключения опрокидывания корпуса реактора при разрыве трубопроводов Ду 850. Оно устанавливается на буртик фланца корпуса и фиксируется 30 клиньями. Упорное кольцо фиксируется на шпонках бетонной консоли за счет костылей с подгонкой по месту и последующей приваркой к шпонкам.

Для транспортировки корпуса реактора по железной дороге, к корпусу реактора, через наплавку, приваривается транспортная обечайка, которая после монтажа должна быть удалена. Обращается внимание на строгое соблюдение требований к срезке обечайки и последующей зашлифовке наплавки до металла корпуса.

Кассеты с отработавшим топливом перегружают под водой с помощью специальной перегрузочной машины. Бассейн рассчитан на хранение в течение трех лет отработанных кассет при двухразовой перегрузке. Бассейн, при необходимости, отделяется от реактора специальным затвором для возможности работы на сухом реакторе и выгрузки кассет из бассейна. Перегрузочная машина переносит выдержанные в бассейне кассеты в контейнер, последний герметизируется, и основной кран переносит его через проем на железнодорожный транспортер.

«Мокрая» перегрузка оборудования производится в бассейн с двумя колодцами, расположенный диаметрально противоположно бассейну выдержки. Внутрикорпусные устройства переносятся под слоем воды во время ревизии и устанавливаются в предназначенные для них колодцы. В этих же колодцах производится ревизия или ремонт ВКУ. Поскольку с осуществляется только «мокрая» перегрузка высота оболочки снижена на 5 м.

Персонал обслуживает работающую установку только в специальной зоне. К обслуживаемым помещениям относятся боксы, где размещены электродвигатели ГЦН, электродвигатели арматуры на трубопроводах САОЗ и компенсации объема ГЦК. Обслуживаемые боксы имеют стены толщиной до метра. Реактор, парогенераторы, трубопроводы ГЦК расположены в необслуживаемых помещениях герметичной оболочки.

В состав ВКУ входят шахта, выгородка, блок защитных труб (БЗТ). Шахта реактора центрируется в корпусе. Сверху и снизу шахта удерживается от перемещения шпонками. Нижняя часть шахты представляет перфорированное днище с укрепленными в нем стаканами (опорными трубами) и является опорной конструкцией активной зоны. В шахте размещена выгородка, опоясывающая периферийные кассеты. Активная зона набирается из 163 шестигранных кассет, из которых 61 имеет органы регулирования. Сверху на активную зону установлен БЗТ, предотвращающий всплытие кассет при работе реактора. Для компенсации взаимных температурных расширений ВКУ головки кассет подпружинены.

В каналах опорной обечайки БЗТ устанавливаются температурные образцы-свидетели корпусной стали. Облучаемые образцы-свидетели корпусной стали размещены в вертикальных каналах выгородки. В 61 трубе БЗТ перемещаются органы регулирования реактора.



Рисунок 2. Учебная подгруппа студентов у масштабной сборно-разборной модели реактора ВВЭР-1000 в учебно-тренировочном центре УрФУ

На фото студенты УрФУ (слева направо): Несмачная Марина, Шайхисламова Карина, Голосов Александр

Шахта реактора

Шахта – вертикальный цилиндр с перфорированным эллиптическим днищем, в котором закреплены опорные стаканы (Ошибка! Источник ссылки не найден.4). Масса шахты – 69,5 т. Материал – сталь марки 08Х18Н10Т. Шахта предназначена для организации потока теплоносителя. Верхним фланцем шахта устанавливается на внутреннюю проточку в

горловине корпуса. От вибрации в продольном направлении и от всплытия шахта удерживается тремя упругими элементами из труб 63x5, размещенными на фланце шахты. При затяжке уплотнения главного разъема (УГР) эти трубы деформируются, обеспечивая зажатие фланца шахты между крышкой и корпусом. От вибрации в поперечном направлении шахту закрепляют в трех местах по высоте:

- в верхней части шпонками, закрепленными на фланце корпуса;
- средней части посадкой по периметру кольца-разделителя потока;
- нижней части восемью шпонками, закрепленными на кронштейнах цилиндрической части корпуса.

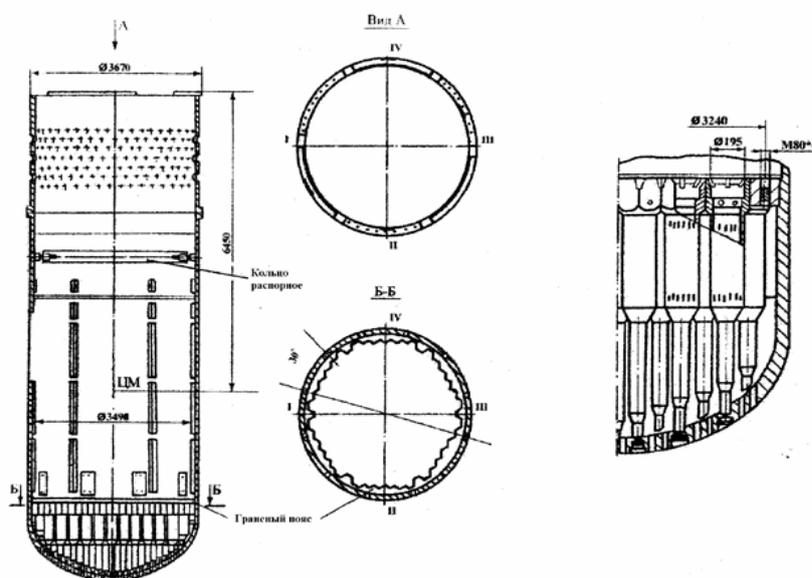


Рисунок 3. Шахта реактора ВВЭР-1000

Во фланце выполнено 24 отверстия М48 для подрыва и транспортировки шахты, 9 отверстий М20 для закрепления трех упругих трубчатых элементов, 3 паза под шпонкой БЗТ и 12 пазов под шпонки корпуса. На рис.5 представлено фото шахты реактора в УТЦ УрФУ



Рисунок 4. Макет внутрикорпусных устройств шахты реактора ВВЭР – 1000 в учебно- тренировочном центре УрФУ

Верхняя цилиндрическая часть шахты между фланцем и разделителем потока перфорирована отверстиями, служащими для выхода теплоносителя в патрубки корпуса. Против верхних патрубков САОЗ корпуса в шахте выполнено 2 отверстия ДУ300, через которые вода, подаваемая в реактор при аварии, проходит в межтрубное пространство БЗТ. Перфорированное эллиптическое днище с закрепленными в нем стаканами образует опорную решетку для установки и дистанционирования кассет активной зоны.

Крайние стаканы дистанционированы с помощью граненого пояса, укрепленного на нижнем бурте цилиндрической части шахты. Граненый пояс имеет отверстия для закрепления выгородки и подачи воды на охлаждение образцов-свидетелей и металла выгородки.

Опорные стаканы установлены с шагом 236 мм и выполнены в виде перфорированных труб, верхняя часть которых представляет собой шестигранные призмы с центральными отверстиями диаметром 195 мм, в которые устанавливаются и закрепляются неподвижно хвостовики кассет. На конце каждого стакана имеются пазы для ориентации кассеты с помощью фиксирующего штыря. Перфорация труб выполнена в виде узких (3 мм) щелей, что способствует задержанию твердых частиц из теплоносителя и защите ТВЭЛ от механических повреждений.

Шестигранные призмы кассет закреплены относительно друг друга с помощью отжимных винтов М36 и путем сварки. Зазоры щели между днищем шахты и внутренней поверхностью корпуса, а также перфорация шахты

выбраны таким образом, чтобы пульсации и неравномерности скоростей потока теплоносителя перед входом в активную зону были минимальными.

Выгородка представляет собой обечайку, состоящую из нескольких колец. Кольца между собой скреплены с помощью шпилек и фиксируются штифтами. Для охлаждения, на кольцах имеются продольные каналы.

При установке выгородки на граненый пояс шахты каналы в выгородке должны совпадать с отверстиями в граненом поясе шахты.

В шести отверстиях установлены трубы, предназначенные для закрепления выгородки от всплытия и используемые под установку датчиков КИП. Выгородка закреплена в верхней части с помощью шпонок, установленных на внутренней поверхности шахты. Выгородка в плане зафиксирована относительно шахты штырями, равномерно расположенными на граненом поясе шахты. Выгородку из реактора вынимают вместе с шахтой.

Блок защитных труб (БЗТ) ЯЭУ ВВЭР-1000

БЗТ (Ошибка! Источник ссылки не найден.5) предназначен:

- для фиксации и дистанционирования головок кассет;
- удержания кассет от всплытия во всех режимах работы реактора, включая аварийные ситуации;
- защиты регулирующих органов и штанг приводов ШЭМ от воздействия потока теплоносителя;
- обеспечения разводки направляющих и измерительных каналов системы внутрореакторного контроля (ВРК);
- обеспечения равномерного по периметру активной зоны выхода теплоносителя.

Материал – сталь марки 08Х18Н10Т, масса – 60 т. БЗТ представляет собой сварную конструкцию, состоящую из трех плит, связанных между собой обечайками и трубами. В 61 защитную трубу установлены направляющие каркасы, в которых перемещаются органы управления системы управления и защиты реактора (СУЗ). В блоке БЗТ размещены 64 сборки с датчиками и 95 термометров. Нижняя плита представляет собой решетку с 163 отверстиями для головок кассет и перфорацией, обеспечивающей выход теплоносителя в верхнюю камеру смешивания. Для обеспечения циркуляции теплоносителя под крышкой верхнего блока, в средней и верхней плитах предусмотрена перфорация, а во фланце опорной обечайки – щели. Для транспортных и технологических операций с БЗТ на верхней плите имеются отверстия.

На внутренней поверхности опорной обечайки размещены температурные образцы-свидетели металла корпуса реактора. Ориентирование БЗТ в плане осуществляется с помощью шпонок, приваренных к опорной обечайке БЗТ и входящих в соответствующие пазы, выполненные во фланце шахты реактора. В шахте, на уровне нижней плиты БЗТ, закреплены шпонки, подогнанные к контактирующим поверхностям соответствующих пазов, выполненных в БЗТ.

На рис. 6 представлено фото БЗТ в учебно-тренировочной центре УрФУ.

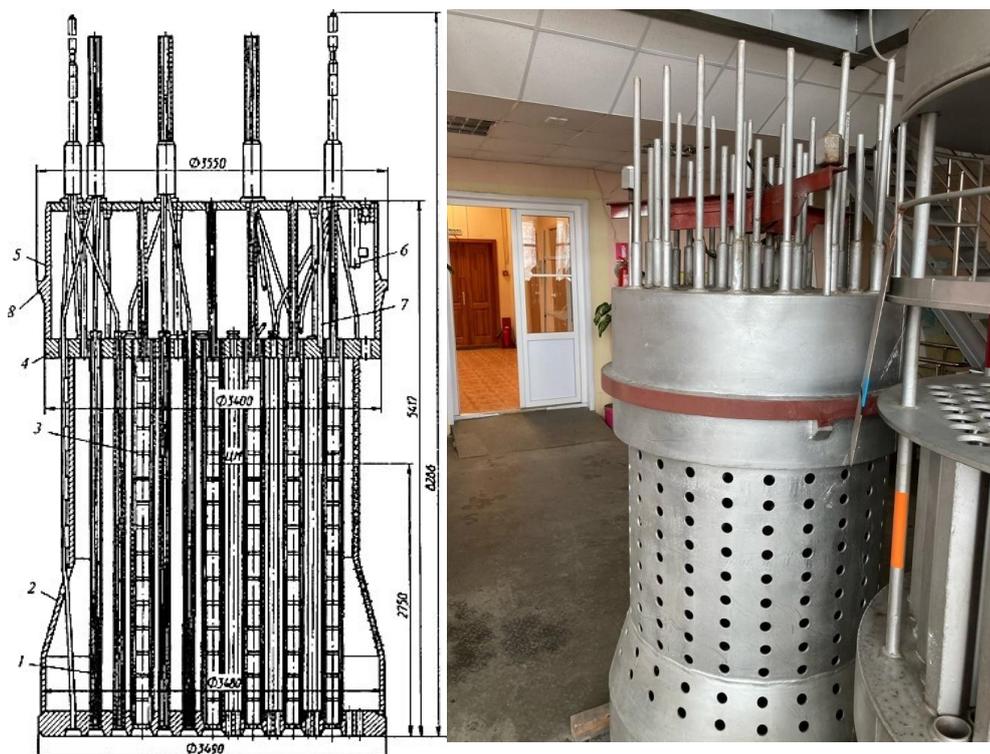


Рисунок 6. БЗТ учебно-тренировочном центре УрФУ
1 – защитная труба; 2 – корпус; 3 – защитный каркас; 4 – средняя плита;
5 – опорная обечайка; 6 – труба для образцов – свидетелей;
7 – стояк; 8 – опорный фланец

Рисунок 7. Макет БЗТ реактора ВВЭР-1000 в

Активная зона ЯЭУ ВВЭР -1000

Активная зона состоит из 61 регулируемой и 102 нерегулируемых кассет, из них (при трехгодичной кампании) 54 кассеты с пучками стержней выгорающего поглотителя (СВП). Регулируемая кассета содержит тепловыделяющую сборку (ТВС) и пучок поглощающих элементов (ПЭЛ).

Активная зона ВВЭР-1000 собирается из кассет в соответствии с картограммой загрузки. Кассеты устанавливаются в опорные стаканы шахты реактора, хвостовик кассеты – в ячейку опорного стакана, с опорой сферы

на его конусную часть. Для ориентации кассеты, на хвостовике имеется фиксирующий штырь. При установке в реактор БЗТ происходит ориентация кассет относительно отверстий в плите БЗТ по шпонкам на цилиндрических частях головок кассет. При этом подпружиненные головки пучков ПЭЛ входят в направляющие каркасы БЗТ.

На рис. 8 представлена кассета ТВС ЯЭУ ВВЭР-1000.

Характеристики активной зоны:

Количество кассет, 163 шт.

Шаг между кассетами, мм.

Количество ТВЭЛ в кассете, шт.

Шаг между ТВЭЛ, мм.

Диаметр ТВЭЛ, 9,1мм.

Количество кассет с ПЭЛ, 61 шт.

Количество ПЭЛ (СВП) в кассете, 18 шт.

Загрузка реактора топливом, т.

Эквивалентный диаметр зоны, мм.

Высота столба топлива, мм.



Рисунок 8. Фото ТВС ЯЭУ ВВЭР-1000 в Учебном центре УрФУ

На рис. 9 представлена схема устройства ТВС

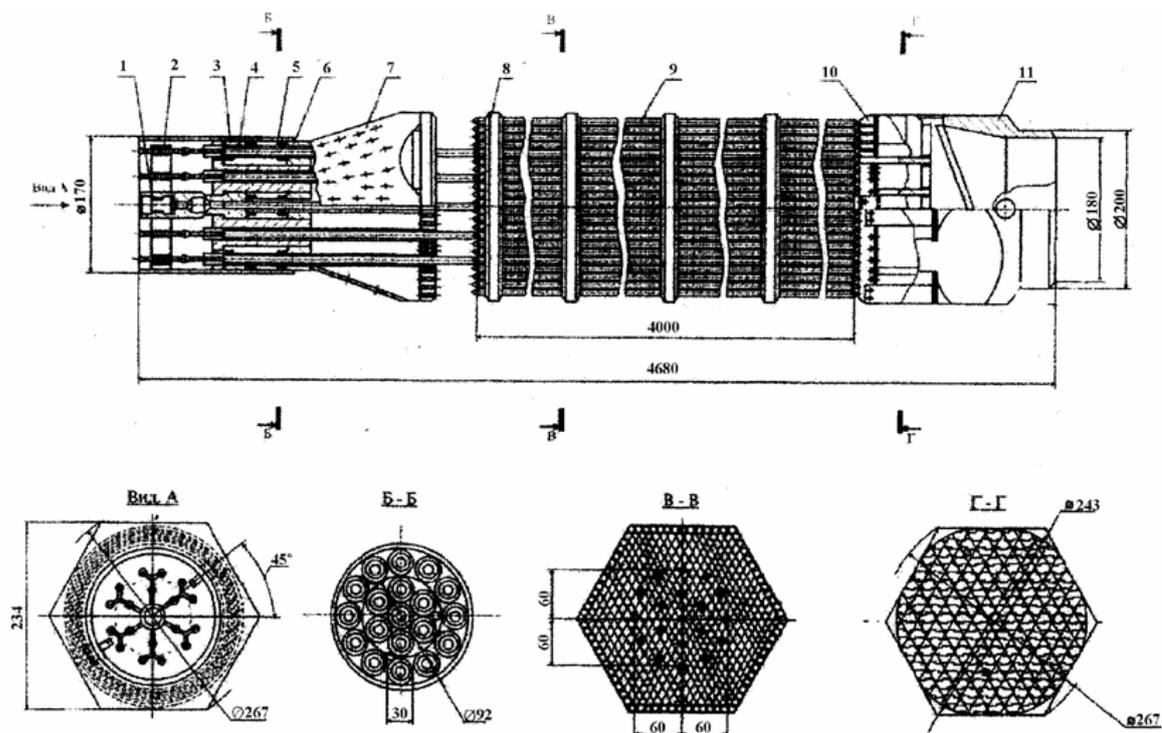
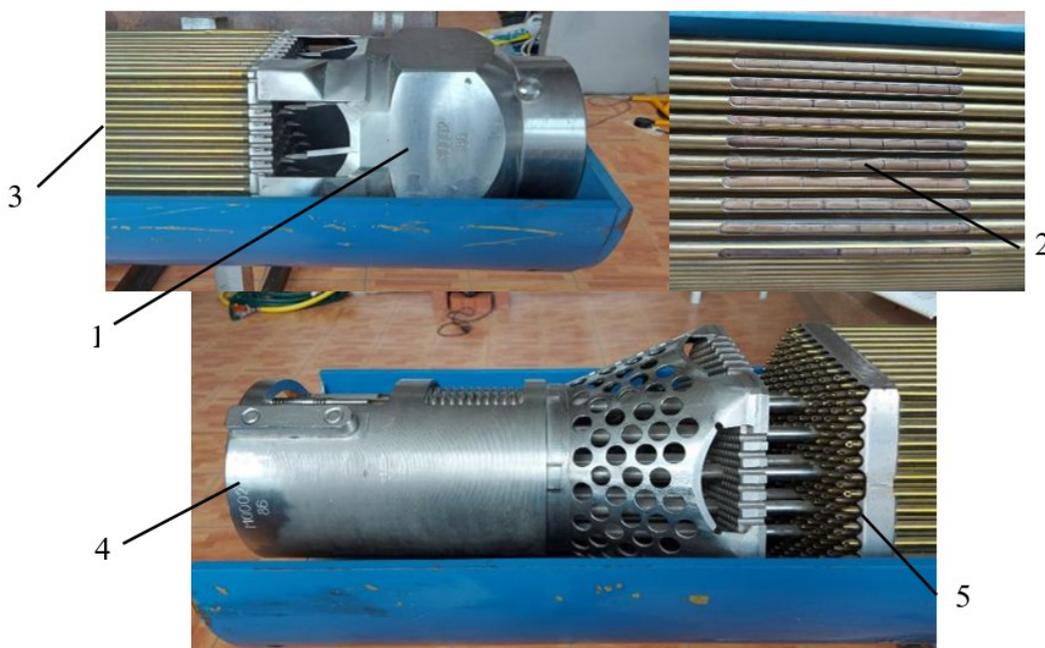


Рис. 9. Схема ТВС:

- 1 – траверса регулирующих стержней; 2 – неподвижная часть головки ПЭЛ; 3 – подвижная часть головки; 4 – направляющая трубка ПЭЛов; 5 – пружина; 6 – неподвижная часть головки; 7 – отверстия для прохода теплоносителя; 8 – дистанционирующая решетка; 9 – ТВЭЛ; 10 – опорная нижняя решетка; 11 – хвостовик

Пучок ПЭЛов размещен в полости, образованной обечайкой головки и трубой БЗТ, защищающей его от воздействия теплоносителя.

Для контроля негерметичности ТВЭЛов по изменяющейся активности теплоносителя 1-го контура предназначена система контроля герметичности оболочек (КГО).



На фото натуральный образец ТВС РУ ВВЭP-1000 в учебно-тренировочном центре УрФУ:

1 – хвостовик; 2 – топливные таблетки; 3 – ТВЭЛ; 4 – головка ТВС (через неё выходит теплоноситель); 5 – дистанционирующая решетка

Верхний блок ЯЭУ ВВЭP-1000

Верхний блок (Рис. 10) предназначен:

- для уплотнения реактора;
- размещения приводов ШЭМ и их электрооборудования;
- размещения выводов коммуникаций системы ВРК и их уплотнения;
- удержания от всплытия кассет БЗТ и шахты реактора.

Материал верхнего блока: крышка – сталь марки 15Х2НМФА, металлоконструкция – сталь марки ВСтЗ, чехол привода, механическая часть – сталь марки 08Х18Н10Т.

Крышка реактора штампованная. На торце фланца крышки установлено кольцо промежуточное. Внутренняя и торцевая поверхность крышки покрыта антикоррозийной наплавкой. На крышке имеется 61 патрубок СУЗ, которые служат для крепления чехлов приводов. К внутренней поверхности крышки приварены 14 патрубков ТК, 16 патрубков КНИ, один патрубок воздушника и 6 цилиндрических бобышек с резьбовыми гнездами для установки штанг металлоконструкции верхнего блока. Все патрубки СУЗ, ТК и КНИ выполнены с одинаковыми присоединительными размерами фланцев.

Во фланце крышки выполнено 54 сквозных отверстия для прохода шпилек главного разъема и резьбовые гнезда для закрепления системы центровки верхнего блока и промежуточного кольца. На фланцах патрубков СУЗ выполнены посадочные поверхности для установки прокладок и резьбовые отверстия для вворачивания 6 шпилек М27. В патрубки СУЗ установлены защитные трубы.

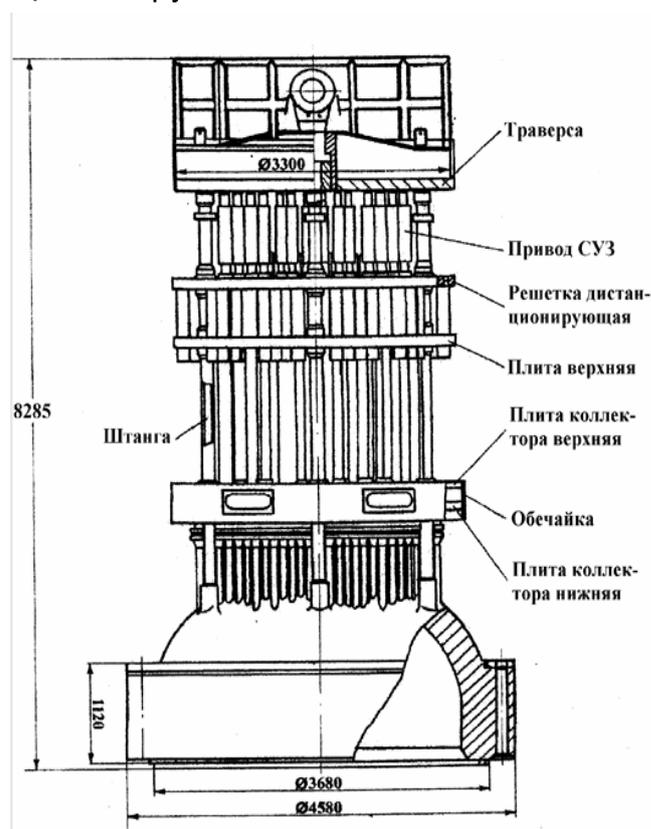


Рис. 10. Схема верхнего блока

Рисунок 11. Макет верхнего блока реактора в учебно-тренировочном центре УрФУ

На дальнем плане -БЗТ

Уплотнение трубных досок БЗТ в патрубках ТК и КНИ осуществляется путем обжатия двух никелевых прокладок. Обжатие никелевой прокладки диаметром 107 мм обеспечивается путем создания усилия (наворачивания гайки на шпильки М27) между фланцем патрубка и нижним фланцем. Затяг производится с помощью гайковерта. Обжатие никелевой прокладки 101 мм обеспечивается за счет вворачивания винтов М27 в верхний фланец, который через два съемных полукольца связан с трубной доской БЗТ.

В металлоконструкции верхнего блока входят:

- 6 штанг, установленных в бобышки на наружной поверхности крышки реактора и связанных по высоте тремя поясами. Между поясами закрепляются раскосы. Над верхним поясом смонтирована дистанционирующая решетка, фиксирующая верхние части приводов от горизонтальных перемещений и используемая для обслуживания фланцевых и штепсельных разъемов;
- Воздушный коллектор с отводящими коробами, служащий для отвода охлаждающего воздуха;
- 61 тонкостенная шестигранная труба для обеспечения охлаждения приводов ШЭМ. На подставки, накрученные на резьбовые части штанг, установлена траверса. На работающем реакторе траверса устанавливается на металлоконструкцию верхнего блока и выполняет функции защитной плиты от летящих предметов при аварийных разрывах чехлов СУЗ и одновременно является биологической защитой.

Привод ШЭМ – исполнительный механизм СУЗ, который предназначен для пуска, регулирования мощности и остановки реактора путем введения в активную зону или выведения из нее регулирующего органа.

Каналы нейтронного измерения предназначены для оперативного и непрерывного измерения плотности потока нейтронов в активной зоне работающего реактора. На реакторе устанавливается 64 КНИ.

Привод СУЗ шаговый электромагнитный

Привод СУЗ служит исполнительным механизмом системы управления и защиты реактора. С помощью привода осуществляется пуск, регулирование мощности и остановка реактора путем введения и выведения органа регулирования (кластера) из активной зоны реактора.

Привод рассчитан на работу при нормальной эксплуатации, а также в период аварийных ситуаций и максимального расчетного землетрясения в 9 баллов.

Состав привода:

- чехол;
- блок электромагнитов;
- блок перемещения;
- штанга;
- преобразователь перемещения.

Чехол служит для размещения внутренней и наружной части привода и предназначен для работы в условиях первого контура реактора. В нижней части чехол имеет фланец для установки привода на патрубок крышки реактора, верхняя часть уплотнена конической прокладкой.

Наружная часть привода – блок электромагнитов – крепится на чехле.

Блок электромагнитов состоит из трех электромагнитов и двух индуктивных датчиков. Электромагниты предназначены для создания тяговых усилий, обеспечивающих перемещение подвижных элементов блока перемещения. Индуктивные датчики служат для контроля срабатывания (перемещения) подвижных элементов и выдачи сигналов на блок управления. Блок перемещения размещается в прочноплотном чехле и предназначен для перемещения штанги, соединенной с кластером. При перемещении штанги с кластером, электромагниты узла, расположенные снаружи чехла, и полюсы блока перемещения, расположенные внутри чехла, взаимодействуя друг с другом, образуют тянущий и фиксирующий блоки:

- тянущий блок, который состоит из двух электромагнитов и тянущего узла, включающего в себя полюса, запирающую защелку (корпус и кулачки), а также запорную втулку;
- фиксирующий блок, который состоит из фиксирующего электромагнита и фиксирующего узла, включающего в себя неподвижный полюс, подвижный полюс, который связан с запорной втулкой фиксирующей защелки.

Штанга предназначена для осуществления связи кластера с подвижными элементами блока перемещения. Штанга выполнена в виде цилиндрической рейки с шагом равным величине перемещения (20 мм). Нижний конец штанги имеет байонетный захват с блокирующим стержнем и пружинный блок для демпфирования штанги при сбросах в режиме аварийной защиты. В верхней части штанги находятся байонетные пазы под ключ для сцепления-расцепления штанги с кластером и прорезь для входа преобразователя перемещения.

Датчик положения обеспечивает индикацию положения кластера через 350 мм с рабочим ходом 3500 мм и остановку в конечных положениях.

Привод представляет собой электромагнитный исполнительный механизм, обеспечивающий вертикальное возвратно-поступательное шаговое перемещение или удержание штанги, сцепленной с кластером. Режим перемещения привода обеспечивается за счет подачи фиксирующих импульсов тока, коммутируемых в определенной последовательности, на катушки

электромагнитов привода, в результате чего связанная с подвижными полюсами запирающая защелка удерживает ее между перемещениями.

Реакторная установка РБМК-1000

Устройство и основные технические характеристики реактора РБМК-1000

Реактор РБМК гетерогенный, каналный, кипящего типа, большой мощности (рис 12).

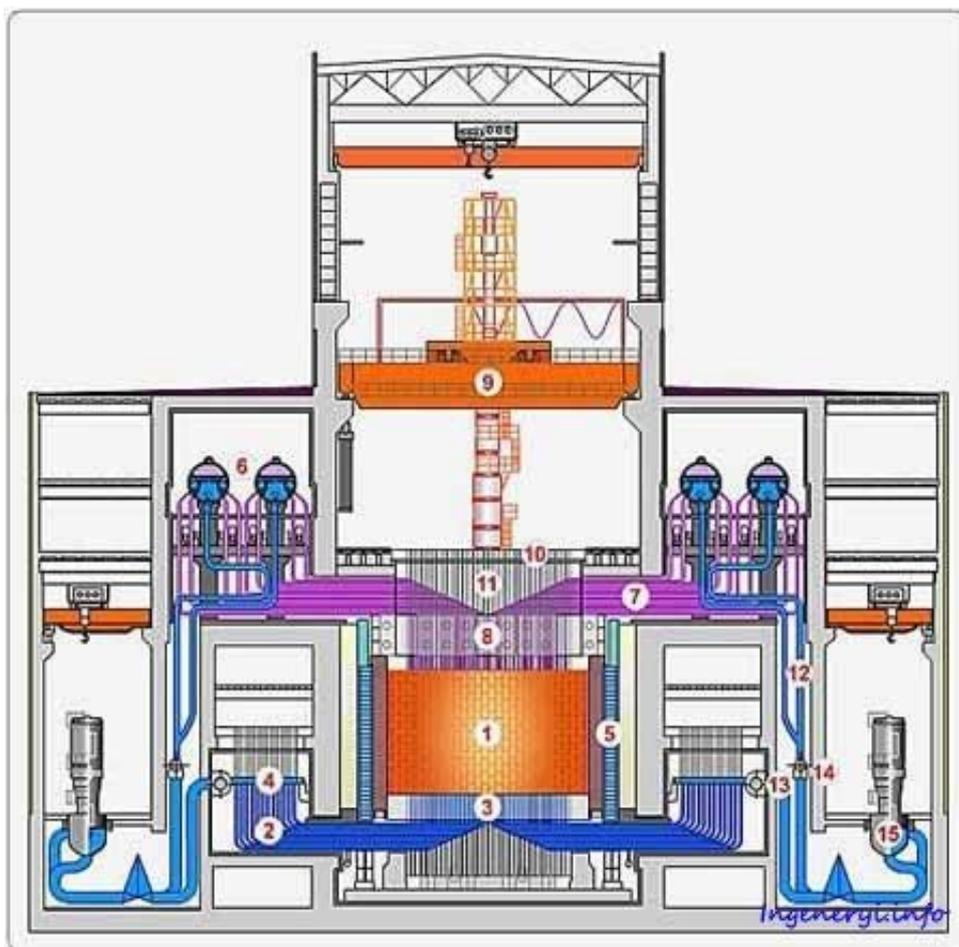


Рис.12. Схема реакторной установки РБМК-1000

Теплоноситель - вода под давлением.

Используемое топливо - двуокись урана UO_2 2,4% обогащения.

Замедлитель - графитовая кладка, состоящая из колонн квадратного сечения (250x250мм). Периферийные колонны кладки образуют боковой отражатель реактора толщиной 880 мм, торцевые блоки колонн - верхний и нижний отражатели толщиной по 500 мм. В нейтральные сквозные отверстия колонн замедлителя установлены технологические каналы (ТК) и

каналы системы управления и защиты (СУЗ) реактора, в периферийных колоннах - каналы охлаждения отражателя (КОО) и каналы СУЗ.

В ТК загружаются кассеты с топливом, предназначенные для генерации тепловой энергии. Теплосъем с топливных кассет осуществляется водой контура путем многократной принудительной циркуляции (КМПЦ). В каналах СУЗ размещаются исполнительные механизмы СУЗ, камеры деления (КД) и датчики контроля энерговыделения по высоте активной зоны реактора (ДКЭВ).

Номинальный температурный режим работы механизмов и датчиков СУЗ и охлаждение отражателя обеспечивается насосно-теплообменной установкой контура охлаждения СУЗ (НТУ КО СУЗ).

Общее число каналов в активной зоне реактора - 2070, из них:

- технологических – 1661;
- СУЗ - 235 (из них 12 каналов находятся в отражателе: 4 канала КД и 8 каналов ДКЭ);
- охлаждения отражателя – 156.

Размеры активной зоны: диаметром 11 800мм, высота – 7 000 мм. Решетка активной зоны квадратная с шагом 250мм. Вне решетки находятся 17 температурных каналов и канал отбора проб газа.

Реактор оснащен:

- системой управления и защиты (СУЗ);
- системой контроля распределения энерговыделения (СКРЭ);
- информационно-вычислительной и управляющей системой (УВС);
- системой технологического контроля;
- системой контроля герметичности оболочек твэлов;
- системой контроля целостности технологических каналов (КЦТК);
- специальными трактами и комплектами принадлежностей и образцов-свидетелей для контура за состоянием металла оборудования реактора.

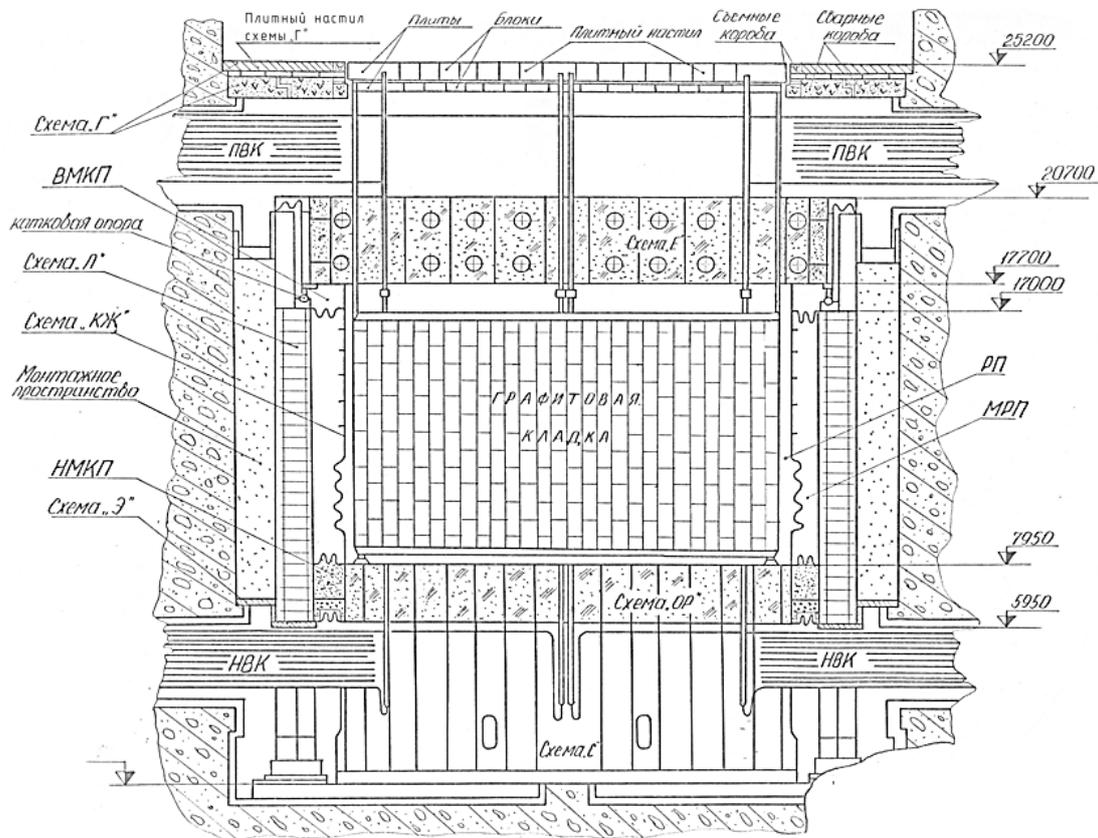


Рис. 13. Конструкция реактора РБМК - 1000

Конструкция технологического канала РБМК-1000

Технологический канал реактора предназначен для организации потока теплоносителя и установки топливной кассеты. Корпус ТК изготавливается в виде сварной трубной конструкции, состоящей из трех частей - верхней, средней и нижней. Основные элементы ТК:

- В верхней части - стакан, его кромка разделена под усиковый шов для сварки с верхним трактом; труба размерами 95x5 мм с приварными направляющими втулками;
- В средней - циркониевая труба размерами 88x4 мм с двумя переходниками «сталь цирконий», изготовленными диффузионной сваркой в вакууме; для соединения переходников с трубой применяется электроннолучевая сварка;
- В нижней - сварная труба с переходником и технологическим колпаком, который срезается с торца трубы перед состыковкой трубопроводов с ТК.

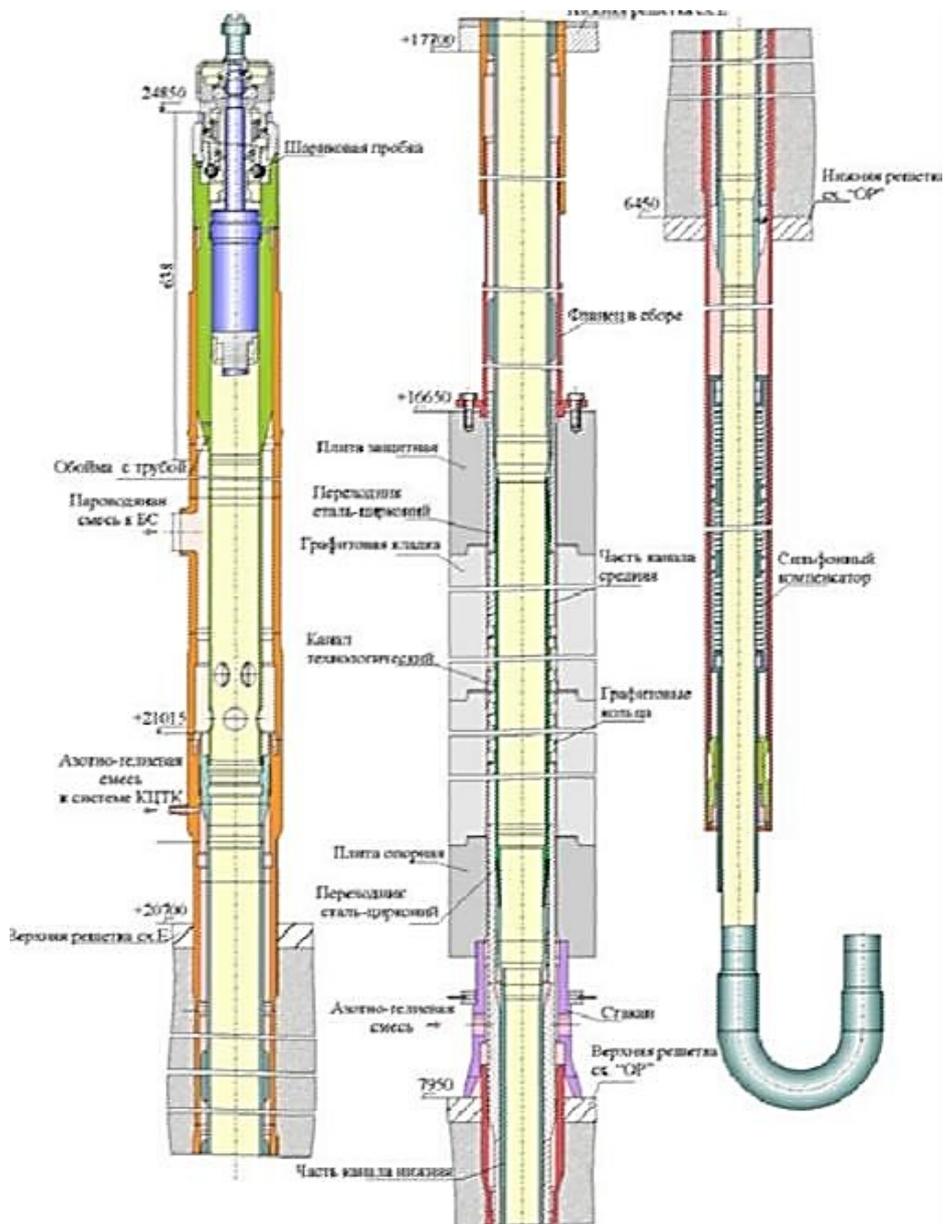


Рисунок 14. Технологический канал реактора РБМК-1000



Рис.15. ТК РБМК-1000 в учебном центре УрФУ (М 1:1) изучает студентка Михайлова П.

В процессе работы реактора под влиянием высоких температур происходит непрерывное формоизменение графита (в основном усадка) и канала (вследствие ползучести материала). Поэтому, чтобы предотвратить заземление канала в кладке в течение всего расчетного срока службы реактора (30 лет), между стенками канала и ячейки выдержан зазор, равный в начальный период 2,7 - 3,0 мм. Зазор на центральной части ТК, на участке длиной 5 440 мм, обеспечивают разрезные графитовые кольца твердого контакта (рис.17.).

кольца наружные (КН) с внешним диаметром 114,3 мм и внутренним диаметром 91мм ;

кольца внутренние (КВ) с внешним диаметром 111 мм и внутренним диаметром 88 мм.

На остальной части ТК, в пределах активной зоны, зазор обеспечивается разрезными графитовыми втулками с внешним диаметром 111 мм и внутренним диаметром 88 мм. Прорези колец и втулок располагаются на одной прямой и образуют каналец шириною 2 мм для протока азотно-гелиевой смеси в ячейке кладки. Участок с кольцами твердого контакта имеет более высокий коэффициент теплопередачи по сравнению со втулочным участком и поэтому располагается на нейтральной, более теплонапряженной, части

канала.

Изменение температуры по длине ТК между соседними кольцами КВ и КН в наиболее энергонапряженном канале с $N_k = 4500$ кВт не превышает 50 °С. Максимальная температура корпуса ТК составляет 335 °С, а графитовой колонны равна 758 °С.

Общая длина ТК – $18\,340$ мм.

Масса ТК - 258 кг.

Материал основных элементов ТК - коррозионностойкая сталь и циркониевый сплав.

Материал колец твердого контакта и втулок - графит.

Конструкция графитовой кладки РБМК-1000

Кладка реактора имеет цилиндрическую форму, состоит из 2488 колонн с осевыми отверстиями. Колонны смонтированы из графитовых блоков трех разновидностей: прямоугольных с прямым и аксиальным скосом одного ребра. Габаритные размеры каждого блока по горизонтальному сечению 250×250 мм. Колонны собраны из блоков высотой 600 мм, но крайние блоки колонн укороченные (200 , 300 , 500 мм), так что стыки блоков смежных колонн не совпадают. В отверстия колонн отражателя, кроме периферийных, установлены графитовые стержни, собранные по тому же принципу из отдельных блоков высотой 600 , 500 и 280 мм. Такой порядок сборки кладки предупреждает возможность радиальных смещений блоков.

В стыке четырех смежных колонн с аксиальным скосом ребра образуется канал диаметром 45 мм, использованный для установки термоэлектрического термометра.

Число колонн кладки под установку ТК, КОО, каналов СУЗ 202 .

Число колонн с установленными графитовыми стержнями - 436 .

Масса кладки – $1\,759\,068$ кг.

Максимальная температура кладки (в центре активной зоны) составляет 750 °С.

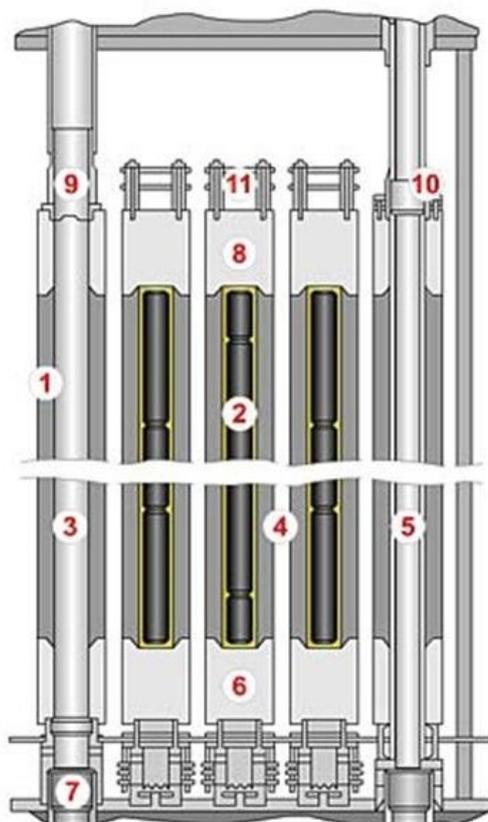


Рисунок 16. Графитовая кладка технологического канала РБМК-1000
1 — графитовые блоки; 2 — графитовые стержни; 3 — колонна активной зоны; 4 — колонна отражателя; 5 — периферийная колонна отражателя; 6 — опорные плиты; 7 — опорные стаканы; 8 — защитные плиты; 9 — фланцы; 10 — направляющие патрубки; 11 — теплозащитные экраны; 12 — тракты

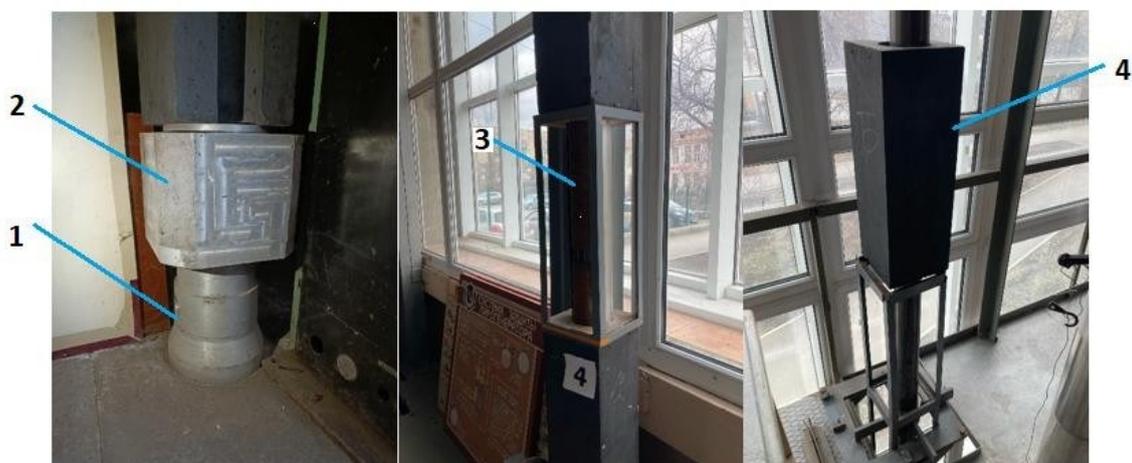


Рисунок 17. Макет технологического канала реактора РБМК-1000 в УТЦ УрФУ
1 — стакан; 2 — стальная опорная плита; 3 — графитовые кольца;
4 — графитовые блоки. (М 1 : 1)

Реакторная установка БН-600

Конструкция и технические характеристики реакторной установки БН-600

Основные технические характеристики реакторной установки (Ошибка! Источник ссылки не найден.15 и 16):

Номинальная тепловая мощность реактора, МВт.....	1470
Номинальная мощность реактора электрическая, МВт.....	600
Количество ТВС боковой зоны воспроизводства (БЗВ), шт:	
внутренней.....	161
наружной.....	201
Количество стержней СУЗ, шт:	
РС (регулирующий стержень).....	2
КС (компенсирующий стержень).....	19
АЗ (аварийной защиты).....	5
АЗ-П (АЗ – петлевой).....	1
Температура натрия первого контура при номинальной мощности $N_{ном}$:	
на входе в реактор.....	365
на выходе из реактора.....	535
Геометрические характеристики АЗ (для горячего реактора), см:	
высота АЗ.....	104,2
радиус АЗ.....	103,6
шаг размещения ТВС.....	9,902

Компоновка реактора БН-600 является интегральной, при которой всё оборудование как собственно реактора (активная зона и зона воспроизводства, внутрикорпусные устройства с напорной камерой, коллекторами и нейтронной подпоркой), так и оборудование первого контура (основные трубопроводы, главные циркуляционные насосы, промежуточные теплообменники) размещаются в общем баке - корпусе реактора. Корпус реактора заключен в страховочный корпус. Использование интегральной компоновки позволяет сократить строительные объемы, исключить разветвленную сеть трубопроводов первого контура с радиоактивным натрием, работающих при высоких температурах и в условиях резких теплосмен, и обеспечить большую тепловую инерцию реактора. Все эти факторы положительно влияют на безопасность реактора БН-600.

Корпус реактора - бак цилиндрической формы с эллиптическим днищем и конусной крышей. Диаметр бака - 12,8 м; высота - 12,6 м; толщина стенки корпуса - 30 мм. Корпус окружен страховочным кожухом для предотвращения течи натрия. Перегрузка реактора осуществляется через поворотные пробки, которые установлены на крыше реактора. Бак реактора

установлен на 20 катковых опорах в шахте реактора. Температура корпуса и конусной части контролируется 180 термодатчиками. Давление газа в страховочном корпусе контролируется датчиками давления.

Реактор расположен в бетонной шахте диаметром 15 м, облицованной стальным листом толщиной 10 мм. Кольцевое пространство между реактором и бетонной шахтой составляет 880 мм и выбрано из условий доступности монтажа теплоизоляции, а также ремонта корпуса и страховочного корпуса.

Сверху шахту с реактором перекрывает верхняя биологическая защита, выполненная в виде кольца, опирающегося на катковые опоры. Биологическая защита представляет собой серию чередующихся слоев стали и серпентинитового бетона. Общая толщина биологической защиты 1,745 м.



Рисунок 18. Макет ЯЭУ БН-600 в УТЦ УрФУ

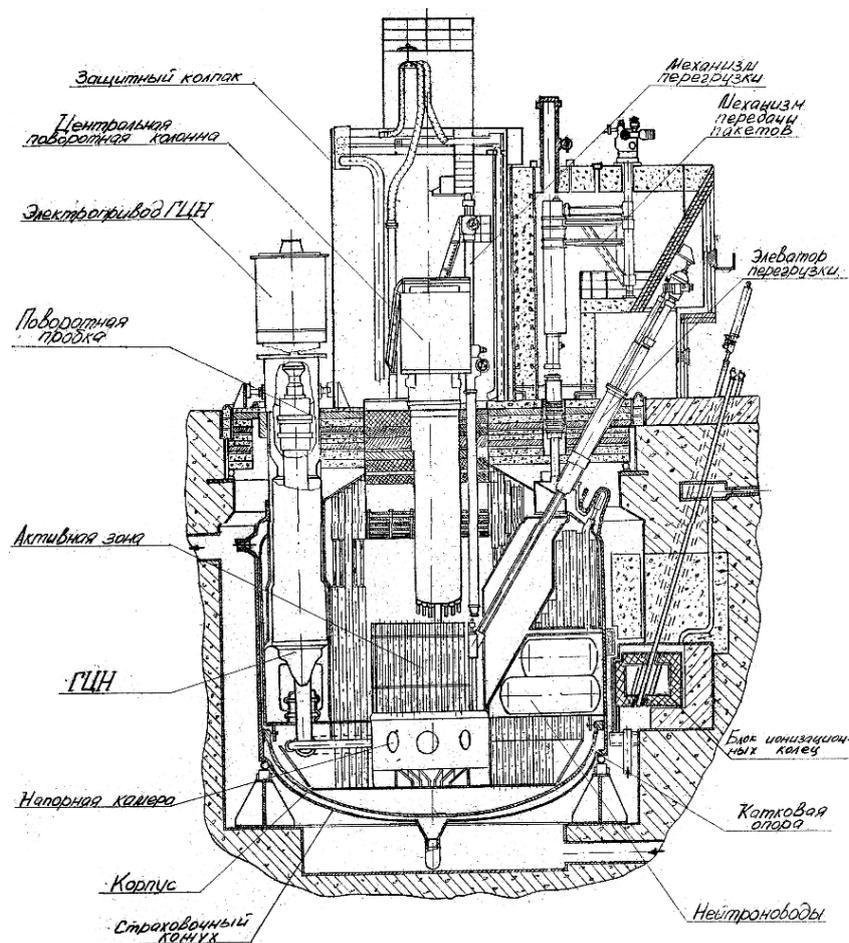


Рисунок 19. Общий вид ЯЭР РУ БН-600

Активная зона ЯЭУ БН-600 и зона воспроизводства

Активная зона условно представляет собой цилиндр диаметром 2 м, высотой 1,03 м; она окружена зоной воспроизводства из обедненной двуокиси урана, в которой осуществляется наработка вторичного топлива - плутония.

Активная зона и окружающие ее внутренняя и наружная боковые зоны воспроизводства занимают центральную часть реактора и набираются из шестигранных сборок с номинальным размером «под ключ» 96 мм, хвостовики которых вставляются в гнезда напорных коллекторов со средним шагом 98,35 мм.

Активная зона состоит из 397 ячеек, 369 из которых предназначены для ТВС, 27 для гильз под органы СУЗ и 1 для фотонейтронного сурьмяно-бериллиевого источника.

Для выравнивания поля тепловыделения по радиусу активная зона разбита на три радиальные зоны, которые отличаются по степени обогащения двуокисью урана, %:

- зона малого обогащения (ЗМО).....17
- среднего обогащения (ЗСО).....21
- большого обогащения (ЗБО).....26

В зонах малого и среднего обогащения размещены стержни СУЗ и рабочий сурьмяно-бериллиевый источник нейтронов. Другой источник находится на границе активной зоны и внутренней боковой зоны воспроизводства.

Зона воспроизводства, окружающая активную зону, подразделяется на верхний и нижний торцевые экраны, внутреннюю и наружную боковые зоны воспроизводства. Торцевые экраны состоят из обедненного диоксида урана (содержание весовой доли по ^{235}U - 0,48 %), размещенной в нижней и верхней частях твэлов активной зоны по высоте 300 мм «вверх» и 380 мм «вниз» от обогащенного топлива.

Внутренняя боковая зона воспроизводства примыкает непосредственно к активной зоне и представляет собой два ряда ТВС в количестве 161 шт.

Наружная боковая зона воспроизводства (НБЗВ) содержит 201 ТВС, а в районе элеваторов загрузки-выгрузки ТВС отсутствуют. Толщина ее меняется от азимута.

Система управления и защиты

Система управления и защиты (СУЗ) реактора БН-600 предназначена:

- для измерения мощности и времени удвоения мощности реактора (скорости разгона) во всех диапазонах работы, начиная с подкритического состояния и заканчивается 100 % номинальной мощности, в т.ч. при перегрузках;
- автоматического и дистанционного контролируемого вывода реактора на заданный уровень мощности;
- поддержания заданной плотности нейтронного потока в диапазоне 0,1+100 % номинальной мощности;
- автоматического и дистанционного гашения цепной реакции с различной скоростью при появлении аварийного состояния в реакторе или других узлах установки;
- компенсации изменения реактивности;

- контроля положения органов управления при всех режимах работы реактора;
- автоматического экстренного снижения мощности на заданную величину при возникновении аварийных ситуаций.

Стержни

Стержни аварийной защиты (АЗ) являются исполнительными органами подсистемы аварийной защиты и служат для автоматической или ручной (дистанционной) остановки реактора при возникновении аварийной ситуации в реакторе или других узлах установки, а также обеспечивают безопасное подкритическое состояние реактора при перегрузке ТВС и ремонтных работах. Подсистема АЗ включает в себя 6 стержней. В качестве поглотителя используется карбид бора B_4C обогащенного, В-10.

Компенсирующий стержень (КС) является исполнительным органом подсистемы компенсации реактивности и служит для компенсации изменений реактивности вследствие температурных и мощностных эффектов реактивности, а также для компенсации изменения реактивности от выгорания топлива в течение работы реактора между перегрузками. Число КС составляет 19, поглотителем в них является естественный карбид бора B_4C .

Два стержня автоматического регулирования (АР) являются исполнительными органами подсистемы автоматического регулирования и обеспечивают автоматическое поддержание мощности реактора на любом уровне и перевод его на другую мощность. Поглотителем в стержнях АР является естественный карбид бора.

Стержень АЗ в верхнем положении удерживается самотормозящим червяком при сцепленных под действием электромагнитных сил роторах электромагнитной муфты.

В случае сброса стержней АЗ (в режиме БАЗ) обесточивается электромагнитная муфта, и рейка со штангой, под действием усилия разгоняющей пружины и собственного веса, сбрасывается вниз за время 1,0 с.

Падающие части тормозятся амортизационной пружиной, которая поглощает энергию всех движущихся частей.

С помощью обгонной муфты предотвращается выталкивание штанги со стержнем из нижнего положения после сброса от действия амортизационной пружины.

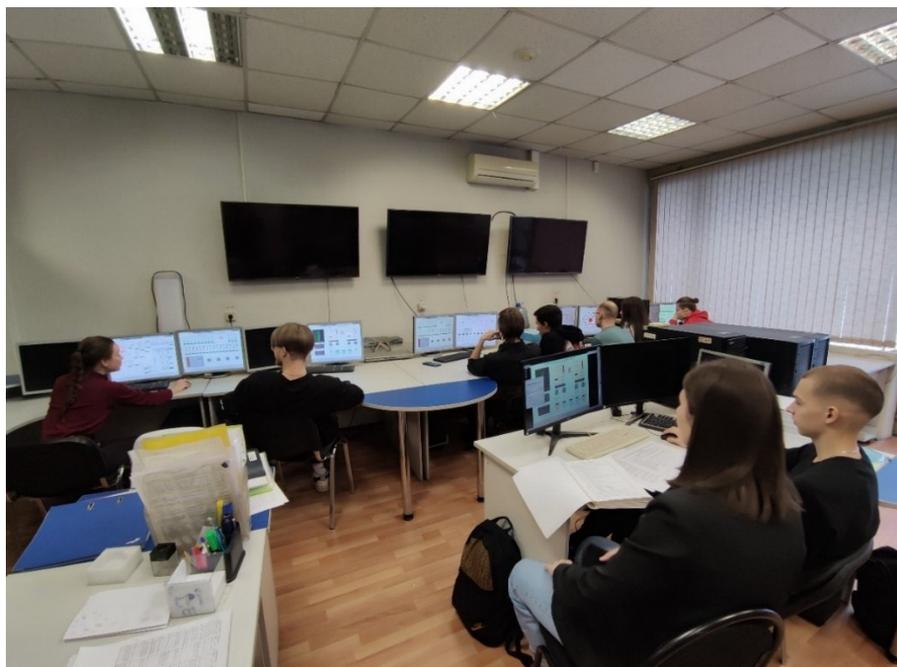


Фото: Тренажёр БН-800 на кафедре атомных станций и возобновляемых источников энергии. На занятии по стендовой тренажерной подготовке группа ЭН-400018 кафедры АЭС ВИЭ УрФУ

Макет топливного пакета РУ БН-600



На фото: студенты Бодуленко С. Е. и Ваулин Г. Е. рядом с макетом топливных пакетов РУ БН-600 в учебно-тренировочном центре УрФУ.
Дорожная карта изучения стендов в УТЦ УрФУ

Ведущий преподаватель д.т.н. Велькин В.И.

Уральский федеральный университет
КАФЕДРА "АТОМНЫЕ СТАНЦИИ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ"
СТЕНДОВАЯ И ТРЕНАЖЕРНАЯ ПОДГОТОВКА В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ КОМПЛЕКСЕ ТО И Р АЭС
Дорожная карта 1

алгоритм изучения оборудования, конструкций и технических характеристик реакторов

Учебное место	Наименование	Что изучить	Найти элементы	Задание на самоподготовку	Сформулир. 2 вопроса	Оценка препод.
<u>Учебное место 1</u>	Масштабная сборно-разборная модель реактора ВВЭР-1000	Конструкцию верх. блока конструкцию БЗТ конструкцию шахты конструкцию выгородки	выгородка фланец, шпильки, опорный бургт, все патрубки (13 шт.)	Указать 10 отличий, характерных для PWR и BWR		
<u>Учебное место 2</u>	Масштабный макет ВВЭР-1000	Взаимное расположение РУ, ПГ, ГЦН,	Емкости САОЗ Трубопроводы 1 к-ра	Указать 10 отличий в конструкциях РУ ВВЭР и РБМК		
<u>Учебное место 3</u>	Полярноидная схема ВВЭР-1000	Работу тепловой схемы	Элементы схемы	Указать 10 отличий тепловых схем ВВЭР и АСТ-500		
<u>Учебное место 4</u>	Технологический канал реактора РБМК-1000	Конструкцию графитового блока, графитовых колец,	Стальную опорную плиту; стакан,	Изучить конструкцию графитовой кладки		
<u>Учебное место 5</u>	Тракт технологического канала РБМК-1000	Верхней части ТК нижней части ТК	Выход паро-водяной смеси из тракта; Компенсатор темп. расширенный -сильфон	Указать расположение и назначение различных трактов РБМК (не менее 7) (по картеграмме)		

Дорожная карта 2

алгоритм изучения оборудования, конструкций и технических характеристик реактора

Учебное место	Наименование	Что изучить	Найти элементы	Задание для самоподготовки	Сформулир 2 вопроса	Оценка препод.
<u>Учебное место 6</u>	Тепловыделяющая сборка реактора ВВЭР-1000 (натурный образец)	Взаимное расположение узлов сборки Конструкцию кластера	Топливные таблетки; Корпус ТВЭЛа; Дистан. решетки-сколько? Выход т/н, хвостовик	Определить шаг решетки на натурном образце;		
<u>Учебное место 7</u>	Макет топливного Пакета РУ БН-600	Конструкцию пакета габариты; Отличия пакетов зоны воспроизв. и активной	хвостовик и головку; отверстия для входа и выхода т/н;	Указать 10 отличий ТВС ВВЭР и пакета БН		
<u>Учебное место 8</u>	Полярноидная схема РУ БН-600	Сопоставить элементы разреза РУ и схемы	Сравнить хар-ки и элементы конструк-ции БН-350 и 600	Указать 10 отличий конструкций БН 350 и БН-600		
<u>Учебное место 9</u>	Полярноидная схема РУ БН-800	Основные элементы тепловой схемы	Напорную камеру промтеплообменники	Указать 10 особенностей обеспечивающих повышенную безопасность РУ БН-800		
<u>Учебное место 10</u>	ГЛАВНЫЙ РАЗЪЕМ М 1 : 1	Конструкция ГР ВВЭР	Канавки для уплотнительных колец Шпильки, фланец	Назначение крышки ЯЭУ.		

11. Оформить и сдать отчет по установленной форме.

Л. 1. Титульный лист.

Л. 2-3. Дорожная карта стендовой подготовки

Л. 4-5-6. Схема (фото, скан) изученного стенда, макета с указанием назначения

Л.7. таблица «Вопрос-ответ» (по два на каждого члена подгруппы)

Л.8 Библиография (по каждому разделу дорожной карты)

Дорожная карта по изучению стендов основного оборудования АЭС позволяет студентам оценить объём и суть курса «Стеновая тренажерная подготовка» в университете и распределить время для теоретического и практического освоения материала. По окончании изучения стендов каждая подгруппа (2-3 чел.) представляет отчет.

Обзор аналитических тренажеров кафедры «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» УрФУ

Тренажеры Уральского федерального университета могут осуществлять моделирование различных режимов и условий функционирования реакторной установки и всего оборудования атомной электростанции, соответствующего выбранному типу реакторных установок. Тренажеры также предоставляют возможность моделировать события, происходящие на атомной электростанции при различных начальных условиях, и выполнять тепло-гидравлические и нейтронно-физические расчеты активной зоны.

На кафедре атомных станций и возобновляемых источников энергии доступны для ознакомления тренажеры:

- «ТОМАС-1» - моделирует тип реактора ВВЭР-1000,
- «ТОМАС-2» - моделирует тип реактора РБМК-1000,
- «КОРСАР» - моделирует реакторы модели ВВЭР,
- «JOKER» - моделирует тип реактора БН-600,
- «БН-800» - моделирует тип реактора БН-800.

Данные тренажеры способны моделировать реальные состояния и условия работы реакторной установки, а также достаточно большую часть оборудования АЭС соответствующего типа реактора.

Дорожная карта тренажерной подготовки в УрФУ

Дорожная карта по изучению тренажёров позволяет студентам вникнуть в объём и суть курса «Стеновая тренажерная подготовка» в университете и распределить время для теоретического и практического освоения материала. По окончании изучения дисциплины каждая подгруппа (2-3 чел.) представляет отчет.

Ведущий преподаватель д.т.н. Велькин В.И.

Уральский федеральный университет

КАФЕДРА "АТОМНЫЕ СТАНЦИИ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ"

СТЕНДОВАЯ И ТРЕНАЖЕРНАЯ ПОДГОТОВКА В АУДИТОРИЯХ ТРЕНАЖЕРОВ-СИМУЛЯТОРОВ Т-214(б,в)

Дорожная карта 3

алгоритм изучения программ-тренажеров на кафедре АС и ВИЭ УрФУ

Учебное место	Название тренажера	Сформулировать назначение	Указать возможности	Задание по тренажеру	Задание на самоподготовку
1	Аналитический симулятор «ТОМАС-1»			1.Изучить инструкцию 2.Описать функционал 3.Представить сканы «окон» тренажера в отчете	1. 4 вопроса на п/гр. 2*. Разработать и издать методическое пособие 3. Выполнить ОТЧЕТ
2	Аналитический симулятор «ТОМАС-2»			4.Выполнить вход в программу 5. Выполнить операции по управлению параметрами (по заданию вед. преподавателя)	1. 4 вопроса на п/гр. 2*. Разработать и издать методическое пособие 3. Выполнить ОТЧЕТ
3	Комплекс программ (анализ динамических режимов РУ БН) «JOKER»			1.Изучить инструкцию 2.Описать функционал 3.Представить сканы «окон» тренажера в отчете	1. 3 вопроса на п/гр. 2*. Разработать и издать методическое пособие 3. Выполнить ОТЧЕТ
4	«КОРСАР» Теплогидравлический расчетный код			1.Изучить инструкцию 2.Описать функционал 3.Представить сканы «окон» тренажера в отчете	1. 3 вопроса на п/гр. 2*. Разработать и издать методическое пособие 3. Выполнить ОТЧЕТ
5	Аналитический симулятор БШУ БН-800 [I] Рабочие места 1,2,3			1.Изучить инструкцию 2.Описать функционал 3.Представить сканы «окон» тренажера в отчете	1. 5 вопроса на п/гр. 2*. Разработать и издать методическое пособие 3. Выполнить ОТЧЕТ
6	Аналитический симулятор БШУ БН-800 [II] Рабочие места 5,6,РУК			4.Выполнить вход в программу 5. выполнить операции по управлению параметрами (по заданию вед. преподавателя)	1. 5 вопроса на п/гр. 2*. Разработать и издать методическое пособие 3. Выполнить ОТЧЕТ

*- индивидуальное поручение одно на каждые две подгруппы: методическое пособие (в соответствии с дорожной картой 4 или по согласованию с ведущим преподавателем)

Ведущий преподаватель д.т.н. Велькин В.И.

КАФЕДРА "АТОМНЫЕ СТАНЦИИ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ"

СТЕНДОВАЯ И ТРЕНАЖЕРНАЯ ПОДГОТОВКА В АУДИТОРИЯХ ТРЕНАЖЕРОВ-СИМУЛЯТОРОВ Т-214(б,в)

Дорожная карта 4

АЛГОРИТМ

оформления отчета по разделу «Тренажерная подготовка»

№	Раздел отчета	Кол-во страниц	Подгруппа											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Титул, Содержание	2												
2	Краткий анализ использования тренажеров для АЭС в России и за рубежом.	до 10	Баллак	Белояр	Библи	Волгодон	Калининская	Кольская	Ленин	Нововоро	Курская	Смоленс		
3	Перечень тренажеров по АЭС в УрФУ (зал аналитических тренажеров-симуляторов и расчетных кодов)	1-2	Разработка и издание учебно-методического пособия											
4	ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5	Выполнение практического задания на тренажере «ТОМАС-1»	6-8	+					+						
6	Выполнение практического задания на тренажере «ТОМАС-2»	6-8		+					+					
7	Выполнение практического задания на тренажере «КОРСАР»	3-4			+					+				
8	Выполнение практического задания на тренажере «JOKER»	3-4				+					+			
9	Выполнение практического задания на тренажере «БН-800»	до 10					+						+	
10	Выводы, Заключение	1-2												
11	Библиография	2-3												
	ИТОГО	35-50												

2. Тренажерный комплекс «ТОМАС-1» в УрФУ

Общие сведения о программном комплексе «ТОМАС-1А»

Назначение, режимы работы, особенности и достоинства

Тренажер оперативного моделирования аварийных ситуаций «ТОМАС-1» был разработан отделением GET Всероссийского НИИ АЭС для моделирования нормальных, переходных и аварийных режимов работы АЭС с ВВЭР–1000 (В-320). В качестве его прототипа выбран четвертый блок Балаковской АЭС.

Изначально «ТОМАС-1» использовался при обучении персонала АЭС в качестве наглядного пособия для моделирования как при нормальных, так и при аварийных режимах эксплуатации блока. Однако возможности симулятора позволяют применять его также в процессе подготовки студентов специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». Представляя собой совокупность панелей, имитирующих рабочее место оператора, и графиков контролируемых им параметров блока, аналитический тренажер «ТОМАС-1» дает начальное представление о будущих обязанностях студентов, кроме того, демонстрирует протекание аварийных процессов и действие автоматических систем управления при них.

Аналитический симулятор «ТОМАС-1А» разработан на основе мультимедийных комплексов моделирования WinMod и представляет собой ПК, разработанный с учетом опыта построения полномасштабных и аналитических тренажеров атомных электростанций. Аналитический симулятор включает в себя средства интеграции и управления моделями технологических систем, а также средства имитации органов управления и контроля (Рис20).

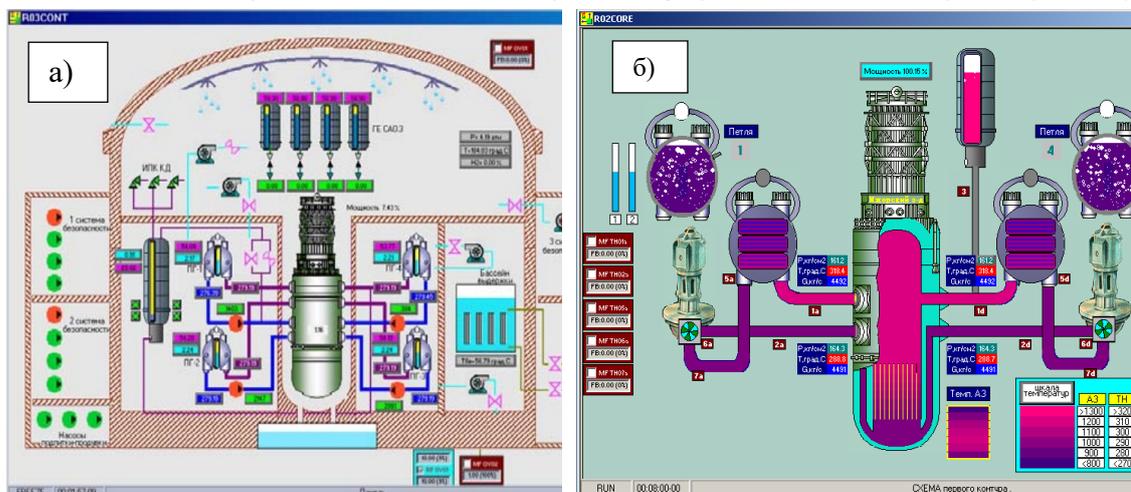


Рисунок 20. Скриншоты общей схемы первого контура (а) и системы герметичных помещений (б) тренажера «ТОМАС-1»

Особенностями данного программного комплекса являются:

- универсальность и высокая производительность,
- доступность широкому кругу пользователей по причине низкой стоимости технических средств,
- возможность наглядной визуализации результатов моделирования на одном или нескольких компьютерах с использованием современных средств мультимедиа,
- возможность моделирования тяжелых аварий.

Демонстрация таких режимов студентам позволит обучить их распознавать на ранней стадии признаки тяжелых аварий и не допускать развития проектной аварии в запроектную.

Помимо того, тренажер обладает следующими преимуществами для студентов:

- возможностью самостоятельной работы для обучаемого,
- быстрым переходом между состояниями,
- возможностью записи и последующего воспроизведения работы тренажера,
- наглядностью,
- универсальностью и высокой производительностью.

Моделирование режимов работы ведется с возможностью визуализации результатов на одном или нескольких компьютерах, с использованием современных средств мультимедиа. Многооконная операционная система позволяет эффективно работать на одном экране с несколькими панелями управления моделируемого оборудования. Большая библиотека органов управления и контроля обеспечивают высокую степень реалистичности.

Управление моделью осуществляется с помощью окна инструкторской станции, снабженной всеми необходимыми для анализа процессов и обучения студентов сервисными функциями, такими как инициализация отказов оборудования, откат к предыдущим состояниям, запись и воспроизведение режимов и т.д.

Основой системы моделирования является комплекс программ, обеспечивающих интеграцию моделей технологических систем на всех этапах работы. Специальная технология программирования, разработанная на базе опыта построения тренажеров для АЭС, гарантирует совместимость моделей и сохранность данных, необходимых для их совместного функционирования.

Структура и состав ПК «ТОМАС-1А»

Программный комплекс «ТОМАС-1А» состоит из трех частей: базы данных моделей, управляющего загрузчика (инструкторская станция) и графической панели.

База данных моделей

База данных моделей обеспечивает совместимость моделей различных технологических систем на всех этапах разработки, содержит информацию, необходимую для интеграции и функционирования моделей и инструкторской станции. Работа пользователя с этой базой данных обеспечивается менеджером базы данных DBM.

База данных тренажерного комплекса делится на блоки, в которых собраны переменные, например: по определенному признаку, относящиеся к определенной моделируемой системе, служащие интерфейсом для нескольких систем и т.п. Кроме блоков, принадлежащих моделям технологических систем, имеются следующие общие блоки:

- переменные, необходимые для визуализации;
- интерфейсные (общие для нескольких систем) переменные;
- переменные, необходимые для управления моделями с инструкторской станции (ввод отказов оборудования, дистанционное управление и т.д.);
- общие для всех моделей константы;
- системные переменные инструкторской станции;
- константы и переменные кода CMS.

параметры уже существующих переменных. Эти операции контролируются и, в случае возникновения противоречий с другой имеющейся в базе данных информацией, пользователю даются соответствующие рекомендации.

Структура и состав инструкторской станции ПК «ТОМАС-1А»

В верхней части главного окна инструкторской станции (ИС) расположено 6 вкладок: Состояния, Параметры и возврат, Отладчик, События, Отказы, Управление.

На странице главного окна пользователь имеет возможность ввести базу данных исходных состояний (ИС), загружать, сохранять и удалять их, защищать с помощью пароля от случайного стирания или перезаписи, а также указывать ИС, которое должно автоматически загружаться при запуске RTECH. По умолчанию выбрано исходное состояние № 67. При записи

состояния, в таблицу автоматически помещаются текущие дата и время, а также тепловая мощность реактора.

На странице Управление можно изменять параметры моделей, предусмотренных в качестве дистанционно управляемых, т.е. недоступных с основных панелей управления. Дистанционное управление рассортировано по технологическим системам.

Подсистема страницы Управление содержит окна визуализации моделируемых параметров оборудования 2-го контура (Рис).

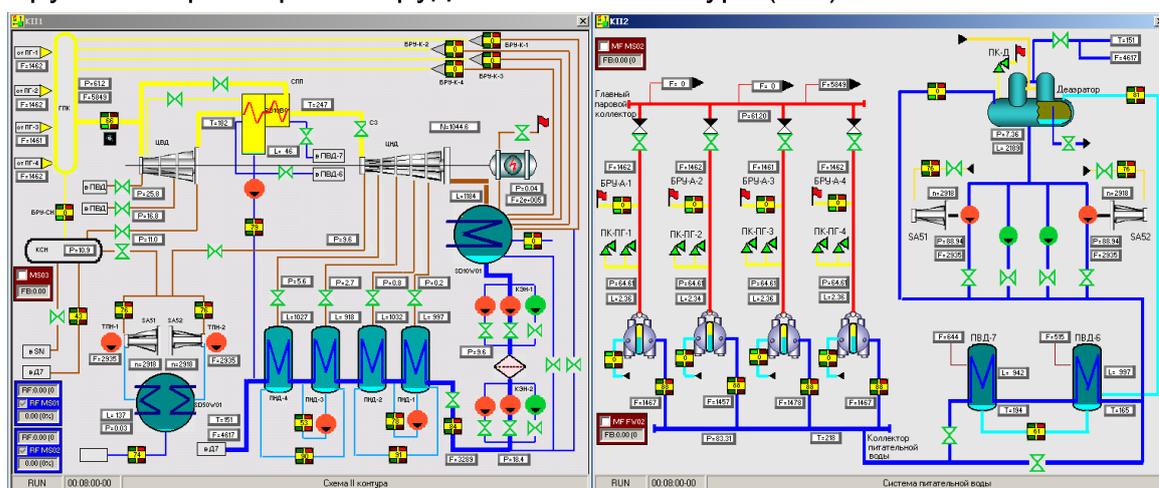


Рисунок 21. Скриншоты окон визуализации моделируемых параметров оборудования 2-го контура тренажера «ТОМАС-1» в УрФУ

Органы управления процессом моделирования

Независимо от выбранной страницы, правая панель главного окна остается постоянной. На ней располагаются главные кнопки процесса моделирования.

Кнопка МОДЕЛЬ перезагружает модели технологических систем, сохраняя текущие значения всех переменных. При нажатии кнопки ПРЕРВАТЬ прерывается вычислительный процесс, если по какой-либо причине заиклился вычислительный процесс. Эти две функции используются при отладке тренажера.

Флажок «Высший приоритет» на странице Параметры и возврат обеспечивает модели наивысший приоритет (TIME_CRITICAL). При достаточной мощности процессора, при выставлении этого флажка моделирование происходит в реальном времени. Если он не выставлен, приоритет модели - ABOVE_NORMAL, что может замедлить процесс моделирования за счет освобождения вычислительных ресурсов для сервисов инструкторской станции и для других приложений. Этой опцией следует пользоваться, если

мощность процессора недостаточна для работы всех приложений (например, операторский панелей, отладчика и т.п.), одновременно необходимых пользователю на этом компьютере.

Окно Положение аварийных стержней отображает состояние системы управления и защиты и позволяет в реальном времени отслеживать положение стержней СУЗ.

Временная ось продвигается автоматически, но допускается ручное сдвигание графиков в любом направлении правой кнопкой мыши. Также возможен zoom графиков путем выделения прямоугольной области левой кнопкой мыши.

Краткое описание работы в ПК «ТОМАС-1А»

В основе работы лежит диалоговый режим, преимущество которого заключается в следующем:

- наглядности работы тренажера,
- возможности самостоятельной работы обучаемого,
- быстром переходе между состояниями,
- возможности записи и последующего воспроизводства работы тренажера.

Наглядность работы тренажера обеспечивают мультимедийные приложения, использование графики и визуализации.

Простота при работе с тренажером и понимание физических процессов являются залогом успешной работы, а дополнительные мультимедийные функции позволяют неоднократно просматривать заранее созданные ситуации и анализировать протекающие процессы в узлах принципиальной схемы трубопроводов 2-го контура (Ошибка! Источник ссылки не найден.).

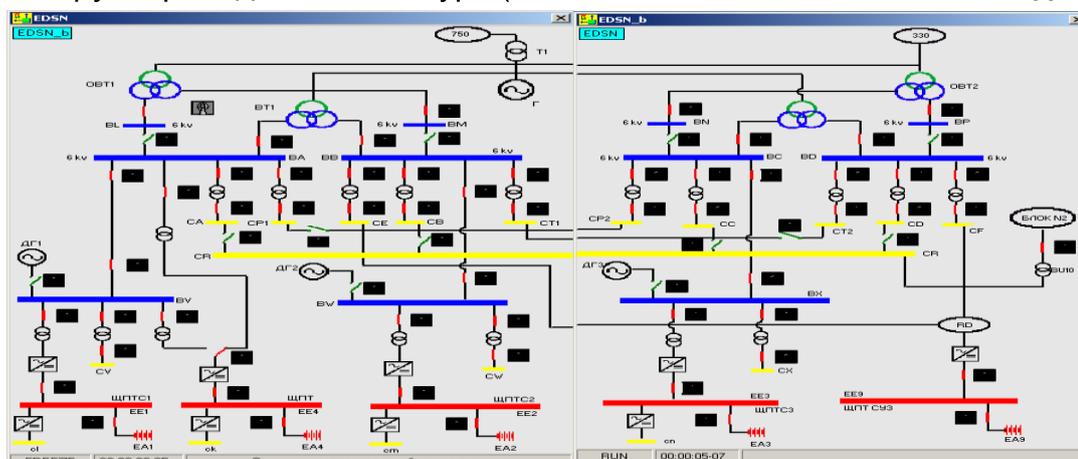


Рис.22. Скриншот окна Принципиальная схема трубопроводов 2-го контура на тренажере «ТОМАС-1»

На тренажере предлагается выполнить лабораторные работы, а также самостоятельные задания, кроме того, тренажер незаменим при глубоком изучении работы атомных станций с реактором ВВЭР-1000. В ходе выполнения лабораторных работ, для проверки остаточных знаний используются контрольные вопросы.

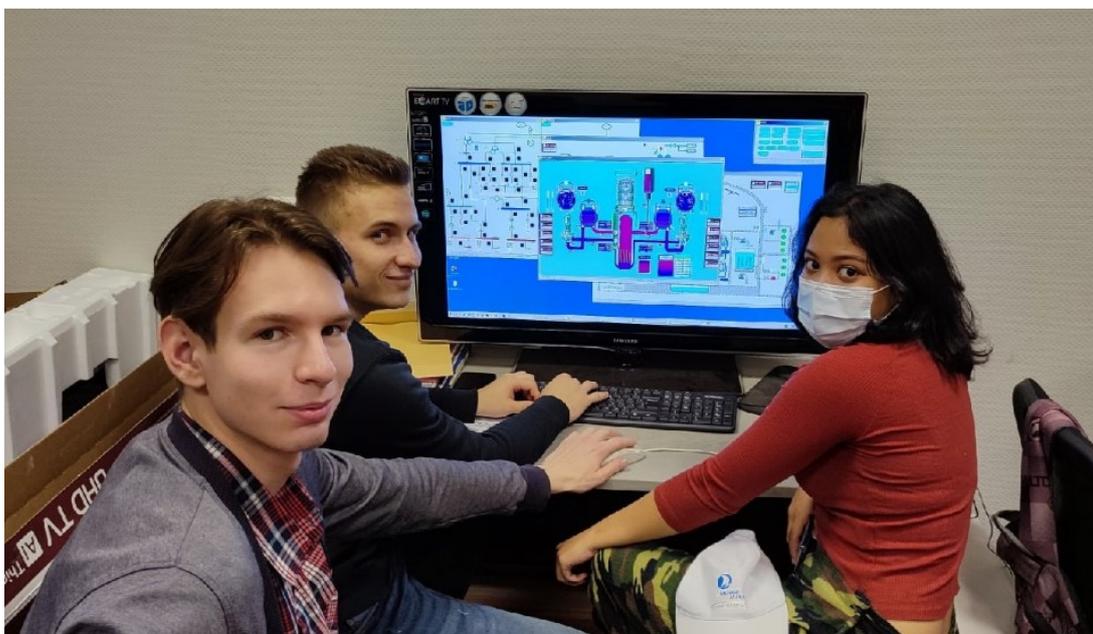


Рисунок 23. Изучение спектра возможностей симулятора ТОМАС-1А студентами УрФУ Смыковым М.С., Чалпановым С.В. и Фатх Н.А. (Индонезия) (Курс -стендовая тренажерная подготовка)

Выводы по разделу:

Аналитический тренажер оперативного моделирования аварийных ситуаций «ТОМАС-1» позволяет изучить функционирование систем АЭС с реакторной установкой ВВЭР-1000 (В-320) и сотрудникам, и студентам.

Моделируя функционирование обширного ряда систем АЭС, широкого перечня оборудования, а также многочисленные аварийные ситуации, «ТОМАС-1» идеально подходит для обучения учащихся способам предотвращения перехода проектной аварии в запроектную. Кроме того, тренажер показывает, как автоматические системы безопасности АЭС реагируют на аварию и предотвращают ее развитие.

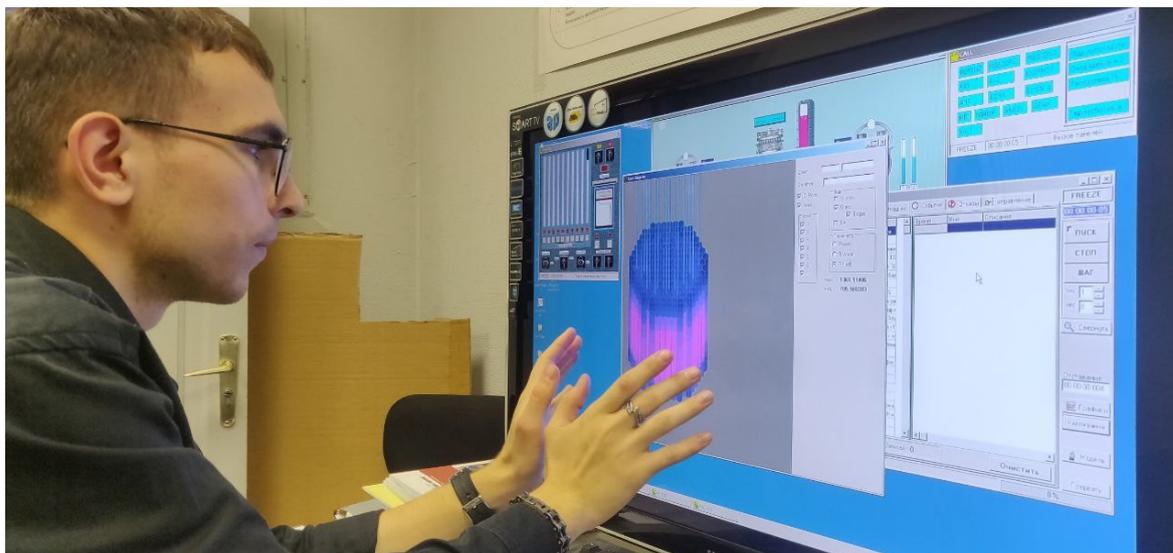


Рисунок 24. Изучение тренажера ТОМАС-1 студентом Касковым Д.О. на кафедре АЭС и ВИЭ УрФУ

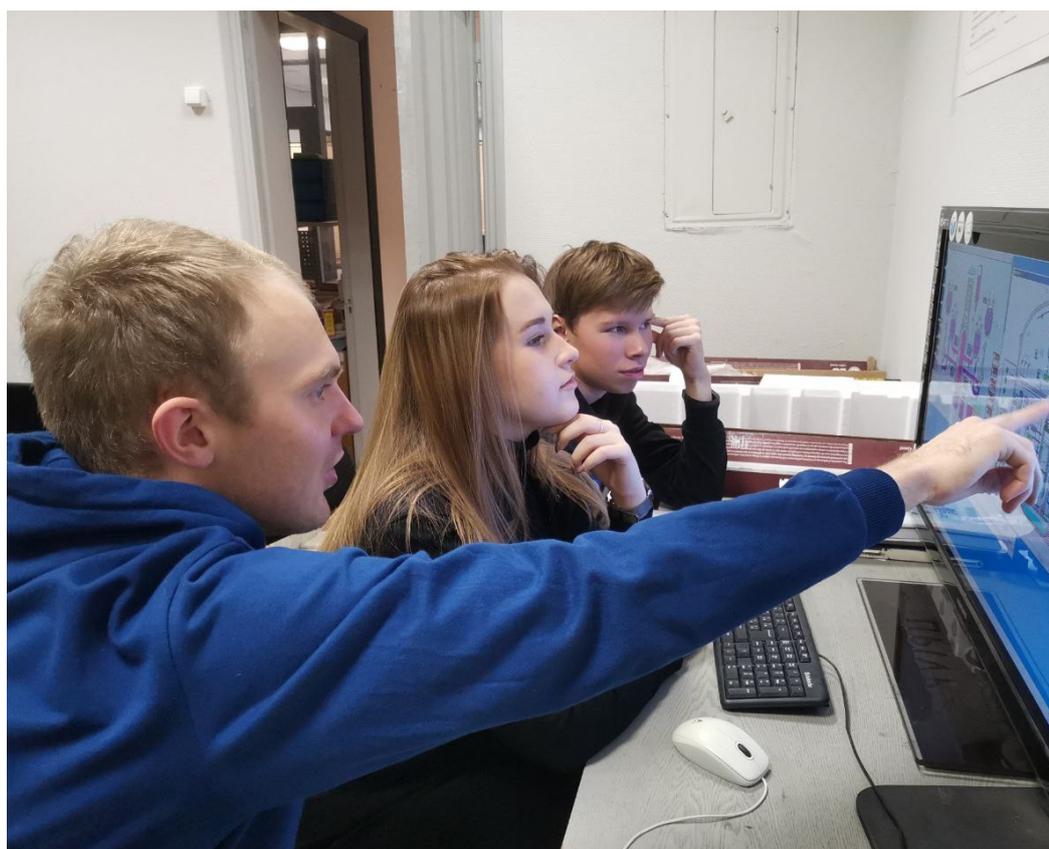


Рисунок 25. Фото подгруппы студентов УрФУ на тренажере ТОМАС-1А. Слева направо: Кораблев Д. А., Бреусова А. А., Бессонов И. А.

3.Тренажерный комплекс «ТОМАС-2»

Назначение, режим работы, особенности и достоинства

«ТОМАС-2» – программно-технический комплекс, позволяющий моделировать нормальные, переходные и аварийные режимы работы АЭС с РБМК-1000. В качестве прототипа его выбран 4-й блок Курской АЭС.

Тренажер «ТОМАС-2» предназначен для решения широкого круга задач – самоподготовки экспертов кризисного центра, подготовки сценариев противоаварийных учений, анализа и оптимизации противоаварийных инструкций, обучения студентов основам работы оператора РБМК-1000.

Всё программное обеспечение функционирует в операционных системах Windows 2000/XP с использованием системы разработки и эксплуатации моделирующих комплексов WinMod. Данная система использовалась также при создании аналитического тренажера «ТОМАС-1А», поэтому оба тренажера имеют схожую структуру и особенности.

Цель изучения данной работы является ознакомление студента с принципами работы реактора типа РБМК-1000 на основе компьютерной модели энергоблока реактора Калининской АЭС.

Аналитический симулятор «ТОМАС-2» предназначен для обучения студентов УрФУ им. первого Президента Б.Н. Ельцина. Позволяет моделировать нормальные, переходные и аварийные режимы работы АЭС.

Нейтронно-физическая модель разработана во ВНИИАЭС и апробирована на полномасштабном тренажере.

Приложение, распределяющее ресурсы моделирующего компьютера между процессами моделирования и функциями инструкторской станции, является управляющим загрузчиком. Управляющий загрузчик - инструкторская станция интегрирует модели и обеспечивает связь с операторскими станциями, а также сервис инструкторской станции. В число его функций входят:

- ведение каталога исходных состояний тренажера, возврат моделирования на заданный временной интервал;
- управление временными характеристиками моделирования;
- ввод отказов систем и оборудования;
- дистанционное управление оборудованием, изменение параметров модели;
- регистрация сигналов и событий в моделируемых технологических системах;

- наблюдение за значениями моделируемых параметров, изменение параметров, построение и печать графиков процессов;
- запись и воспроизведение моделируемого процесса.

Аналитический симулятор имеет следующие структурные составляющие:

- математическую модель энергоблока, описывающую нейтронно-физические, теплогидравлические и логические процессы в оборудовании и системах управления АЭС;
- графическую систему управления и визуализации, позволяющую осуществлять управление моделью и представлять результаты ее работы.

Особенностями данного симулятора являются:

- доступность широкому кругу пользователей по причине низкой стоимости технических средств,
- возможность настройки на конкретный энергоблок,
- возможность наглядной визуализации результатов моделирования на одном или нескольких компьютерах с использованием современных средств мультимедиа,
- возможность оснащения справочной и обучающей гипертекстовой информационной системой с наглядной привязкой к моделируемому оборудованию.

Многооконная операционная система позволяет эффективно работать на одном экране с несколькими панелями управления моделируемым оборудованием. При подготовке графики окон операторских станций можно использовать фотоизображения, профессиональные графические пакеты. Большая библиотека органов управления и контроля обеспечивают высокую степень реалистичности воспроизведения. Применение видео, анимации и звука открывает неограниченные возможности визуализации событий и интерпретации данных.

Использование контекстной гипертекстовой информационной системы с вызовом справки о конкретном приборе или ситуации (с использованием фотографий, схем и др.) расширяет рамки процесса обучения.

Управление моделью осуществляется с помощью окна инструкторской станции, снабженной всеми сервисными функциями, которые необходимы для анализа процессов или обучения операторов, (ввод отказов

оборудования, возврат в предыдущие состояния, запись и воспроизведение режимов, научная графика и мн. др.).

Основой системы моделирования является комплекс программ, обеспечивающих интеграцию моделей технологических систем на всех этапах их разработки. Специальная технология программирования, основанная на базе опыта построения тренажеров для АЭС, гарантирует совместимость моделей и сохранность данных, необходимых для их совместного функционирования.

Состав системы моделирования в тренажере

База данных моделей

База данных моделей обеспечивает совместимость моделей различных технологических систем на всех этапах разработки, содержит информацию, необходимую для интеграции и функционирования моделей и инструкторской станции. Работу пользователя с этой базой данных обеспечивает менеджер базы данных DBM (Ошибка! Источник ссылки не найден.).

Вся база данных делится на блоки, в которых собраны переменные, объединенные по какому-либо принципу, например, относящиеся к определенной моделируемой системе, служащие интерфейсом для нескольких систем и т.п. Так, блоки ed01 и ed02 содержат переменные, относящиеся к системе ED. В блок 01 для каждой системы входят пересчитываемые переменные, в 02 – обычно неизменяемые константы.

- Генерация - генерация include-файлов для текстов программ на языке FORTRAN включенных в проект;
- Импорт – импорт селек-файлов в формате S3;
- Структура – формирование таблицы размещения переменных по адресам в блоке;
- Где? – поиск переменной в текстах программ по всему проекту.

Для поиска переменной в блоке данных служит команда Фильтр. При наборе в фильтре необходимого буквенного сочетания, он выбирает переменные с этим сочетанием. Выбирать можно по имени, принадлежности к системе и по ссылке на переменную.

С помощью кнопки Управление осуществляется включение и выключение отдельных систем проекта и контрольных модулей, а также указывается порядок и частота вызовов контрольных модулей.

Структура и состав инструкторской станции ПК «ТОМАС-2»

Инструкторская станция (RTEX)

Инструкторская станция RTEX – это управляющий загрузчик, который обеспечивает интеграцию моделей, обеспечивает связь с операторскими станциями и сервис инструкторской станции. RTEX представляет собой мультитрендовое приложение, распределяющее ресурсы моделирующего компьютера между процессами моделирования и функциями инструкторской станции. Функции RTEX:

- ведение каталога исходных состояний, возврат моделирования на заданный временной интервал;
- управление временными характеристиками оборудования;
- ввод отказов систем и оборудования;
- дистанционное управление оборудованием, изменение параметров модели;
- регистрация сигналов и событий в моделируемых технологических системах;
- наблюдение за значениями моделируемых параметров, их изменение, построение и печать графиков процессов;
- запись и воспроизведение моделируемого процесса.

Краткое описание работы в ПК «ТОМАС-2»

Организация работы в ПК «ТОМАС-2»

В основе работы лежит диалоговый режим, преимущество которого заключается в следующем:

- наглядности работы тренажера,
- возможности самостоятельной работы обучаемого,
- быстром переходе между состояниями,
- возможности записи и последующего воспроизводства работы тренажера.

Наглядность работы тренажера обеспечивается за счет мультимедийных приложений, использования графики и визуализации.

Простота при работе с тренажером и понимание физических процессов являются залогом успешной работы, а дополнительные мультимедийные функции позволяют неоднократно просматривать заранее созданные ситуации и анализировать протекающие процессы.

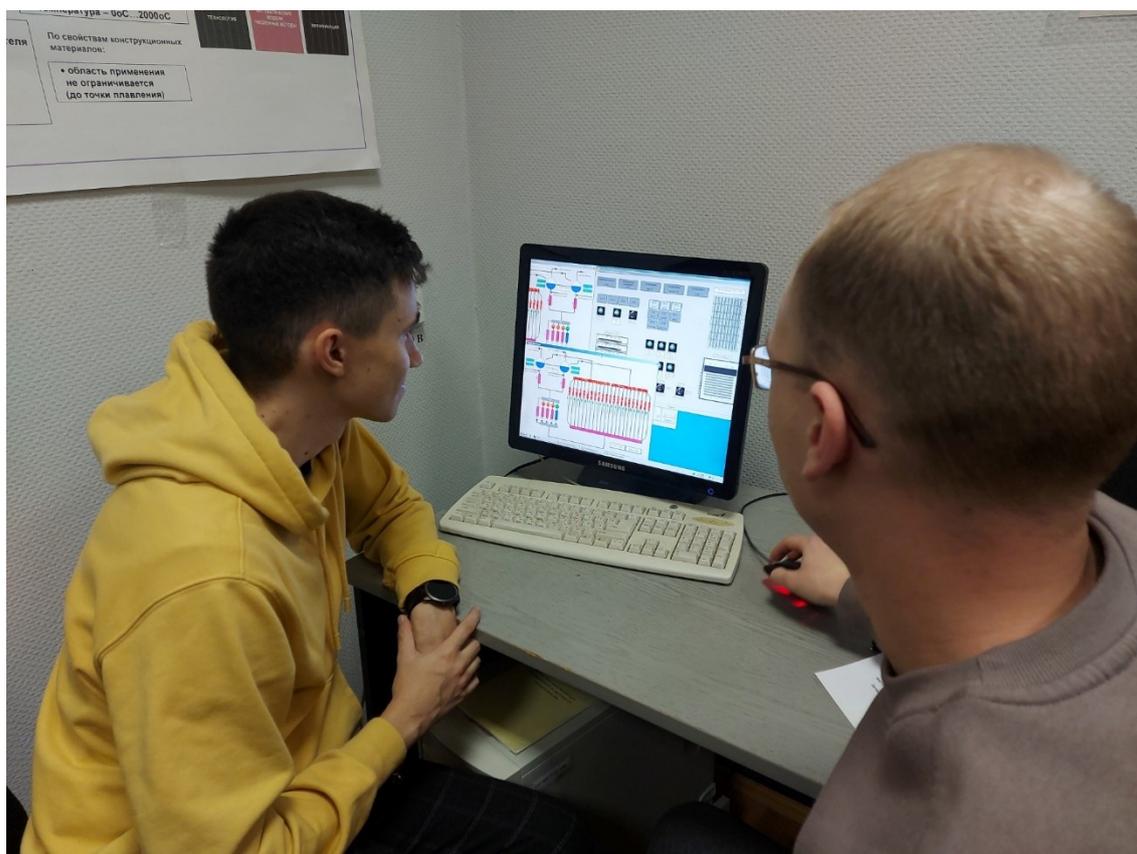


Рисунок 26. Фото: Студенты Бодуленко С. Е. и Ваулин Г. Е. изучают работу аналитического симулятора «ТОМАС-2» на кафедре АСиВИЭ, УралЭНИИ, УрФУ

4. Тренажерный комплекс «КОРСАР»

История развития программного комплекса «КОРСАР»

Код «КОРСАР» предназначен для проведения расчетов для обоснования безопасности проектируемых, сооружаемых и действующих АЭС.

В 1990-е г. в рамках международной программы ICAP (International Code Assessment Program) был открыт доступ российским специалистам к лучшим зарубежным расчетным кодам. В целях упорядочения работы, при РНЦ «Курчатовский институт», в 1990 г. был организован клуб пользователей иностранных теплогидравлических кодов «Термокод». Не умаляя достоинств зарубежных кодов («TRAC», «RELAP 5» (США), «CATHARE» (Франция), «ATHLET» (Германия)), положительного значения работы по их освоению российскими специалистами, необходимо отметить следующие моменты:

- ориентация преимущественно на зарубежные расчетные коды привела бы к деградации отечественных технологий математического моделирования динамических процессов АЭС с легко предсказуемыми негативными последствиями;

- зарубежные расчетные коды, разработанные для расчетов динамики АЭС с реакторами PWR, BWR, исходно не адаптированы к отечественным объектам ядерной энергетики и не верифицированы с ними;
- все зарубежные коды переданы в российские организации без права коммерческого использования.

Таким образом, сказанное выше позволяет однозначно утверждать, что создание отечественного системного расчетного кода, не уступающего по своим характеристикам лучшим зарубежным аналогам, являлось в 1990–2000-е гг. одной из приоритетных задач атомной отрасли. Эта задача становилась все более острой не только по причине обеспечения технологической независимости и конкурентоспособности отечественной ядерной энергетики, но и была актуализирована по следующим обстоятельствам:

- исчерпания проектного срока службы энергоблоков АЭС первого поколения и необходимости их реконструкции в целях продления ресурса, требующего уменьшения (а в некоторых случаях даже исключения) консерватизма при обосновании безопасности;
- необходимости удовлетворения не только российским, но и международным нормам при обосновании безопасности АЭС, сооружаемых за рубежом по российским проектам;
- разработки проектов АЭС нового поколения с пассивными системами безопасности.

В связи с вышеизложенным в отделе теплофизических исследований под руководством Ю.А. Мигрова и при его непосредственном участии был разработан теплогидравлический расчетный код (РК) улучшенной оценки «КОРСАР», принятый в 1999 г. на основании выигранного тендера в качестве отраслевого кода Минатома России. РК «КОРСАР» зарегистрирован в Российском агентстве по патентам и товарным знакам и аттестован в надзорных органах применительно к АЭС с ВВЭР.

Важнейшая и принципиально новая задача, которая была решена при создании РК «КОРСАР», состояла в разработке и практической реализации технологических принципов общения пользователя с расчетным кодом.

Описание Программного комплекса «КОРСАР»

Программный комплекс «КОРСАР» является расчетным кодом улучшенной оценки и предназначен для расчетных анализов нестационарных процессов в контурах ЯЭУ с водо-водяными реакторами в стационарных, переходных и аварийных режимах.

В состав комплекса программ входят:

- комплекс программ стационарного нейтронно-физического расчета ячеек тепловых реакторов «САПФИР»;
- теплогидравлический РК «КОРСАР» с программным блоком пространственной нейтронной кинетики «КАРТА» (кинетика атомных реакторов – трехмерный алгоритм) из состава программы «ИКАР».

РК «КОРСАР», с учетом пространственных нейтронно-физических процессов предназначен для моделирования достаточно быстрых динамических процессов, включая отравление АЗ реактора изотопами Xe^{135} и Sm^{149} , в условиях нормальной и аварийной работы реактора. С точки зрения нейтронной физики, характерное время таких процессов (отравление и т.п.) определяется временем процессов на мгновенных и запаздывающих нейтронах. На этом фоне более медленные процессы выгорания и отравления могут рассматриваться в квазистационарном приближении. В такой связи моделирование конкретного переходного режима может быть разделено на две части.

Весь период времени, учитывающий особенности эксплуатации реактора (выгорание с учетом перегрузок), выносится на подготовительный этап решения, который выполняется заранее с применением традиционных методов стационарного нейтронно-физического расчета. Поставленные задачи решаются на КП «САПФИР», на базе которого разработана система подготовки мало групповых констант для программного блока пространственной нейтронной кинетики РК «КОРСАР». Главный инструмент в системе подготовки мало групповых констант - КП «САПФИР_95», аттестован для применения в широкой области: на водо-водяных реакторах с тепловым и промежуточным спектром (от транспортных до ВВЭР), уран графитовых реакторах, РБМК и др. Это обстоятельство позволяет подготавливать по одной и той же схеме библиотеки мало групповых констант для любого реактора. На подготовительном этапе описывается топология рассматриваемого реактора и строятся расчетные схемы.

Теплогидравлические процессы в РК «КОРСАР» моделируются на основе полностью неравновесной двухжидкостной модели (по три уравнения сохранения для водяной и паровой фаз) в одномерном приближении. Нейтронно-физические процессы рассчитываются в квазистационарном приближении на основе точечной модели кинетики реактора.

Функциональное наполнение РК «КОРСАР», представляющее собой программно реализованные математические модели физических явлений в

элементах энергетического оборудования, имеет блочно-модульную структуру (Рисунок 1).

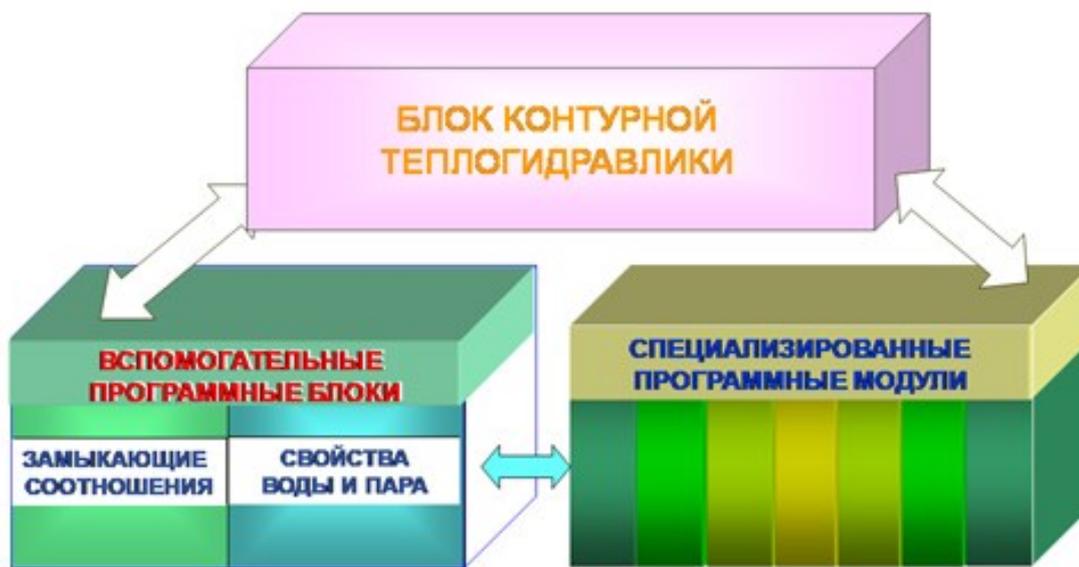


Рисунок 17. Блок-схема функционального наполнения ПК «КОРСАР»

Основой функционального наполнения кода является блок расчета нестационарной контурной теплогидравлики. Для обеспечения работоспособности блока контурной теплогидравлики, в состав функционального наполнения входят два вспомогательных программных блока:

- расчет теплофизических свойств воды и водяного пара,
- расчет замыкающих соотношений теплогидравлической модели.

В состав функционального наполнения кода включены специализированные программные модули, предназначенные для расчета динамики отдельных процессов и элементов оборудования (кинетика реактора, теплоперенос в теплопроводящих конструкциях, центробежный насос, задвижка и др.).

При анализе аварийных режимов реакторных установок, связанных с фазовыми переходами в теплоносителе, возникает необходимость рассмотрения ряда специфических явлений, сложных как по своей физической природе, так и по их математическому моделированию. Применительно к коду «КОРСАР» были разработаны и программно реализованы математические модели следующих специфических явлений:

- критического истечения теплоносителя,
- «захлебывания» встречных потоков воды и водяного пара,
- кризиса теплообмена при кипении теплоносителя в парогенерирующих каналах и в стержневых сборках,

- повторного залива,
- стратификации двухфазного потока в вертикальных и горизонтальных каналах,
- лучистого теплообмена.
-

Общее описание процедуры кодирования

Теплогидравлическая система, расчет которой предполагается осуществить с помощью ПК «КОРСАР», разбивается на элементы. Каждый элемент должен быть отнесен к одному из типов, реализованных в расчетном коде «КОРСАР». Все элементы должны быть пронумерованы в пределах своего типа, необязательно подряд. Для распределенных элементов назначается необходимое по условиям решения задачи количество компонентов. У каждого элемента, компоненты нумеруются насквозь, начиная с единицы, без пропусков.

Элементы объединяются в нодализационную схему – расчетную схему, по определенным правилам описывающую совокупность элементов, на которые разбита конкретная моделируемая система, и связи отдельных элементов или их компонентов друг с другом. Связи между элементами нодализационной схемы кодируются в файле входных данных в процедуре "LAYOUT", с использованием разрешенных форм представления элементов на основе программных имен типов элементов, номеров элементов и их компонентов, по определенным правилам.

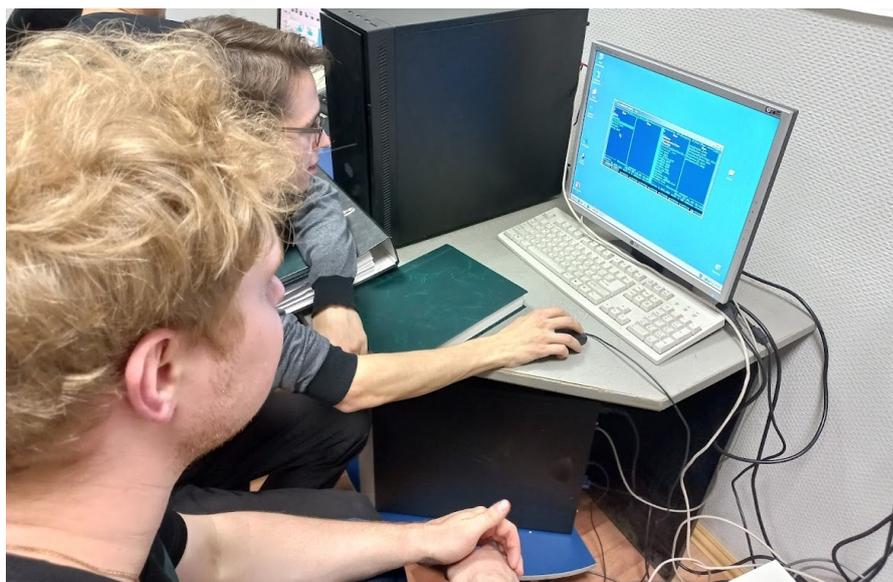


Рисунок 28. Фото подгруппы студентов УрФУ за работой в среде программного комплекса «КОРСАР». Слева направо: студенты 4-го курса Ермаков Д.А., Носков И.Н.

Любой циркуляционный контур характеризуется гидравлическими потерями давления. Конкретный вид гидравлических потерь давления описывается в виде элементов типа:

- местное сопротивление – описывает необратимые потери давления либо вследствие особенностей организации течения теплоносителя в контуре (повороты, расширения, сужения и т.д.), либо на задвижках и клапанах;
- задвижка – моделирует клапан, коэффициент местного сопротивления которого меняется в зависимости от положения штока; реализован в виде специализированного модуля.

Расчетной ячейке могут соответствовать фрагменты ограничивающих ее конструктивных элементов контура, формирующих поток теплоносителя и передающих ему тепло кондуктивным способом, (топливные сборки, нагревательные элементы, стенки трубопроводов, трубки теплообменников и др.). Эти конструкции описываются с помощью элемента, который будем называть теплопроводящей конструкцией.

Когда поверхность теплопроводящей конструкции контактирует со средой внешней к контуру системы (например, наружная поверхность стенки трубопровода контактирует со средой контайнмента), параметры теплообмена (коэффициент теплоотдачи и температура среды) определяются по элементу типа заданного граничного условия по теплообмену.

Элемент типа регулятора позволяет регулировать теплогидравлические параметры контура и нейтронную мощность (по пропорциональному, интегральному или дифференциальному закону), воздействуя на положение штока задвижек и положение компенсирующих стержней соответственно.

Если операционная система не позволяет связать строку "nwsp_dat" с файлом, имеющим произвольное имя (т.е. находящимся в какой-то одной произвольной директории), то файл свойств всегда должен иметь имя "nwsp_dat"(с точностью до расширения имени файла, которое может предоставляться автоматически и зависит от реализации компилятора фортрана, например, nwsp_dat.dat) и находиться в текущей директории.

Таким образом, с использованием программного кода «КОРСАР» можно проводить вычисления, чтобы получить результаты расчета для обоснования безопасности проектируемых, сооружаемых и действующих АЭС.



Рисунок 29. На фото: студенты Метельникова Мария и Воложенинов Тимофей в процессе работы на аналитическом симуляторе «КОРСАР» кафедры АСиВИЭ УрФУ.

5. Тренажерный комплекс «JOKER»

Основные сведения о комплексе программ «JOKER»

Тренажер «JOKER» позволяет смоделировать нестационарные процессы реактора БН-600 с помощью полномасштабных моделей активной зоны реактора, оборудования и трубопроводов первого, второго и третьего контуров. Тренажер обладает возможностью визуализации результатов моделирования, организации интерактивного управления моделями на одном или нескольких компьютерах в составе локальной сети.

Основное назначение КП «JOKER» заключается в следующем:

- анализ безопасности АЭС с реактором БН-600, в т. ч. режимы работы АЭС от нормальной эксплуатации до гипотетических аварий;
- моделирование нестационарных процессов реактора БН-600 с помощью полномасштабных моделей активной зоны реактора, оборудования и трубопроводов 1, 2 и 3-го контуров;
- визуализация результатов моделирования, организация интерактивного управления моделями на одном или нескольких компьютерах в составе локальной сети;
- расчетное обоснование загрузок на АЭС с БН-600 в динамических режимах (переходные процессы в активной зоне, контурах теплоносителя).

Модель активной зоны комплекса содержит нейтронно-физический модуль, модуль теплогидравлики и модуль термомеханики зоны. Нейтронно-физический модуль основан на использовании пространственно распределенной кинетики активной зоны. Модуль теплогидравлики реализован как одномерная теплогидравлическая модель с режимами до и после начала кипения теплоносителя. Модуль термомеханики включает в себя анализ поведения топлива и оболочки твэла при выгорании топлива, растрескивании и плавлении оболочки твэла и топлива.

С 2006 г. комплекс программ “JOKER” принят в опытную эксплуатацию на Белоярской АЭС, что положило начало активной работы на наполнение комплекса параметрами оборудования реактора БН-600 и созданию базы данных реального оборудования. Такая база данных позволит повысить точность моделирования нестационарных процессов реактора БН-600 и провести анализ влияния параметров замененного оборудования на общий уровень безопасности энергоблока.

На этапе опытной эксплуатации набор параметров представляет собой простой текстовый файл со строго определенной структурой.

Физическая модель реактора БН-600 в комплексе программ “JOKER”

Модель активной зоны реактора БН-600, рассматриваемая в комплексе программ “JOKER”, основана на модели комплекса «ГЕФЕСТ» (30).

В комплексе «ГЕФЕСТ» полная модель представлена в трехмерной гексагональной геометрии с 978 сборками в плане, с одной расчетной точкой на сборку и с 18 точками по высоте реактора с неравномерным шагом. Такая модель реактора является основной и в комплексе “JOKER”, т. к. в данной модели будут проводиться нейтронно-физические расчеты.

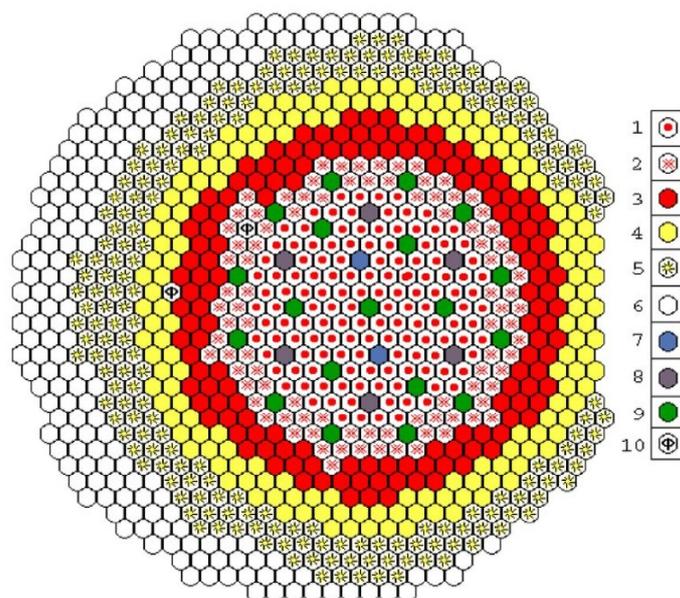


Рисунок 2. Расчетная модель реактора БН-600 в комплексе программ “JOKER”:
1 – ТВС активной зоны с малым обогащением (17 %); 2 – ТВС активной зоны со средним обогащением (21 %); 3 – ТВС активной зоны с большим обогащением (26 %), 4 – ТВС внутренней зоны воспроизводства; 5 – ТВС внешней зоны воспроизводства; 6 – хранилище отработавших сборок; 7 – стержни автоматического регулирования; 8 – стержни аварийной защиты; 9 – компенсирующие стержни; 10 – фотонейтронный источник

Подготовка исходной информации для нейтронно-физического расчета комплекса программ “JOKER”

Целью нестационарного расчета реактора, остаточного тепловыделения и моделей обратных связей по реактивности комплекса программ “JOKER” является обеспечение оценки уровня мощности реактора для использования ее в предсказании выделения энергии в топливе. Изменения температуры реакторных материалов и перемещения определяют реактивность, которая, в свою очередь, определяет уровень мощности реактора и скорость разогрева реакторных материалов.

Для определения концентраций в каждой расчетной точке используются данные о концентрациях выгорающих нуклидов, записанные в топливном архиве комплекса программ “JOKER”, и постоянные концентрации не делящихся нуклидов, хранящиеся также в топливном архиве.

Пересчет сечений для сборок СУЗ.

При расчете сечений стержней данные о концентрациях поглотителя, конструктивных материалах и теплоносителе берут из топливного архива.

Для правильного размещения получаемых значений сечения стержня в ячейки модели реактора, пользователь должен задать и глубину их погружения. Макроконстанты стержня рассчитываются последовательно для каждой из высотных зон модели реактора снизу вверх. В каждой зоне реактора предварительно определяются средние концентрации нуклидов стержня с весом зон стержня в объеме зоны модели. Константы, подготовленные по числу высотных зон в модели реактора на каждый тип сечения, записываются в макросечения ТВС, в места, где должны находиться стержни СУЗ. В итоге после каждого движения стержня должен быть запущен модуль пересчета констант.

Подготовка картограммы типов сборок и создание временной базы данных для хранения характеристик сборок

Для корректной разбивки сборок по высотным расчетным слоям необходимо получить информацию о соответствии типов и чертежей сборок «ГЕФЕСТ». Для этого создана вспомогательная программа, которая во входных данных требует указания файла постоянных концентраций и картограммы загрузок.

На основании файла соответствия типа сборки «ГЕФЕСТ» и названия чертежа сборки составляется файл положений головок стержней СУЗ относительно верхнего торца активной зоны. Данная операция необходима для автоматической привязки сборок, положение которых в активной зоне может изменяться по отношению к высотным слоям «ГЕФЕСТ» (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

После организации всех файлов, необходимых для генерации временной (виртуальной) базы данных, формирование файла данных проходит в программе “Parsing_TA”, (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**), которая предназначена:

- для генерации файла базы данных с характеристиками сборок активной зоны,
- просмотра выбранных параметров,
- анализа правильности внесенных данных,
- создания выходных файлов данных для создания модели зоны 01M2 в программе “MathCAD” (универсальный математический пакет).

Дальнейшее развитие комплекса “JOKER” связано с его наполнением базой данных о реальном оборудовании энергоблока № 3 с реактором БН–600, что позволит на новом уровне выполнить анализ режимов нормальной

эксплуатации и аварийных режимов энергоблока, которые приведены в «Техническом обосновании безопасности атомной станции с энергоблоком БН- 600».

6. Тренажерный комплекс «БН-800» УрФУ

Общие сведения

Аналитический тренажер «БН-800» на кафедре атомных станций и возобновляемых источников энергии УрФУ позволяет смоделировать реальные состояния и условия работы реакторной установки БН-800, а также всего оборудования АЭС, соответствующего данному реактору. Моделирование различных проектных аварийных ситуаций позволяет обучаемому произвести действия по ликвидации факторов, спровоцировавших это. Анализ аварийных режимов выполняется с использованием терминов, определенных в «Общих положениях обеспечения безопасности атомных станций».

Назначение тренажера и характеристики моделируемых им систем

Тренажер служит техническим средством обучения, обеспечивающим углубленное усвоение физических и теплогидравлических процессов в системах и оборудовании энергоблока с реактором БН-800. Моторное и информационное поля аналитического тренажера реализуются на дисплеях компьютеров с помощью специальных средств предоставления цифровой и графической информации, что позволяет проводить на тренажере практические занятия для закрепления и углубления теоретических знаний по основным физическим, теплофизическим и теплогидравлическим процессам, сопровождающим работу энергоблока АЭС с реактором БН-800. Тренажер может быть использован и для поддержания квалификации оперативного персонала АЭС с реактором БН-800 в части фундаментальной подготовки.

Аналитический тренажер БН-800 способен моделировать системы:

- реакторного отделения – реактор, систему первого контура с главными циркуляционными насосами (ГЦН-1) и ПТО, систему второго контура с ГЦН-2, парогенераторы со стороны второго контура, САРХ с ВТО;
- турбинного отделения - систему главного пара, турбогенератор, главные конденсаторы, конденсатную систему с подогревателями низкого давления, эжекторы, питательно-деаэрационную установку, трубопроводы питательной воды подогревателями высокого давления, системы вспомогательного пара, БРУ и БРОУ.

Остальные вспомогательные системы и оборудование реакторного отделения работают и обеспечивают функционирование моделируемого оборудования и систем во всех моделируемых режимах.

Ниже приведены основные данные для моделирования реактора (Рис):

- тепловая мощность — 2100 МВт;
- расход натрия 1-го контура — 30 780 т/ч;
- количество параллельных петель — 3 шт.;
- температура натрия 1-го контура, °С, :
 - на входе в АЗ — 357;
 - на выходе из АЗ — 547;
 - при перегрузке — 220-240.

Основной корпус реактора представляет собой цилиндрический бак с эллиптическим днищем, заполненным жидким натрием. Внутри находится АЗ, радиационная защита, 6 ПТО, 3 ГЦН-1 с трубопроводами под давлением и другое оборудование.

Герметичность корпуса реактора контролируется по показаниям следующих приборов:

- двенадцати сигнализаторов течи, установленных в нижней части страховочной полости; при срабатывании любого из них подается предупредительный сигнал;
- трех уровнемеров, установленных в корпусе реактора при снижении уровня теплоносителя подается предупредительный сигнал;
- датчиков давления, установленных в системе газового хозяйства корпуса реактора.

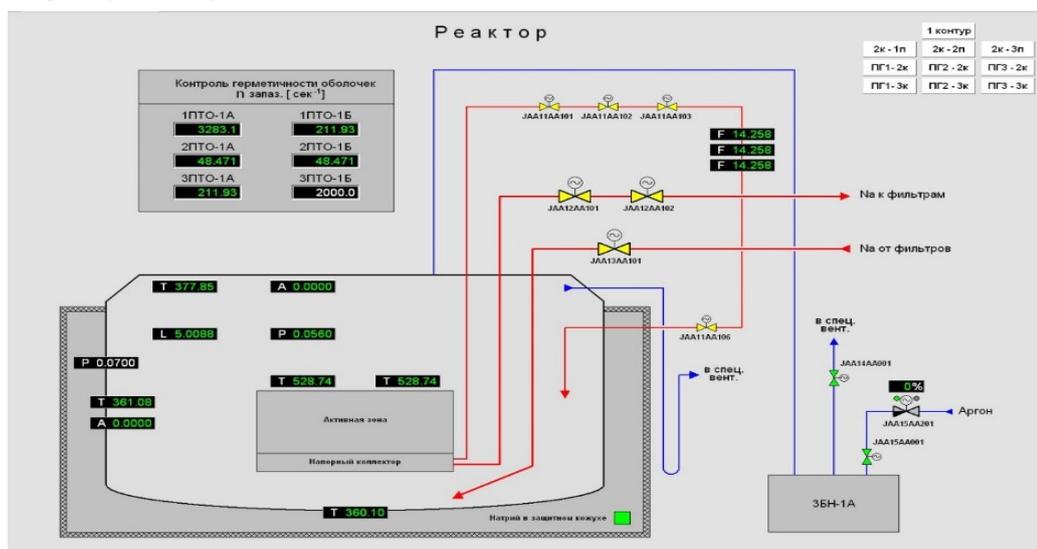


Рисунок 31. Схема реактора, моделируемая тренажером

Модели контуров БН-800

Первый контур

Модель 1-го контура моделирует передачу тепла от ядерного реактора ко 2-му контуру через промежуточные теплообменники (Рис).

Приведем принятые допущения при моделировании 1-го контура:

- теплогидравлика 1-го натриевого контура описывается с помощью уравнения баланса масс, момента и энергии в системе сосредоточенных моментов;
- аргон является идеальным газом;
- натрий является несжимаемой жидкостью;
- потери давления на сегментах трубопровода могут быть представлены в виде суммы квадратичной и линейной функции;
- предполагается тепловое равновесие между аргоном и поверхностью горячего натрия, и внутрикорпусными конструкциями.

Главный циркуляционный насос 1-го контура предназначен для осуществления циркуляции натрия в 1-м контуре РУ при нормальной эксплуатации и аварийном расхолаживании через САРХ ВТО, имеет классификационное обозначение ЗНЗ.

Тип насоса центробежный, вертикальный, погружной, одноступенчатый, с нижним гидростатическим подшипником и свободным уровнем натрия в насосе.

Промежуточный теплообменник предназначен для осуществления теплообмена между теплоносителем 1-го контура, циркулирующим в межтрубном пространстве, и теплоносителем 2-го контура, циркулирующим внутри трубок, при нормальных условиях и аварийном расхолаживании реактора через САРХ ВТО.

Тип теплообменника вертикальный, кожухотрубный с коаксиальным подводом и отводом теплоносителя 2-го контура, противоточный.

Конструкция ПТО соответствует его конструкции в БН-600 теплоноситель 1-го контура движется в межтрубном пространстве, а теплоноситель 2-го контура подается сверху по проходящей через весь теплообменник опускной трубе в напорную камеру и возвращается по теплообменным трубам в верхнюю часть теплообменника.

Далее приведем неисправности, моделируемые в первом контуре тренажером БН-800

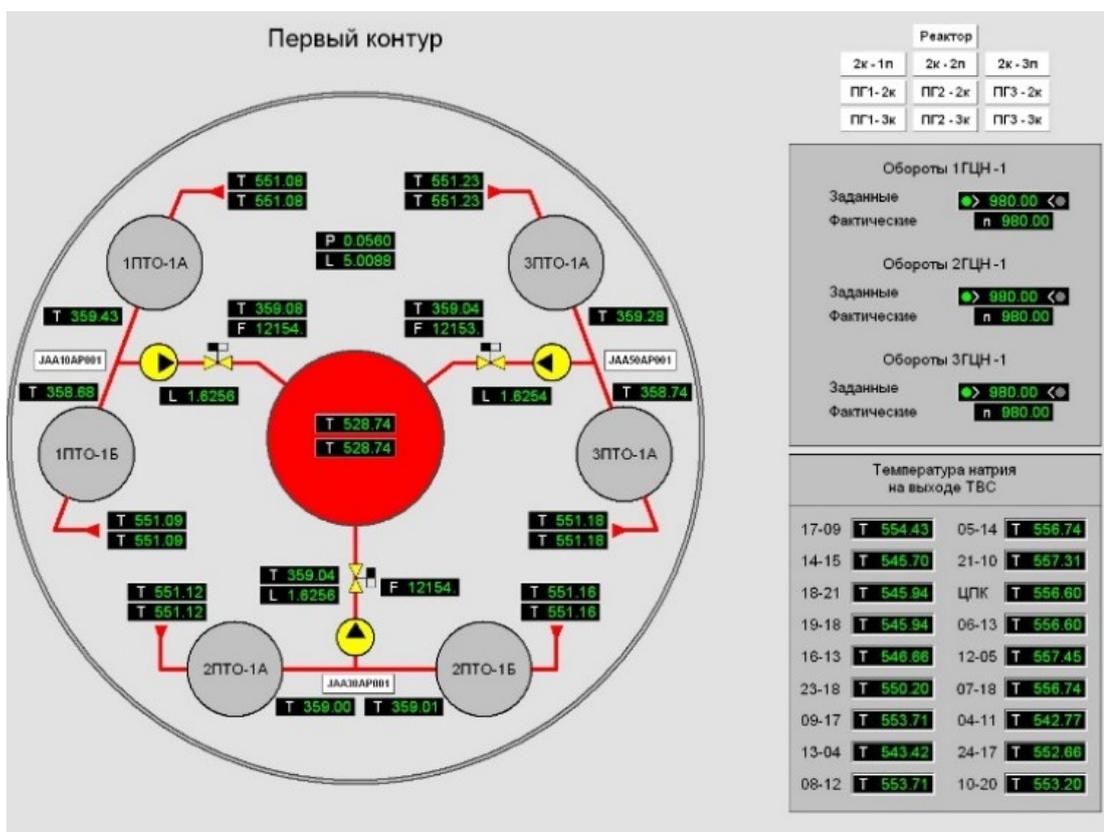


Рисунок 32. Схема 1-го контура, моделируемая аналитическим тренажером «БН-800» УрФУ

1. течь натрия из корпуса реактора в защитный корпус;
2. течь натрия из защитного корпуса реактора;
3. течь натрия в нейтроновод;
4. течь натрия из выходного трубопровода 6 ГЦН-1;
5. разрыв оболочки твэла с контактом между топливом и натрием;
6. течь натрия из трубопровода расходомерной петли 1-го контура без страховочного кожуха;
7. течь натрия из трубопровода фильтра ловушек первого контура без страховочного кожуха;
8. спонтанное извлечение стержня АР-1;
9. спонтанное извлечение стержня КС-1;
10. одновременное отключение 4 ГЦН-1, 5 ГЦН-1;
11. одновременное всех ГЦН-1;
12. незакрытие обратного клапана после отключения 6 ГЦН-1;
13. отказ падения АЗ-П после отключения 6 ГЦН-1;
14. открытие обратного клапана неработающего 6 ГЦН-1;
15. закрытие обратного клапана работающего 6 ГЦН-1;

16. попадание масла в натрий 1-го контура;
17. спонтанное уменьшение скорости 6 ГЦН-1 при работе на мощности на трех петлях;
18. спонтанное уменьшение скорости 5 ГЦН-1 при работе на мощности на петлях 4-й и 5-й;
19. потеря охлаждения блока ионизационных камер;
20. увеличение температуры натрия 1-го контура;
21. течь аргона из корпуса реактора;
22. разрыв оболочки твэла без контакта между топливом и натрием;
23. спонтанное увеличение скорости 6 ГЦН-1 при работе на трех петлях;
24. спонтанное увеличение скорости 5 ГЦН-1 во время набора мощности с двумя работающими петлями.

Второй контур

Модель 2-го контура (Рисунок) моделирует передачу тепла от натрия 1-го контура воде либо пару ПГ во всех рабочих режимах или ВТО САРХ, подключенного параллельно ПГ в аварийных режимах, при которых снятие тепла парогенератором невозможно.

Трубопроводы 2-го контура вместе с оборудованием и арматурой образуют три независимые петли теплоотвода, которые являются независимыми каналами САРХ через ВТО. Каждая петля 2-го контура содержит оборудование:

- 2 ПТО Na - Na для обмена теплом с первым натриевым контуром;
- ПГ из 10 секций;
- ББН для компенсации теплового расширения натрия путем добавления объема аргона;
- ГЦН 2;
- САРХ через ВТО;
- основные трубопроводы с арматурой и КИП.

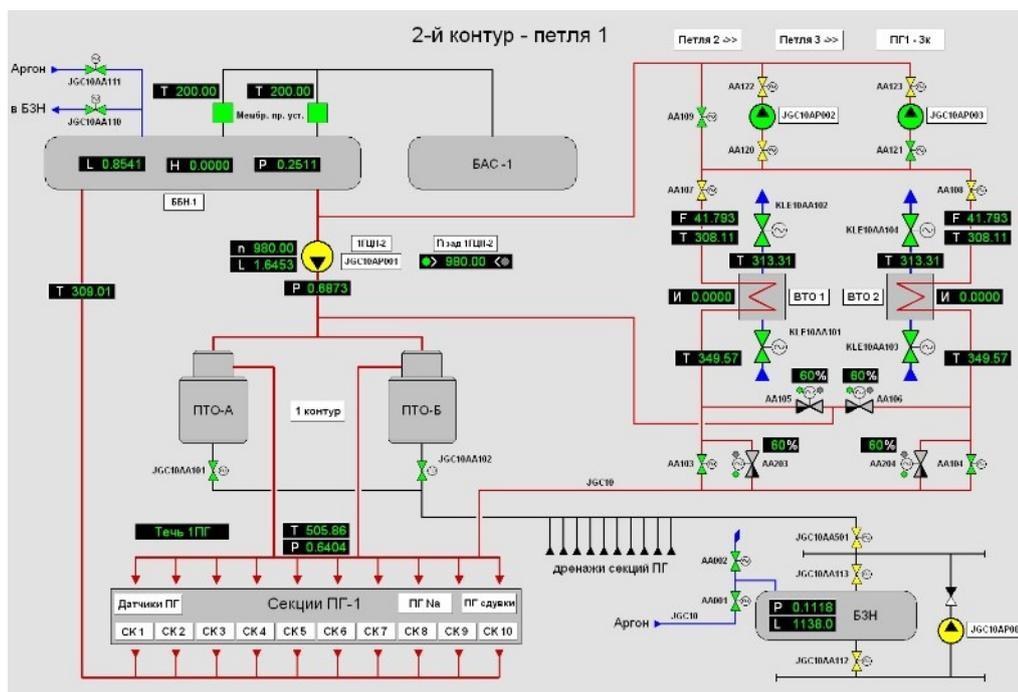


Рисунок 33. Схема 2-го контура, моделируемая аналитическим тренажером БН-800 Урфу

Бак буферный натриевый (ББН) является частью ПГ и представляет собой цилиндрический горизонтальный сосуд объемом 72,7 м³, служит для компенсации теплового расширения натрия за счет объема аргона.

Модель третьего контура

Основная функция модели турбоустановки моделирование:

- паропровода свежего пара, подаваемого от ПГ, и совместно с моделью системы регулирования, управления и защиты – регулирования его расхода;
- паропровода приема перегретого в СПП пара и подвода его к ЦНД;
- в проточной части турбины преобразования потенциальной энергии пара в механическую энергию вращающегося ротора, а затем передача крутящего момента от ротора турбины к ротору генератора;
- питания паром из отборов систем регенерации, деаэратора и подачи отборов пара на собственные нужды блока.

Основные характеристики турбины:

- конструктивная схема турбины ЦВД + 3 ЦНД;
- парораспределение дроссельное;
- скорость вращения ротора 300 об/мин;
- количество рабочих ступеней – 41 (11 ЦВД, 30 ЦНД).

Модель сепаратора пароперегревателя (Рисунок), выполняет следующие функции системы:

- сепарацию рабочего пара, поступающего из ЦВД турбины и отвода сепарата в сепараторосборник;
- слив сепарата из сепараторосборника в корпус ПНД-3;
- поддержание уровня в сепараторосборнике;
- подогрев пара, подаваемого в ЦНД, до 250 °С, и отвод конденсата греющего пара в конденсаторосборник СПП;
- слив конденсата греющего пара в линию за ПВД и далее в ПГ;
- поддержание уровня в конденсат-сборнике СПП.

В состав технологической системы системы входят:

- 2 сепаратора- пароперегревателя,
- сепараторосборник,
- 2 конденсатосборника,
- конденсатный насос с турбоприводом отвода конденсата из конденсатосборников,
- арматура.

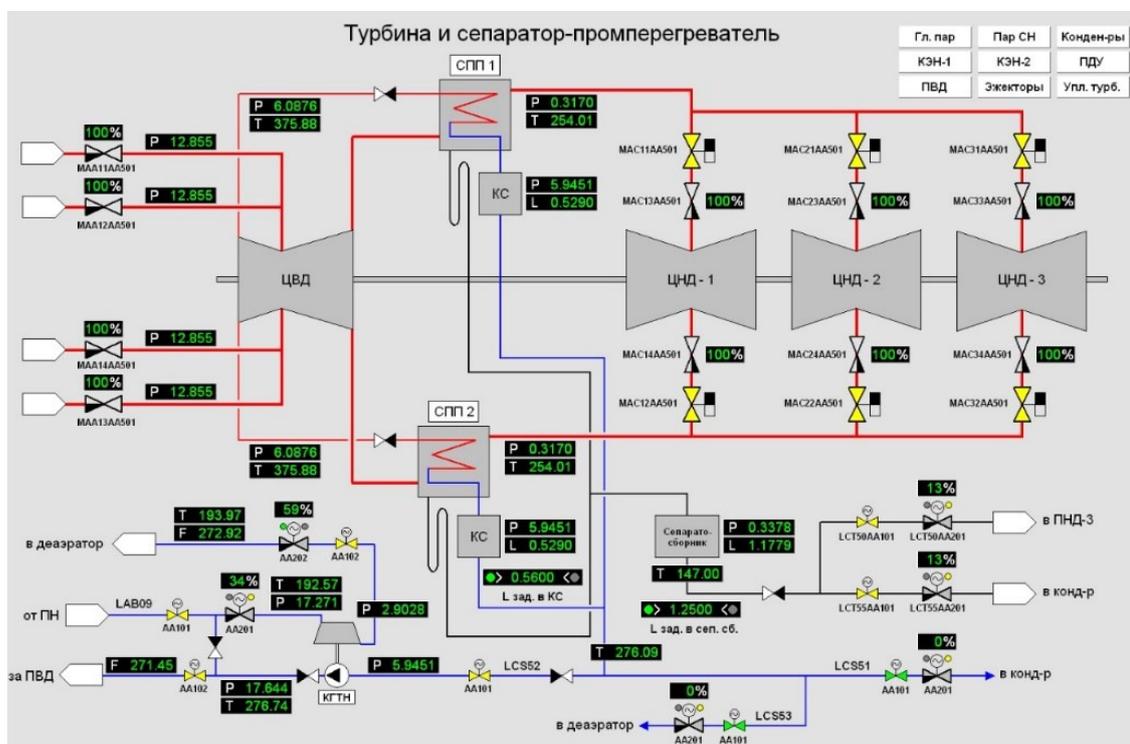


Рисунок 34. Схема турбины и сепаратора-промперегревателя на тренажере БН-800 Урфу

Конденсатор 800 (Ошибка! Источник ссылки не найден.), предназначен для работы в составе турбоустановки мощностью 800 МВт с турбиной К-800-130/3000 на энергоблоке № 4 Белоярской АЭС.

Основной функцией конденсатора является конденсация отработавшего в турбине пара. Конденсатор по своим техническим характеристикам обеспечивает давление пара за турбиной на требуемом для экономичной работы турбоустановки уровне.

Конденсатор подвального типа состоит из трех корпусов. Каждый корпус конденсатора присоединяется переходным патрубком к двум выхлопным патрубкам двухпоточного ЦНД турбины. Корпус включает:

- патрубок соединительный с выхлопом ЦНД,
- трубную систему с трубными досками,
- конденсаторосборник,
- водяные камеры.

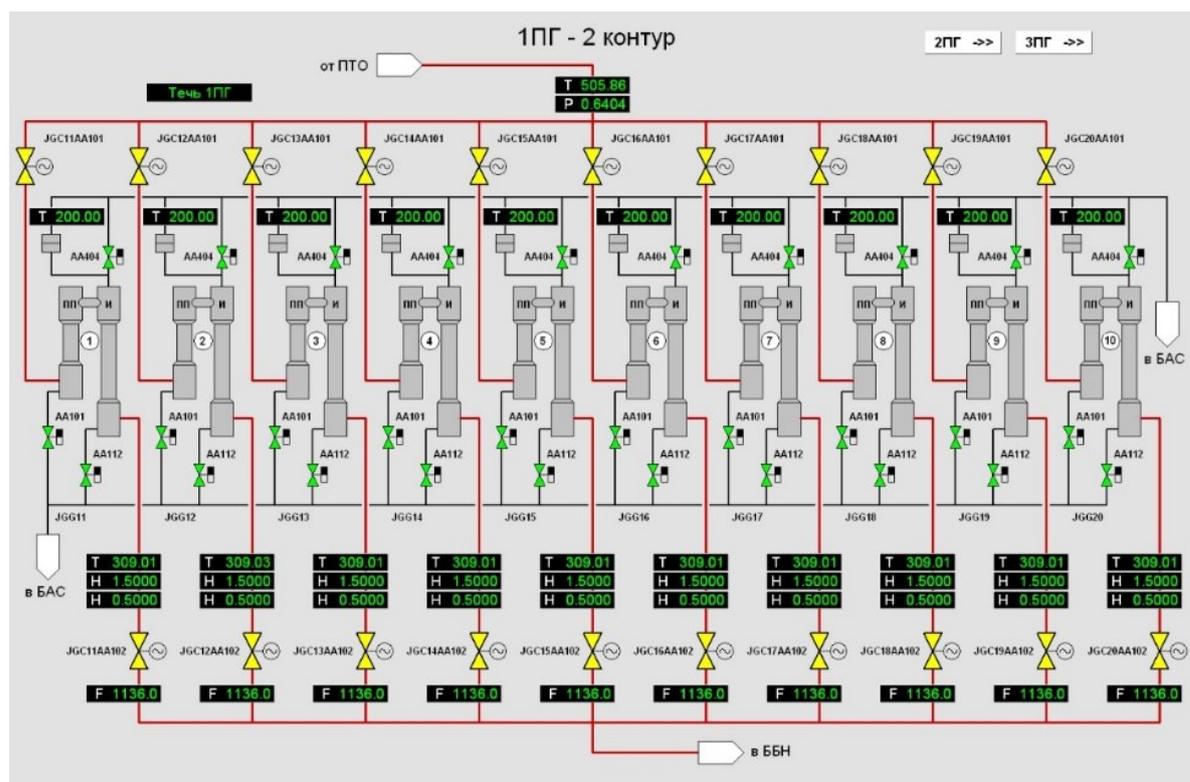


Рисунок 3. Окно ПГ-1 тренажера БН-800 УрФУ

Выполнив указанные командные процедуры запуска и проанализировав выполненные действия при работе тренажера, можно сделать вывод о том, что при помощи аналитического тренажера «БН-800» студенты знакомятся с работой быстрых реакторов, моделируя процессы, происходящие в реакторе БН-800, в реальном времени – от работы на номинальной

мощности до тяжелых аварий в целях поиска корневых причин аварийных ситуаций, случившихся на АЭС, а также осваивают безошибочное выполнение алгоритмов управления и приемов анализа информации.

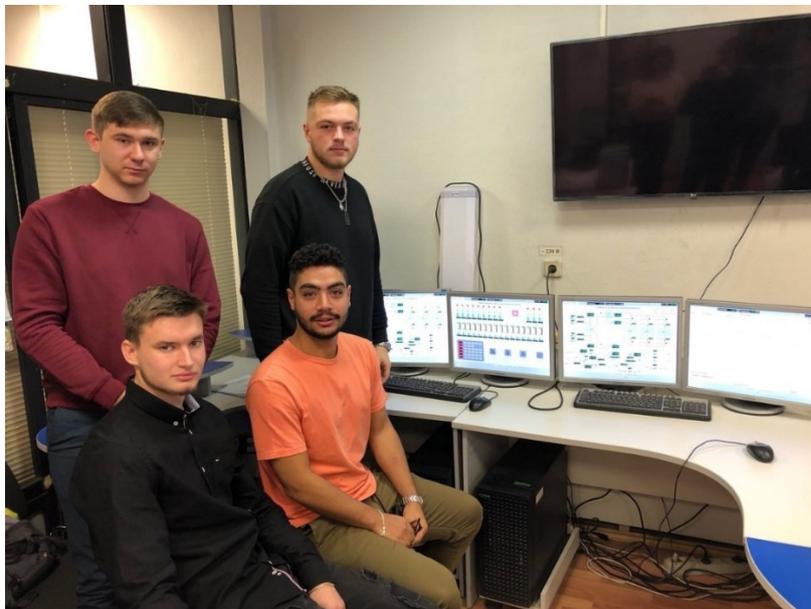


Рисунок 36. Подгруппа студентов за работой на аналитическом тренажере БН-800. Слева направо: Антонов Максим, Ляшенко Михаил, Зубов Евгений, Ганем Мухамед (Египет)

Заключение

Дисциплина «Стендовая тренажерная подготовка» на кафедре атомных станций и возобновляемых источников энергии УрФУ сегодня насчитывает пятилетний срок от своего внедрения непосредственно в учебный процесс.

Внедрение данного курса имеет многолетнюю историю сотрудничества с концерном «Росэнергоатом», последовательное оснащение материальной базы стендами и макетами основных типов атомных электростанций России, внедрение в учебный процесс пяти аналитических тренажеров: «ТОМАС-1» и «ТОМАС-2», «КОРСАР», «JOKER» и «БН-800».

В настоящее время стендовая база кафедры и тренажеры АЭС объединены в единую программу тренажерной подготовки. Это позволяет существенно повысить готовность студентов к освоению реальных задач, которые поставит производство на атомных станциях страны.

Необходимо заметить, что тренажеры АЭС на всех 11 станциях России постоянно модернизируются, повышается их значимость в производственном цикле и значение для обеспечения надежной и безопасной работы объектов.

В настоящее время концерн «Росэнергоатом» взаимодействует со всеми учебными заведениями, ведущими подготовку инженеров для работы на атомных станциях. Так, концерн РЭА с 2023 г. организует демонстрацию облачного тренажера, разработанного АО «ВНИИАЭС».

Среди ВУЗов, принимающих участие в развитии и внедрении тренажерной подготовки, Ивановский государственный энергетический университет, Северный государственный университет, Уральский федеральный университет, Научный центр «Томский политехнический университет», Волгодонский государственный университет, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Научно-исследовательский университет «МЭИ», а также Московские ВИТИ НИЯУ МИФИ, БИТИ НИЯУ МИФИ, НВПИ НИЯУ МИФИ и Обнинский институт атомной энергетики НИЯУ МИФИ.

Студенты УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина в области стендовой и тренажерной подготовки имеют передовую базу для освоения всех основных типов АЭС, эксплуатируемых в стране. Развитие тренажерной базы руководство УрФУ видит в дальнейшей модернизации и оснащении тренажерами ЯЭУ нового поколения: «ВВЭР-ТОИ», «БН-1200-Э», «БРЕСТ-300-ОД», «РИТМ-200» и РИТМ-400».

Глава 2. Использование искусственного интеллекта при формировании фундаментального ядра по УГС 36.00.00 ветеринария и зоотехния по уровню бакалавриата

Система высшего образования Российской Федерации вступает в новый этап своего развития, связанный с разработкой и внедрением федеральных государственных образовательных стандартов четвертого поколения (ФГОС ВО 4). Этот переход обусловлен необходимостью адаптации отечественной системы подготовки кадров к современным вызовам: цифровой трансформации агропромышленного комплекса, необходимости обеспечения продовольственной безопасности страны, интеграции в международное образовательное пространство при сохранении национальных приоритетов. Переход на федеральные государственные образовательные стандарты четвертого поколения актуализирует проблему унификации базовой подготовки. Как отмечается в действующем ФГОС ВО 36.03.02 Зоотехния¹ по направлению, объем Блока 1 "Дисциплины (модули)" должен составлять не менее 180 зачетных единиц, что создает нормативную основу для выделения фундаментального ядра. Особое значение приобретает унификация содержания образования по укрупненной группе специальностей и направлений (УГС) «Ветеринария и зоотехния. Анализ действующих учебных планов ведущих аграрных вузов страны выявил существенные различия в подходах к формированию обязательной части образовательных программ, что создает препятствия для академической мобильности студентов, затрудняет оценку качества подготовки выпускников и ограничивает возможности сетевого взаимодействия между образовательными организациями. Таким образом необходимость формирования единого фундаментального ядра дисциплин, определению его целей, задач и структуры в контексте разработки ФГОС ВО 4 поколения является актуальным.

Современное состояние учебных планов бакалавриата по направлению 36.03.02 Зоотехния разных аграрных вузов Российской Федерации позволило выявить ряд системных проблем.

Во-первых, наблюдается значительная вариативность в наименованиях дисциплин при идентичном содержании. Например, дисциплина, изучающая анатомическое строение сельскохозяйственных

¹ Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 N 972 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 N 48536) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280600/

животных, встречается под названиями: «Морфология животных», «Анатомия сельскохозяйственных животных», «Морфология и физиология животных», «Морфология сельскохозяйственных животных». Это создает трудности при сопоставлении учебных планов, переводе студентов и признании результатов обучения.

Во-вторых, существенно различается объем зачетных единиц, отводимых на ключевые дисциплины. Так, «Кормление животных» варьируется от 4 до 10 з.е., «Разведение животных» – от 4 до 8 з.е., что ставит под сомнение сопоставимость уровня подготовки выпускников разных вузов.

В-третьих, отсутствует единый подход к распределению дисциплин по семестрам и логике их изучения. В ряде вузов профессиональные дисциплины начинаются на 1-м курсе без достаточной естественнонаучной базы, в других – фундаментальные дисциплины «разрываются» во времени, нарушая преемственность знаний.

В-четвертых, выявлены существенные различия в формировании практических навыков: доля лабораторных и практических занятий колеблется от 20% до 60% по однотипным дисциплинам, что напрямую влияет на качество профессиональной подготовки.

Н а сегодняшний день агропромышленный комплекс России решает стратегическую задачу обеспечения продовольственной независимости страны. Животноводство как ключевая отрасль АПК требует высококвалифицированных кадров, способных внедрять современные технологии, повышать продуктивность животных, обеспечивать ветеринарное благополучие и экономическую эффективность производства. По данным Министерства сельского хозяйства РФ, потребность в специалистах зоотехнического профиля составляет около 3-4 тысяч человек ежегодно², при этом качество подготовки выпускников оценивается работодателями как среднее. Основные претензии связаны именно с недостаточным уровнем практических навыков и несоответствием содержания подготовки реальным производственным задачам, соответственно, что разработка новых ФГОС должно быть направлено на решение следующих приоритетных задач:

1. Цифровая трансформация образования. Новые стандарты должны обеспечить подготовку специалистов, способных работать в

2

<https://ecfs.msu.ru/Analytics/june%202024/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%2019.06.24.pdf>

условиях цифрового сельского хозяйства, использующих технологии точного животноводства, Интернета вещей, искусственного интеллекта и больших данных³.

2. Усиление практико-ориентированности. Современные требования работодателей предполагают, что выпускник должен обладать не только теоретическими знаниями, но и готовностью к выполнению конкретных производственных задач с первого дня работы.

3. Академическая мобильность. В условиях глобализации образования и развития сетевых форм обучения необходимо обеспечить сопоставимость образовательных программ и возможность бесшовного перехода студентов между вузами.

4. Оптимизация ресурсов. Бюджетное финансирование высшего образования требует более эффективного использования средств, исключения дублирования при разработке учебно-методических материалов.

5. Интеграция образования, науки и производства. Новые стандарты должны создавать условия для участия работодателей в образовательном процессе, реализации совместных исследовательских и производственных проектов.

Достижение таких целей в оптимальные сроки возможно только, при единообразном подходе к формированию образовательных программы и созданию единого фундаментального ядра.

Стратегическая цель формирования единого фундаментального ядра подготовки бакалавров по направлению Зоотехния, заключается в создании национального стандарта качества высшего образования, обеспечивающего единство образовательного пространства, сопоставимость результатов обучения и гарантированный уровень профессиональных компетенций выпускников независимо от места получения образования, при сохранении академической свободы вузов в формировании вариативной части программ.

Тактическими целями выступают:

1. Унификация содержания. Определение единого перечня обязательных дисциплин, их минимального объема и логической последовательности изучения, обеспечивающих формирование всех универсальных, общепрофессиональных и базовых профессиональных компетенций.

³ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 02.12.2021 г. № 3427-р <http://government.ru/docs/all/137931/#>

2. Стандартизация результатов обучения. Разработка единых требований к знаниям, умениям и навыкам выпускников по каждой дисциплине ядра, создание фонда оценочных средств для объективной оценки качества подготовки.

3. Обеспечение преемственности. Создание условий для непрерывности образования на уровнях бакалавриат – магистратура – аспирантура, а также для интеграции с системой среднего профессионального образования.

4. Оптимизация ресурсного обеспечения. Сокращение затрат на разработку учебно-методических комплексов за счет их тиражирования, создание единой цифровой платформы образовательных ресурсов.

5. Развитие академической мобильности. Обеспечение возможности беспрепятственного перевода студентов между вузами, признания результатов обучения в рамках сетевых образовательных программ.

6. Интеграция с профессиональными стандартами. Приведение содержания образования в соответствие с требованиями профессиональных стандартов в сфере животноводства.

Для достижения поставленных целей необходимо решение следующих задач:

Задача 1. Проведение компаративного анализа действующих образовательных программ. Выявление лучших практик подготовки зоотехников в ведущих аграрных вузах страны, анализ структуры и содержания учебных планов, определение дисциплин, формирующих «золотой стандарт» зоотехнического образования.

Задача 2. Гармонизация понятийного аппарата. Разработка единого глоссария дисциплин, исключая дублирование и разночтения, определение четких границ между смежными дисциплинами (например, между «Морфологией животных» и «Физиологией животных», «Кормлением» и «Кормопроизводством»).

Задача 3. Соотнесение с профессиональными стандартами. Анализ действующих профессиональных стандартов в области животноводства (зоотехник, селекционер, технолог производства продукции животноводства и др.) и определение трудовых функций, которые должны быть сформированы в рамках фундаментального ядра.

Задача 4. Определение состава фундаментального ядра. На основе анализа частотности дисциплин в учебных планах (проведенного на 24 программах) и экспертных оценок определить перечень дисциплин, обязательных для включения во все программы бакалавриата.

Задача 5. Обоснование минимального объема дисциплин. Разработать научно обоснованные рекомендации по минимальному количеству зачетных единиц для каждой дисциплины ядра, обеспечивающих полноценное формирование заявленных компетенций.

Задача 6. Построение логической структуры. Определить последовательность изучения дисциплин, обеспечивающую преемственность знаний и междисциплинарные связи (например, «Химия» → «Биохимия» → «Кормление животных»; «Морфология» → «Физиология» → «Разведение животных»).

Задача 7. Разработка унифицированных результатов обучения. Сформулировать для каждой дисциплины ядра единые требования к знаниям, умениям и навыкам (ЗУН), которыми должен овладеть выпускник, с учетом уровней освоения (знать – уметь – владеть).

Задача 8. Создание типовых учебно-методических комплексов. Разработать примерные рабочие программы дисциплин (РПД) для всего фундаментального ядра, включая тематические планы, фонды оценочных средств, рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

Задача 9. Разработка системы оценивания. Создать единый фонд оценочных средств, включающий типовые задания, тесты, ситуационные задачи, кейсы для промежуточной и итоговой аттестации по дисциплинам ядра.

Задача 10. Определение требований к условиям реализации. Разработать минимальные требования к материально-техническому обеспечению (лабораторное оборудование, программное обеспечение, учебные хозяйства) для качественной реализации дисциплин ядра.

Задача 11. Нормативно-правовое обеспечение. Подготовить предложения по включению требований к фундаментальному ядру в проекты ФГОС ВО 4 поколения по УГС «Ветеринария и зоотехния».

Задача 12. Создание сетевого взаимодействия. Разработать механизмы реализации дисциплин ядра в сетевой форме с использованием ресурсов нескольких вузов, создания межвузовских кафедр и лабораторий.

Задача 13. Цифровая трансформация. Обеспечить интеграцию дисциплин ядра с единой цифровой образовательной платформой, создание электронных образовательных ресурсов, виртуальных лабораторий и симуляторов.

Задача 14. Мониторинг и актуализация. Создать систему регулярного

мониторинга качества реализации дисциплин ядра и механизм их актуализации с учетом развития науки, технологий и потребностей отрасли (не реже 1 раза в 3 года).

Методология проектирования образовательного ядра активно разрабатывается в современной педагогической науке. Кислякова Ю. Г. рассматривает два базовых подхода к формированию ядра — компетентностный и дисциплинарный⁴. Формирование единого фундаментального ядра базируется на следующих принципах:

✓ Принцип необходимой достаточности. Ядро включает только те дисциплины, которые являются обязательными для формирования базовых профессиональных компетенций и не могут быть исключены или существенно сокращены без ущерба для качества подготовки.

✓ Принцип преемственности. Содержание дисциплин выстраивается с учетом логики научного познания и последовательности формирования компетенций: от фундаментальных естественнонаучных знаний к общепрофессиональным и далее к специальным.

✓ Принцип минимальной достаточности. Объем дисциплин определяется как минимально необходимый для достижения заявленных результатов обучения, что оставляет пространство для вариативной части программы.

✓ Принцип практико-ориентированности. Не менее 40% времени, отводимого на дисциплины ядра, должно быть посвящено практической подготовке (лабораторные работы, практикумы, решение ситуационных задач).

✓ Принцип гибкости. Ядро определяет только обязательный минимум, оставляя вузам свободу в выборе форм, методов и технологий обучения, а также в распределении объема внутри рекомендованного диапазона.

✓ Принцип измеримости. Результаты освоения каждой дисциплины должны быть сформулированы в терминах, допускающих объективную оценку.

На сегодняшний день существует достаточно большая база традиционно применяемых методов анализа данных, к которым можно отнести и учебные планы⁵. Так например, при использовании контент – анализа,

⁴ Качество образования – объект комплексного мониторинга / Ю. Г. Кислякова, С. А. Мохначев, О. А. Сачкова, У. Ф. Симаква // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-3. – С. 567-571. – EDN TCXCRV.

⁵ Пашинян Изабелла Ашотовна Контент-анализ как метод исследования: достоинства и ограничения // Научная периодика: проблемы и решения. 2012. №3. URL:

сущность которого заключается в фиксации содержания массива документов, с последующей их обработкой в количественном выражении с одной стороны использование такого метода позволяет сразу осмыслить данные в социальном контексте, но с другой стороны данную методику желательно использовать только при решении достаточно узких задач⁶

При рассмотрении метода экспертных оценок, достаточно широко применяемом в педагогике, неоспоримым преимуществом которого является привлечение высококвалифицированных специалистов в определенной сфере деятельности, но при этом не стоит забывать о возможном «человеческом факторе» в который можно включить и неизбежный субъективизм экспертов, да и мнение большинства не всегда принимает, новые достаточно креативные решения⁷

В тоже время цифровизация образования и развитие искусственного интеллекта, ускорение ритма производственного и образовательного процессов, потребность в скоростном обеспечении происходящих инновационных изменений в том числе в цифровой трансформации образования, что требует для ускорения достижения целей высокой скорости обработки большого количества данных. В.В. Утемов, в своей статье отмечает, что «образовательная система непрерывно создает и накапливает значительный объем данных, и вопрос о системной работе с этими данными широким кругом субъектов образования сегодня можно назвать одним из значимых. Большие данные (Big Data) могут стать мощным инструментом для преобразования обучения, переосмыслить подходы, сократить давние пробелы и адаптировать опыт для повышения эффективности самой образовательной системы.»⁸

К аналогичным выводам в своих склоняются М. Р. Юнусова⁹, О.А.

<https://cyberleninka.ru/article/n/kontent-analiz-kak-metod-issledovaniya-dostoinstva-i-ogranicheniya> (дата обращения: 11.02.2026).

⁶ Олешкова А.М. Перспективы использования контент-анализа: базовые методологические традиции // Теории и проблемы политических исследований. 2020. Том 9. № 2А. С. 3-10. DOI: 10.34670/AR.2020.55.56.001

⁷ Лях Ю.А., Третьяков А.Л. Экспертиза и аккредитация в образовании: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: Зебра, 2024. – 96 с. <https://www.informio.ru/publications/id9022/Primenenie-metoda-yekspertnoi-ocenki-v-pedagogicheskikh-issledovaniyah>

⁸ Утемов Вячеслав Викторович, Горев Павел Михайлович Развитие образовательных систем на основе технологии Big Data // Концепт. 2018. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-obrazovatelnyh-sistem-na-osnove-tehnologii-big-data> (дата обращения: 11.02.2026).

⁹ Юнусова М.Р., Мусаева А.А., Турпалова М.С. Роль современных технологий Big Data в развитии высшего образования: исследование и практическое применение // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 10А. С. 394-400. DOI: 10.34670/AR.2023.44.66.0

Агатова¹⁰, Мария Иджаз Баиг¹¹ которые в своих статьях рассматривают возможности технологий Big Data в контексте высшего образования. Особое внимание уделяет различным методам обработки информации с использованием технологий Big Data с целью совершенствования образовательных процессов.

Таким образом, возникает необходимость поиска инструмента, позволяющего проводить высокоскоростную обработку и анализ большой выборки данных для мобилизационного решения остро стоящих задач в контексте новой модели высшего образования. Для выше обозначенной цели нами предлагается использовать метод гибридного анализа, а именно синтез экспертного знания и технологии, выражающейся в высокоскоростной способности искусственного интеллекта к обработке большого массива данных на основе четко сформулированных и структурированных экспертом задач.

Запуск новой модели инженерного образования, основанной на едином «ядре» программы для всех вузов страны. По словам заместителя министра науки и высшего образования РФ Дмитрия Афанасьева, главной целью реформы является создание общей базы знаний для инженеров, которая будет применяться независимо от региона или вуза. При этом программа останется гибкой и будет адаптироваться под конкретные потребности работодателей и отраслей¹².

Как отмечает в своих выступлениях министр науки и высшего образования РФ Валерий Фальков в вузах РФ будет единое фундаментальное ядро курсов для каждой отрасли. Некоторая унификация фундаментальных основ, по словам министра, будет полезна для обеих сторон участвующих в образовательном процессе и позволит не только снизить бумажную нагрузку на преподавателей, а для студентов облегчит академическую мобильность, возможность поучиться в разных вузах¹³.

В связи с вышесказанным нами проведено исследование по изучению возможности использования в качестве технического инструмента

¹⁰ Агатова О.А. Big data в российском образовании: методы анализа данных об образовании и развитии человека, цифровые сервисы данных// Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : материалы VI Международной науч. конф., г. Красноярск, 20–23 сентября 2022 г. : в 3 ч. Ч. 2 / под общ. ред. М. В. Носкова. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. – 448 с.

¹¹ Baig, Maria & Shuib, Liyana & Yadegaridehkordi, Elaheh. (2020). Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 17. 44. 10.1186/s41239-020-00223-0.

¹² <https://postupi.online/journal/novosti-obrazovaniya/c-2026-goda-v-vuzakh-budet-zapuschena-novaya-model-inzhenerenogo-obrazovaniya/>

¹³ <https://tass.ru/obschestvo/24037653>

обработки больших объёмов данных – искусственный интеллект на основе выборки исходных данных (собранных нами) и алгоритма рабочих процессов, подготовленных авторским коллективом.

В качестве выборки исходных данных мы использовали вручную собранные обязательные части образовательных программ по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, представленный на официальных сайтах 24 аграрных вузов. После составления алгоритма анализа, загрузили его и исследуемую выборку в нейросеть. В течении исследования проводили корректировку алгоритма.

В настоящем исследовании использован гибридный подход, реализованный средствами искусственного интеллекта.

Мы использовали методику гибридного анализа: синтез экспертного знания и технологий ИИ. Ниже представлена схема исследования в формате этапов работы авторского коллектива с ИИ.

- Этап 1: Формирование датасета. Мы собрали, оцифровали и унифицировали формат данных из 24 аграрных вузов.

- Этап 2: Разработка архитектуры запросов (Промпт-инжиниринг). Мы сформулировали для нейросети задачи: кластеризуй дисциплины по частоте упоминания; выдели инвариантные блоки; сгруппируй по профессиональным кластерам; найди дисциплины с корреляцией >80%».

- Этап 3: Машинная обработка и первичная кластеризация. Нейросеть выполнила анализ латентных связей, семантический анализ названий и содержания РПД.

- Этап 4: Верификация и интерпретация. . Полученные «сырые» результаты (например, 5 кластеров дисциплин) были вынесены на экспертный совет преподавателей кафедры зоотехнии. Эксперты подтвердили логику ИИ и скорректировали номенклатуру дисциплин фундаментального ядра.

- Этап 5: Синтез финальной модели. С учетом экспертных правок и расчетов ИИ в ЗЕТ (зачетных единицах) была собрана итоговая матрица компетенций.

В результате машинной обработки была получена полная выборка дисциплин по частоте встречаемости в обязательной части учебных планов по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (таблица 1)".

Таблица 1

Кластеризация дисциплин обязательной части по частоте упоминания

Период частот	Частота упоминания	Дисциплины
18 - 24	22	Физическая культура и спорт
	21	История России
	20	Философия
	19	Иностранный язык
	18	Математика, Химия, Морфология животных
16-17	17	Правоведение, Безопасность жизнедеятельности, Генетика, Разведение животных, Кормление животных, Зоогигиена, Основы ветеринарии, Биотехника воспроизводства с основами акушерства
	16	Информатика, Физиология животных, Микробиология, Кормопроизводство, Механизация и автоматизация животноводства, Основы научных исследований
14-15	15	Культура речи и деловое общение, Экономика, Основы Российской государственности
	14	Биология, Ботаника, Экология, Скотоводство, Свиноводство, Птицеводство
12-13	13	Овцеводство и козоводство, Коневодство
	12	Рыбоводство, Технология первичной переработки продукции животноводства, Основы биотехнологии
10-11	11	Физика, Введение в профессию, Основы управления персоналом, Пчеловодство, Цифровые технологии / Информационные технологии в АПК
	10	Биохимия / Биологическая химия, Этология животных, Племенное дело в животноводстве
8-9	9	Основы военной подготовки, Зоология, Молочное дело
	8	Биометрия, Кролиководство и звероводство, Основы проектной деятельности, Органическое животноводство
6-7	7	Основы биоэтики, Социология и психология, Экономическая теория, История зоотехнии, Биологическая физика
	6	Корпоративное законодательство, Системы искусственного интеллекта, Бизнес-планирование, Тайм-менеджмент, Селекционно-племенная работа, Методика научных исследований, Основы частного животноводства
4-5	5	Нормативно-правовая документация и учет в зоотехнии, Организация производства и предпринимательства, Зоотехнический анализ кормов, Организация племенного дела, Организация аукционов и выставок в животноводстве, Зоокультура, Документооборот в зоотехнии, Контроль качества продукции в животноводстве, Технология ведения животноводства в КФХ и ЛПХ, Технология переработки продукции рыбоводства, Инновационные технологии в животноводстве, Основы дрессировки собак, Технологические процессы содержания, кормления и разведения собак, Технология производства яиц и мяса птицы, Ветеринарная экология, Биология продуктивных животных и птиц, Биофизика, Математическая статистика, Проектный менеджмент, Экология животноводства, Цифровая экономика, Социология, Основы здорового образа жизни, Основы механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства, Основы зоотехнии, Анатомия и физиология животных, Деловой иностранный язык, История (всеобщая история), Психология работы в малых группах, Генетические основы селекции животных, Статистические методы обработки данных в зоотехнии

Период частот	Частота упоминания	Дисциплины
	4	<p>Технологические процессы содержания, кормления и разведения собак, Племенное дело и статистический анализ в непродуктивном животноводстве, Кормление и разведение рыб, Овощеводство и козоводство, История Республики Ингушетия, Ингушский язык, Ингушская литература и фольклор, Русский язык, Литература, Обществознание, География, Основы безопасности и защиты Родины, Теория эволюции, Маркетинг в животноводстве, Рыбоводство и технология продукции аквакультуры, Инновационные технологии учета в животноводстве, Зоогеография, Биологические основы животноводства, Организация племенного дела в молочном скотоводстве, История зоотехнической науки, Сельскохозяйственная радиобиология, Органическое птицеводство, Фермерское птицеводство, Технология производства мяса птицы, Технология производства яиц, Товарное рыбоводство, Технологическое оборудование птицеводческих ферм, Биотехнологические методы воспроизводства птицы, Биохимические методы оценки состояния животных, Подготовка к госэкзамену, Выполнение и защита ВКР, Основы развития личности, Порядок районирования, Технологический аудит, Технология производства биобезопасной продукции, Оленеводство, Звероводство, Кролиководство, Мясное скотоводство, Методы оценки качества продукции животноводства, Химия в животноводстве, Экономика, управление и организация предприятий АПК, Получение экологически чистой продукции, Организация производства и предпринимательство, Основы пчеловодства, Специализированные пакеты профессиональной деятельности, Основы информационных технологий, Введение в информационные технологии, Биология домашних и промысловых животных, Русский язык и культура деловой речи, Общая химия, Биометрия, Биология с основами экологии, Морфология и физиология животных, Производственный учет и отчетность в животноводстве, Деловые коммуникации, Основы экономической и финансовой грамотности, Современные проблемы зоотехнии, Комплексные животноводы, Композиционное производство с основами ботаники, Тайм-менеджмент, Основы здорового образа жизни, Ингушская литература и фольклор, Организация и менеджмент, Цифровая экономика, Социология, Основы военной подготовки, Основы российской государственности, Биофизика, Математическая статистика, Проектный менеджмент, Экология животноводства, Биология продуктивных животных и птиц, Основы дрессировки собак, Технологические процессы содержания, кормления и разведения собак, Племенное дело и статистический анализ в непродуктивном животноводстве, Кормление и разведение рыб, Овощеводство и козоводство, История Республики Ингушетия, Ингушский язык, Ингушская литература и фольклор, Русский язык, Литература, Обществознание, География, Основы безопасности и защиты Родины</p>

При разработке ядра использовались следующие методы: контент-анализ 24 учебных планов бакалавриата по направлению 36.03.02 Зоотехния; экспертные оценки (опрос ведущих преподавателей и

работодателей), компаративный анализ содержания дисциплин, метод частотного анализа для определения ключевых дисциплин; моделирование логических связей между дисциплинами, прогнозирование развития отрасли и требований к специалистам

На основании анализа данных предоставленных ИИ (приложение 1) собрана составлена сводная таблица дисциплин в разрезе частоты встречаемости в обязательной части учебного плана (таблица 2)

Таблица 2

Сводная таблица дисциплин в разрезе частоты встречаемости

Частота (кол-во файлов)	Кол-во дисциплин	Характер дисциплин
20–24	6	Ядро программы: общеобразовательные и базовые профессиональные
16–19	13	Ключевые зоотехнические дисциплины
14–15	7	Общепрофессиональные и отраслевые основы
12–13	5	Отраслевая специализация (виды животных)
10–11	8	Специализированные и технологические дисциплины
8–9	6	Дополнительные профессиональные модули
6–7	7	Методические и управленческие дисциплины
4–5	около 50	Узкопрофильные, региональные, факультативные
1–3	около 120	Уникальные, редко встречающиеся

На основании анализа более 200 дисциплин (приложения 1 и таблицы 2), нами сделаны вывод о том, что ядро программы составляет 21 дисциплина с частотой встречаемости ≥ 18 , из них наиболее часто встречающимися являются - 6 (*История России, Философия, Иностранный язык, Математика, Химия, Морфология животных*), причем три из них, а именно История России, Философия, Иностранный язык, а так же дисциплина по физической культуре и спорту являются обязательными, как курсы реализации, которых необходимо обеспечить в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния¹⁴ []. Хотелось отметить отсутствие в обязательной части 5 вузов дисциплины Безопасность жизнедеятельности, что позволяет нам сделать предположительный вывод о том, что данная дисциплина реализуется в виде модуля одной из указанных выше дисциплин, как например Физическая культура и спорт.

Профессиональный стержень образуют 19 дисциплин с частотой встречаемости от 14 до 17, причем из них 8 являются основополагающими, а именно: Генетика, Разведение животных, Кормление животных,

¹⁴ Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 N 972 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 N 48536) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280600/

Физиология животных, Кормопроизводство, Скотоводство, Свиноводство, Птицеводство изучение которых позволяет обучающимся получить основные знания необходимых в дальнейшем для понимания специальных дисциплин.

В блок Отраслевой специализации входит 20 дисциплин, с частой встречаемостью 10–13, в том числе такие дисциплины как: Овцеводство и козоводство, Коневодство, Рыбоводство, Пчеловодство, являющиеся достаточно узкоспециализированными и могут реализоваться в зависимости от специализации регионального АПК.

Блок дисциплин с частотой встречаемости от 4 до 9 составляет около 60 дисциплин, кроме того более 100 дисциплин являются редкими или уникальными, частота их встречаемости составляет от 1 до 3 раз.

На основе кластеризации данных, проведенной ИИ, с учетом экспертной корректировки, было сформировано ядро, включающее 35 дисциплин с обоснованием каждой (таблица 3).

Таблица 3

Фундаментальное ядро дисциплин для направления 36.03.02 Зоотехния

№	Дисциплина	Обоснование включения
1. Общегуманитарный и социально-экономический блок		
1	История России	Формирует историческое сознание, гражданскую позицию
2	Философия	Развивает критическое мышление, понимание мировоззренческих основ
3	Иностранный язык	Обеспечивает возможность работы с международными источниками
4	Правоведение	Даёт основы правового регулирования в АПК
5	Экономика (включая экономику АПК)	Формирует экономическое мышление, понимание рыночных механизмов
6	Культура речи и деловое общение	Развивает коммуникативные навыки, необходимые в профессиональной среде
7	Основы Российской государственности	Воспитывает гражданскую идентичность (актуально в свете новых ФГОС)
8	Безопасность жизнедеятельности	Обеспечивает знание норм охраны труда и безопасности
2. Естественнонаучный и общепрофессиональный блок		
9	Математика	База для расчётов, биометрии, моделирования
10	Химия (общая, органическая, биологическая)	Основа для понимания биохимических процессов, состава кормов
11	Биология с основами экологии	Формирует целостное представление о живых системах
12	Физика	Необходима для понимания процессов в технических системах животноводства
13	Информатика и цифровые технологии	Обеспечивает владение современными ИТ-инструментами
14	Биология сельскохозяйственных животных	Базовый курс для всех последующих специальных дисциплин

№	Дисциплина	Обоснование включения
3. Профессионально-технологический блок (зоотехническое ядро)		
15	Морфология животных	Анатомо-физиологическая основа
16	Физиология и этология животных	Понимание функций организма и поведения
17	Генетика и биометрия	Основа селекционно-племенной работы
18	Микробиология	Важна для кормления, ветеринарии, биотехнологий
19	Кормление сельскохозяйственных животных и птицы	Ключевая технологическая дисциплина
20	Разведение сельскохозяйственных животных	Ключевая технологическая дисциплина
21	Зоогигиена	Обеспечивает ветеринарное благополучие
22	Основы ветеринарии	Необходима для профилактики заболеваний
23	Механизация и автоматизация животноводства	Техническая основа современных производств
24	Биотехника воспроизводства с основами акушерства	Критически важна для воспроизводства стада
25	Кормопроизводство с основами ботаники	Обеспечивает кормовую базу
4. Отраслевая специализация (базовые технологии)		
26	Скотоводство	Основная отрасль животноводства в РФ
27	Свиноводство	Вторая по значимости отрасль
28	Птицеводство	Высокотехнологичная отрасль
29	Овцеводство и козоводство	Традиционная для многих регионов отрасль
30	Коневодство	Имеет историческое, спортивное, продуктивное значение
31	Основы биотехнологии в животноводстве	Перспективное направление
32	Технология первичной переработки продукции животноводства	Замыкает цепочку «производство – продукт»
5. Физическая культура и спорт		
33	Физическая культура и спорт	Обязательно согласно ФГОС, способствует здоровьесбережению

С учетом п.2 Приказа Минобрнауки России от 22.09.2017 N 972 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния"¹⁵, отражающего требования к структуре программы бакалавриата составлена примерная структура фундаментального ядра в зачетных единицах (таблица 4).

¹⁵ Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 N 972 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 N 48536) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280600/

Таблица 4

Примерная структура фундаментального ядра по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния"з.е.

Блок	Количество дисциплин	Примерный объём (з.е.)
Общегуманитарный и социально-экономический	8	25–30
Естественнонаучный и общепрофессиональный	6	25–30
Профессионально-технологический (ядро)	11	50–60
Отраслевая специализация	7	25–30
Физическая культура	1	2
Итого по ядру	33	130–150 з.е.

Из таблицы 4 видно, что при общем объёме программы бакалавриата 240з.е. на фундаментальное ядро мы выделили около 60% объёма.

На основе проведенного экспертного анализа нами сформулированы рекомендации по формированию образовательных программ выше обозначенного направления подготовки, а именно:

1. Рассмотреть возможность унификации обязательной части образовательной программы: включить все 33 дисциплины фундаментального ядра в обязательную часть основной образовательной программы (ООП); закрепить единые названия дисциплин (во избежание разночтений: например, «Генетика», а не «Генетика животных»).

2. Соблюсти принцип гибкости вариативной части, для этого оставить 40–50 з.е. на вариативную часть, которая должна включать: региональный компонент (например, «Оленеводство», «Пантовое оленеводство»); углублённые модули по специализациям соответствующим направлениям развития АПК региона (молочное скотоводство, мясное скотоводство, аквакультура и т.д.) и дисциплины по выбору (включая soft skills: управление проектами, маркетинг, основы предпринимательства).

3. Обязательно проводить одновременную единообразную актуализацию образовательных программ, например, на сегодняшний день: включить в курс «Информатика» модуль по цифровым технологиям в АПК (IoT, big data, AI); в курс «Механизация» добавить раздел по роботизированным системам, а «Основы ветеринарии» включить модуль по ветеринарно-санитарной экспертизе и безопасности продукции.

4. Усилить практико-ориентированность образовательной программы за счет увеличения доли практикумов и лабораторных работ в таких дисциплинах, как: Кормление животных (зооанализ кормов); Разведение животных (оценка экстерьера, бонитировка); Биотехника воспроизводства (практикум по искусственному осеменению), что сделает наших выпускников,

обладающих профессиональными навыками, наиболее востребованными на рынке труда.

5. Рассмотреть возможность использования при реализации образовательной программы междисциплинарной интеграции, т.е. создание сквозных модулей, например, «От корма до продукта» (интеграция кормления, содержания, переработки или «Цифровая ферма» (интеграция механики, ИТ, зоотехнии).

6. Создавать единообразные методические рекомендации по преподаванию отдельных дисциплин с учетом требований работодателя и развития НТП. Так например на сегодняшний день курс «Генетика и биометрия» должны преподаваться с акцентом на молекулярно-генетические методы и статистическую обработку данных, дисциплина «Кормление животных» должна включать современные системы нормирования (такие как CNCPS (Cornell Net Carbohydrate and Protein System), а в курс «Зоогигиена» включить эколого-гигиенический мониторинг и системы обеспечения микроклимата.

Все это позволит сделать наши программы адаптированными к запросам работодателей.

На основании проведенного авторами анализа полученных данных, можно сделать ниже следующие выводы.

1. Фундаментальное ядро по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния должно включать 33 дисциплины, что обеспечит единое образовательное пространство и мобильность выпускников.

2. Вариативная часть должна отражать региональную специфику и перспективные направления развития АПК региона (например, органическое животноводство).

3. Обновление содержания должно идти в сторону цифровизации, биотехнологий и устойчивого развития.

4. Практическая подготовка должна быть усилена за счёт сетевого взаимодействия с предприятиями АПК и учебно-опытными хозяйствами.

Выделенное фундаментальное ядро соответствует ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» и может быть использовано для актуализации образовательных программ в вузах РФ.

Ставя перед собой вопрос по формированию фундаментального ядра, не всегда понимается зачем оно создается. В связи с этим проведем кластеризацию преимуществ единообразного фундаментального ядра абсолютно любого направления подготовки /специализации, а в идеале в рамках направлений подготовки входящих в укрупненную группу

специальностей и направлений подготовки (УГСН).

Для начала выделим образовательные преимущества, к которым относятся ниже перечисленные факторы.

Во -первых, гарантия качества образования, а именно стандартизация минимального уровня знаний для всех выпускников аграрных вузов; единые критерии оценивания компетенций независимо от региона подготовки; и соответственно предсказуемый результат для работодателей и общества.

Во- вторых, академическая мобильность: беспрепятственный перевод студентов между вузами без потери учебных достижений; упрощение процедуры признания дисциплин при переходе или восстановлении; возможность сетевого обучения с использованием ресурсов нескольких вузов.

В- третьих, преемственность уровней образования, т.е. соблюдение чёткая траектории: бакалавриат → магистратура → аспирантура; единые базовые компетенции для продолжения образования, сокращение адаптационного периода при переходе на следующий уровень.

Организационно-управленческие преимущества основываются на эффективном использовании ресурсов, выражающихся в снижении дублирования разработки учебно-методических комплексов; оптимизация нагрузки ППС через общие фонды лекций и методических материалов, а также экономия на разработке и экспертизе образовательных программ, наличие единых требований к структуре и содержанию ООП; возможность создания единой системы мониторинга качества образования.

Существуют и профессиональные преимущества создание единого фундаментального ядра это, формирование единого профессионального языка и понятийного аппарата, создание общих профессиональных стандартов в сознании выпускников, усиление корпоративной идентичности специалистов АПК. По окончании образовательной программы мы будем иметь мобильных выпускников, соответствующих унифицированным требованиям к компетенциям на рынке труда, позволяющим упростить процедуру трудоустройства в любом регионе РФ, что соответственно повысит конкурентоспособность выпускников нашей отрасли на федеральном уровне.

На перспективу позволит создать единую системы ДПО на основе общего фундамента, возможность модульного дополнения образования без переучивания и стандартизировать программы повышения квалификации.

К научно-инновационным преимуществам данного приема можно отнести сетевое взаимодействие в науке, включающее в себя создание

межвузовских научных коллективов на общей методологической базе; упрощение ведения совместных исследовательских проектов, создание единой системы научной коммуникации и публикационной активности. Интеграция образования и производства позволит стандартизировать требования к производственной практике, упростит взаимодействие с базовыми предприятиями на основе единых подходов к решению производственных задач.

Соответственно то будет к более скоростному распространению новых технологий и методик, синхронизации модернизации образовательных программ и создание инновационных межвузовских кластеров на единой образовательной платформе.

Экономические преимущества разработки фундаментального ядра для всех аграрных вузов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Экономические преимущества

Аспект	Экономический эффект
Разработка УМК	Снижение затрат на 40-60% за счёт кооперации вузов
Экспертиза программ	Сокращение расходов на 70% при централизованной экспертизе
Подготовка ППС	Оптимизация программ повышения квалификации
Инфраструктура	Совместное использование цифровых образовательных ресурсов
Трудоустройство выпускников	Снижение затрат предприятий на адаптацию новых специалистов

В таблице 5 наглядно представлена возможность снижения документальной нагрузки на профессорско-преподавательский состав, вопрос, который стоит перед педагогическим сообществом очень остро.

В тоже время нельзя забывать о том, что несмотря на единообразие фундаментального ядра, наш вариант оставляет возможность сделать образовательную программу гибкой и адаптивной. Несомненно, что единое ядро обеспечивает качество и преемственность, но при этом часть, формируемая участниками образовательных отношений, сохраняет уникальность и региональную специфику. Модульный принцип позволяет оперативно обновлять содержание. При этом единообразие позволяет оперативно внедрять новых дисциплин (например, цифровизация, биобезопасность), синхронно проводить обновление всех программ при изменении нормативной базы и масштабировать лучших практик на всю систему аграрного образования.

В рамках данной концепции наиболее просто оказывать поддержку более слабым вузам, которые будут иметь общий доступ к качественным образовательным ресурсам всех вузов, совместными усилиями преодолевать кадровый дефицит через систему сетевого взаимодействия. Необходимо понимать, что единообразное фундаментальное ядро не должно превращаться в жёсткую догму. Поэтому ключевыми принципами его реализации должно стать единство, но не унификация, при условии сохранения академических свобод вузов; гибкость – регулярный пересмотр (не реже 1 раза в 3 года); демократичность разработки – участие всех заинтересованных вузов; открытость для инноваций – отработка механизмов быстрого включения новых дисциплин и учёт региональной специфики, через вариативные модули.

Синергетический эффект внедрения единообразного фундаментального ядра приведен в таблице 6.

Таблица 6

Синергетический эффект внедрения единообразного фундаментального ядра

Сфера	Краткосрочный эффект (1-2 года)	Долгосрочный эффект (3-5 лет)
Качество образования	Снижение разброса в подготовке	Повышение среднего уровня выпускников
Экономика	Снижение затрат на разработку	Повышение ROI образования
Профессиональное сообщество	Укрепление единства	Создание сильного профессионального бренда

Из таблицы видно, что единое фундаментальное ядро превращает разрозненные аграрные вузы в единую национальную систему подготовки кадров для АПК, способную гибко реагировать на вызовы времени при гарантированном качестве образования.

Заключение. Использование ИИ позволили в сжатые сроки обработать большой массив данных и получить объективную модель фундаментального ядра по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Приложение А

Таблица частотности дисциплин (на основе 24 учебных планов)

№	Дисциплина	Частота (кол-во файлов)
Часто встречающиеся (ядро программы)		
1	Физическая культура и спорт	24
2	История России	23
3	Философия	22
4	Иностранный язык	21
5	Математика	20
6	Химия	20
7	Морфология животных	20
Ключевые профессиональные дисциплины		
8	Безопасность жизнедеятельности	19
9	Правоведение	19
10	Генетика	19
11	Разведение животных	19
12	Кормление животных	19
13	Зоогигиена	19
14	Основы ветеринарии	19
15	Биотехника воспроизводства с основами акушерства	19
16	Информатика	18
17	Физиология животных	18
18	Микробиология	18
19	Кормопроизводство	18
20	Механизация и автоматизация животноводства	18
21	Основы научных исследований	18
Общепрофессиональные и отраслевые основы		
22	Культура речи и деловое общение	17
23	Экономика (все виды)	17
24	Основы Российской государственности	17
25	Биология	16
26	Ботаника	16
27	Экология	16
28	Скотоводство	16
29	Свиноводство	16
30	Птицеводство	16
Отраслевая специализация		
31	Овцеводство и козоводство	15
32	Коневодство	15
33	Рыбоводство	14
34	Технология первичной переработки продукции животноводства	14
35	Основы биотехнологии	13
36	Физика	12
37	Введение в профессию / специальность	12
38	Основы управления персоналом	12
39	Пчеловодство	12
40	Цифровые технологии / ИТ в АПК	12
Специализированные и вариативные дисциплины		
41	Биохимия / Биологическая химия	11
42	Этология животных	11
43	Племенное дело в животноводстве	11
44	Основы военной подготовки	10
45	Зоология	10

№	Дисциплина	Частота (кол-во файлов)
46	Молочное дело	10
47	Биометрия	9
48	Кролиководство и звероводство	9
49	Основы проектной деятельности	9
50	Органическое животноводство	9
51	Основы биоэтики	8
52	Социология и психология	8
53	Экономическая теория	8
54	История зоотехнии	8
55	Биологическая физика	8
56	Корпоративное законодательство	7
57	Системы искусственного интеллекта	7
58	Бизнес-планирование	7
59	Тайм-менеджмент	7
60	Селекционно-племенная работа	7
61	Методика научных исследований	7
62	Основы частного животноводства	7

Редко встречающиеся дисциплины (1–6 упоминаний)

Ниже перечислены дисциплины, которые встречаются в 6 и менее файлах:

Частота 6:

- Нормативно-правовая документация и учет в зоотехнии
- Организация производства и предпринимательство
- Зоотехнический анализ кормов
- Организация племенного дела
- Организация аукционов и выставок в животноводстве
- Зоокультура
- Документооборот в зоотехнии
- Контроль качества продукции в животноводстве
- Технология ведения животноводства в КФХ и ЛПХ
- Технология переработки продукции рыбоводства
- Инновационные технологии в животноводстве
- Основы дрессировки собак
- Технологические процессы содержания, кормления и разведения собак
- Технология производства яиц и мяса птицы
- Ветеринарная экология
- Биология продуктивных животных и птиц
- Математическая статистика
- Проектный менеджмент
- Экология животноводства
- Цифровая экономика

- Социология
- Основы здорового образа жизни

Частота 5:

- Основы механизации и автоматизации сельхозпроизводства
- Основы зоотехнии
- Анатомия и физиология животных
- Деловой иностранный язык
- История (всеобщая история)
- Психология работы в малых группах
- Генетические основы селекции животных
- Статистические методы обработки данных в зоотехнии

Частота 4:

- Технологические процессы содержания, кормления и разведения собак
- Племенное дело и статистический анализ в непродуктивном животноводстве
- Кормление и разведение рыб
- Овощеводство и козоводство
- История Республики Ингушетия
- Ингушский язык
- Ингушская литература и фольклор
- Русский язык
- Литература
- Обществознание
- География
- Основы безопасности и защиты Родины
- Теория эволюции
- Маркетинг в животноводстве
- Рыбоводство и технология продукции аквакультуры
- Инновационные технологии учета в животноводстве
- Зоогеография
- Биологические основы животноводства
- Организация племенного дела в молочном скотоводстве
- История зоотехнической науки
- Сельскохозяйственная радиобиология
- Органическое птицеводство
- Фермерское птицеводство
- Технология производства мяса птицы

- Технология производства яиц
- Товарное рыбоводство
- Технологическое оборудование птицеводческих ферм
- Биотехнологические методы воспроизводства птицы
- Биохимические методы оценки состояния животных
- Подготовка к госэкзамену
- Выполнение и защита ВКР
- Основы развития личности
- Порядок районирования
- Технологический аудит
- Технология производства биобезопасной продукции
- Оленеводство
- Звероводство
- Кролиководство
- Мясное скотоводство
- Методы оценки качества продукции животноводства
- Химия в животноводстве
- Экономика, управление и организация предприятий АПК
- Получение экологически чистой продукции
- Основы пчеловодства
- Специализированные пакеты профессиональной деятельности
- Основы информационных технологий
- Введение в информационные технологии
- Биология домашних и промысловых животных
- Русский язык и культура деловой речи
- Общая химия
- Морфология и физиология животных
- Производственный учет и отчетность в животноводстве
- Деловые коммуникации
- Основы экономической и финансовой грамотности
- Современные проблемы зоотехнии
- Комплексные животноводы
- Композиционное производство с основами ботаники
- Терминологические основы профессиональных коммуникаций

Частота 3:

- Основы функциональной грамотности
- Культурология
- Психология и педагогика

- Введение в информационные технологии
- Биометрия
- Биология с основами экологии
- Основы военной подготовки
- Биофизика
- Математическая статистика
- Экология животноводства
- Биология продуктивных животных и птиц
- Основы дрессировки собак
- Технологические процессы содержания, кормления и разведения собак
- Племенное дело и статистический анализ в непродуктивном животноводстве
- Кормление и разведение рыб
- Овощеводство и козоводство
- История Республики Ингушетия
- Ингушский язык
- Ингушская литература и фольклор
- Русский язык
- Литература
- Обществознание
- География
- Основы безопасности и защиты Родины

Частота 2:

- Адаптивная физическая культура
- Аналитическая химия
- Кинофизика
- Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний
- Спортивные и подвижные игры
- Фелинология
- Формирование IT-компетенций в цифровой среде
- Экологическая микробиология
- Экологическая химия
- Этика зооинженера
- Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)
- Биоэтика
- Звероводство и кролиководство
- Радиобиология

- Органическое животноводство
- Технология производства продукции животноводства
- Скотоводство и молочное дело
- Элективные курсы по физической культуре и спорту
- Проектная деятельность
- Основы проектного управления
- Экономическая теория
- Основы военной подготовки
- Финансовое мышление
- Управление проектами
- Цифровая культура
- Аналитическое чтение
- Основы программирования
- Дата-аналитика
- Логика
- Морфология сельскохозяйственных животных
- Зоогиена с основами ветеринарии
- Генетика сельскохозяйственных животных с основами биометрии
- Биотехнология в животноводстве
- Физиология сельскохозяйственных животных
- Биохимия животных
- Патентоведение в племенном животноводстве
- Разведение сельскохозяйственных животных
- Кормление животных с основами кормопроизводства
- Цифровые технологии в профессиональной деятельности
- Организация селекционно-племенных мероприятий в животноводстве

Частота 1 (уникальные дисциплины, около 80 наименований):

- Высшая математика
- Зооанализ
- Социально-политические проблемы АПК
- Исследование и проектирование систем управления биоресурсами
- Математическое моделирование в животноводстве
- Управление биоресурсами
- Теория организации и организационное поведение
- Проектный менеджмент
- Общая физическая подготовка (электив)
- Волейбол (электив)
- Мини-футбол (электив)

- Русский язык и культура речи (в одном файле)
- Содержание собак и уход за ними
- Социальные науки (социология, политология, культура делового общения)
- Фелинология
- Формирование IT-компетенций в цифровой среде
- Экологическая микробиология
- Экологическая химия
- Этика зооинженера
- Кинология
- Межкультурное взаимодействие
- Персональный менеджмент
- Сельскохозяйственная радиобиология
- Обучение служением
- Что такое Россия (модуль)
- Российское государство – цивилизация (модуль)
- Российское мировоззрение и ценности (модуль)
- Политическое устройство России (модуль)
- Вызовы будущего и развитие страны (модуль)
- Принципы естественнонаучного познания
- Философия: технологии мышления
- Физическая культура и спорт: теория и методика двигательной деятельности
- Проектно-исследовательская работа
- Финансовое мышление
- Управление проектами
- Цифровая культура
- Аналитическое чтение
- Основы программирования
- Дата-аналитика
- Логика
- Патентоведение в племенном животноводстве
- Цифровые технологии в профессиональной деятельности
- Организация селекционно-племенных мероприятий в животноводстве
- И многие другие узкоспециализированные и региональные предметы.

РАЗДЕЛ II. ЭКОНОМИКА ДАННЫХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: ПАРТНЕРСТВА И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Глава 3. Государственно-частное партнерство в пищевой отрасли: опыт взаимодействия

Любая социально-экономическая система, вне зависимости от степени своей зрелости, стабильности и институциональной проработанности, представляет собой сложно устроенный, постоянно изменяющийся механизм, способный трансформироваться под влиянием как внутренних, так и внешних факторов. Особенно актуальными такие изменения становятся в условиях высокой нестабильности, ограниченности ресурсов и постоянного давления со стороны глобальных и региональных вызовов. В этих условиях востребованными становятся гибкость в управлении, способность быстро адаптироваться к новым требованиям и устойчивость к стрессовым ситуациям. Всё это в полной мере относится к агропромышленному комплексу, где взаимосвязь между экономическими, природными и институциональными факторами особенно тесна. Современная логика развития данной отрасли всё более опирается на новые формы взаимодействия государства и частного сектора, среди которых ключевую роль начинают играть механизмы государственно-частного партнёрства.

Предлагаемый пример к рассмотрению сотрудничества пищевого предприятия с государственными структурами на основе принципов ГЧП наглядно демонстрирует: что даже при наличии благоприятных экономических и инфраструктурных предпосылок, успешная трансформация производственной и управленческой модели невозможна без устойчивой институциональной поддержки. Механизмы реформирования хозяйственной системы требуют не разового вмешательства, а последовательного, поэтапного подхода, в рамках которого каждое стратегическое решение должно быть подкреплено тактическими действиями, аналитикой и адаптивной корректировкой. Эволюционная логика преобразований особенно выражена в таких отраслях, где присутствует высокая степень сложности процессов, множество заинтересованных сторон, а также значимая социальная

функция государства, требующая деликатного и сбалансированного подхода к управлению ресурсами.^{16,17}

1. Институциональные предпосылки и роль ГЧП в трансформации пищевой отрасли ПМР

После распада централизованной экономической модели, которую ранее обеспечивала плановая система СССР, Приднестровская Молдавская Республика оказалась перед необходимостью не просто модернизировать существующую инфраструктуру, а фактически выстраивать с нуля новые принципы хозяйствования. Особенно остро этот вызов проявился в северных районах Республики, где агропромышленный комплекс исторически формировался как часть централизованной цепочки: от выращивания сельскохозяйственных культур до глубокой переработки и хранения. Территориальное размещение предприятий, выбор специализации и развитие инфраструктуры происходили по логике общесоюзного хозяйственного планирования, что в условиях перехода к рыночным механизмам одновременно стало и достоинством, и источником уязвимости.¹⁸

В советское время приоритетными ориентирами для размещения производств выступали природно-климатические факторы, плотность населения, наличие трудовых ресурсов. На этой основе была выстроена многоуровневая производственная система, включавшая в себя как первичное производство (овощеводство, садоводство, животноводство, зерновые), так и перерабатывающие мощности. Параллельно формировались квалифицированные трудовые коллективы, обеспечивались социальные стандарты и экономическая устойчивость. Однако в условиях стремительного демонтажа прежней системы и отсутствия замещающих управленческих структур, этот уклад оказался под угрозой. Вскоре начался процесс деградации производственных связей, утраты компетенций и разрушения целых отраслей. Значительная часть сельхозпредприятий была ликвидирована, тысячи людей потеряли работу, наблюдается массовый отток населения из сельской местности.

¹⁶ Бондарь В. В., Босюк В. Н., Трач Д. М. Институциональная трансформация агропромышленного комплекса: теоретические предпосылки и модели государственно-частного взаимодействия // Наука и человек в новом мире: опыт современного осмысления : монография / под ред. Е. В. Беловой и др. – Петрозаводск, 2025. – С. 73–96.

¹⁷ Бондарь В.В., Босюк В.Н., Концессионные соглашения как инструмент государственно-частного партнерства: теория и практика // Финансовый бизнес. – 2025. – № 3 (261). – С. 88–94.

¹⁸ Трач Д., Социально-экономическое развитие северного региона Приднестровья и пути его улучшения. Рыбница: Теслайн, 2022. 291 p. ISBN 978-9975-3522-0-8.

Именно в этот критический период появилась необходимость поиска альтернативных моделей хозяйствования. Одним из таких решений стало внедрение механизмов государственно-частного партнёрства. Данная форма сотрудничества позволила объединить управленческий ресурс государственных структур с инвестиционными и операционными возможностями частного бизнеса. Пищевые предприятия, располагая базовой инфраструктурой и потенциалом восстановления, получили возможность вновь запустить производство и переработку продукции, используя поддержку государства в виде налоговых послаблений, субсидирования ставок по кредитам и предоставления гарантий сбыта. Такой подход оказался действенным в условиях ограниченности ресурсов и институциональной нестабильности.^{19,20}

Практика показала, что подобные партнёрства не только обеспечивают воспроизводство сырьевой базы и её переработку, но и открывают выход на новые рынки — как внутренние, так и внешние. В рамках ГЧП стали реализовываться проекты по производству продукции с добавленной стоимостью, способной конкурировать на экспортных направлениях. Возрождение производственных мощностей сопровождалось внедрением научно обоснованных методов управления, разработкой стратегий с учетом рисков, мониторингом результатов и постоянным анализом эффективности. Значимым фактором успеха таких партнёрств стало наличие обратной связи и готовность обеих сторон адаптировать планы к меняющейся обстановке.

Ключевым элементом устойчивости подобных проектов стала регулярная аналитическая оценка и научное сопровождение. Недостаток экспортного участия на ранних этапах институциональных реформ был одной из причин ошибок, допущенных при первоначальной попытке реформировать аграрный сектор. Именно поэтому в дальнейшем взаимодействие с научными и профессиональными сообществами стало обязательным компонентом всех новых проектов.²¹

На примере взаимодействия пищевых предприятий Приднестровья с государством можно проследить зарождение нового, более зрелого

¹⁹ Бондарь В. В., Босюк В. Н., Трач Д. М. Институциональная трансформация агропромышленного комплекса: теоретические предпосылки и модели государственно-частного взаимодействия // Наука и человек в новом мире: опыт современного осмысления : монография / под ред. Е. В. Беловой и др. – Петрозаводск, 2025. – С. 73–96.

²⁰ Босюк В. Н., Бондарь В. В., Трач Д. М. Проблемы и перспективы воспроизводства производственного потенциала аграрного сектора Приднестровской Молдавской Республики // Инновационный путь развития как ответ на вызовы нового времени : сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Стерлитамак, 2025. – С. 77–86.

²¹ Трач Д.М., Управление деловой активностью сельскохозяйственной организации: монография. Chisinau, UCCM 2024 (Valinex). – 222 p. ISBN 978-9975-68-502-3.

формата партнёрства между бизнесом и публичной властью. Этот формат, несмотря на сложность его реализации, становится действенным инструментом для восполнения институциональных и ресурсных дефицитов, способствуя построению устойчивой модели социально-экономического развития на местном уровне. При наличии политической воли, поддержки научного сообщества и выстроенных каналов общения с бизнесом, ГЧП превращается из временной меры поддержки в полноценный механизм модернизации всего агропромышленного комплекса региона.²²

Однако последствия первоначальных реформ, реализованных без научного обоснования и должной подготовки, ощущаются до сих пор. Одним из наиболее острых проявлений стали разрушения крупных коллективных сельхозорганизаций — колхозов и совхозов — без последующего формирования эффективных альтернатив. Реформа собственности на землю сопровождалась её фрагментацией: произошёл переход от коллективной к мелкотоварной модели, основанной на арендных отношениях и раздробленности прав владения. При этом отсутствовало целостное стратегическое видение, что и предопределило нестабильность всей структуры аграрного производства.²³

Региональная статистика показывает: на территории, где насчитывается около 25 тысяч гектаров пашни, функционирует свыше 300 мелких сельхозорганизаций и фермерских хозяйств. В среднем каждое такое хозяйство обрабатывает не более 80 гектаров. Посевные площади в своей структуре однородны — 98% занимают зерновые и технические культуры. Подобная монокультурность нарушает принципы научно обоснованных севооборотов, приводит к снижению плодородия почвы и делает хозяйства всё более зависимыми от использования минеральных удобрений и химических средств защиты растений. Это, в свою очередь, ослабляет устойчивость агроэкосистем и повышает производственные издержки, что сказывается на финансовой стабильности мелких производителей.²⁴

Таким образом, история и опыт применения государственно-частного партнёрства в пищевой промышленности Приднестровья демонстрируют, что при правильной организации и сопровождении такие модели могут не только поддерживать хозяйственные процессы в условиях кризиса, но и

²² Бондарь В.В., Босюк В.Н., Концессии в государственно-частном партнёрстве: проблемы и перспективы развития // Финансовый бизнес. – 2025. – № 4 (262). – С. 18–20.

²³ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116–122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

²⁴ Трач Д.М., Управление деловой активностью сельскохозяйственной организации: монография. Chisinau, UCCM 2024 (Valinex). – 222 p. ISBN 978-9975-68-502-3.

становиться драйверами системного обновления агропромышленного сектора региона.²⁵

2. Каменский консервный завод: последствия разрыва цепочек и проблема сырьевой базы

Отказ от интегрированных, крупномасштабных производственно-сбытовых систем в пользу раздробленного, атомизированного фермерского хозяйствования, реализованный без необходимой институциональной, инфраструктурной и технологической поддержки, на практике привёл к возвращению региона к модели мелкотоварного сельскохозяйственного производства. Такое изменение не сопровождалось созданием эффективных механизмов агрономического сопровождения, инженерной поддержки или доступом к современным агротехнологиям. В результате, значительная часть новых фермерских хозяйств оказалась в ситуации, при которой отсутствуют не только производственные мощности и оборудование, но и базовые условия для ведения рентабельного хозяйства. Эти субъекты, как правило, работают на устаревшей технике, имеют ограниченные трудовые ресурсы, не обладают выходом на перерабатывающие мощности, а также не способны производить продукцию, соответствующую стандартам и требованиям современной пищевой промышленности.²⁶

Следствием такой неструктурированной реформы стало разрушение производственных связей между сельскохозяйственным первичным производством и перерабатывающим сектором, что вызвало системную проблему «сырьевого голода». Три из четырёх крупнейших пищевых предприятий региона были вынуждены прекратить свою деятельность именно из-за острой нехватки сырья. Среди них особенно заметна потеря одного из старейших промышленных объектов — сахарного завода, построенного ещё во времена СССР и долгое время остававшегося флагманом пищевой индустрии региона. Его закрытие стало не только экономическим ударом, приведшим к снижению промышленного производства, но и социальным потрясением — лишились работы сотни квалифицированных сотрудников, а многие семьи оказались в ситуации полной утраты доходов.

²⁵ Бондарь В.В., Босюк В.Н., Концессионные соглашения как драйвер экономического роста: зарубежный опыт и перспективы реализации в Приднестровье // Дискуссия. – 2025. – № 1 (134). – С. 122–128.

²⁶ Босюк В. Н., Бондарь В. В., Трач Д. М. Проблемы и перспективы воспроизводства производственного потенциала аграрного сектора Приднестровской Молдавской Республики // Инновационный путь развития как ответ на вызовы нового времени : сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Стерлитамак, 2025. – С. 77–86.

На сегодняшний день единственным продолжающим работу пищевым предприятием остаётся Каменский консервный завод, находящийся, по сути, в режиме выживания. Этот завод, основанный в 1954 году, уникален по своему производственному профилю, так как является единственным в регионе производителем консервированной продукции. За десятилетия деятельности предприятие зарекомендовало себя как надёжный и качественный производитель. Продукция, выпускаемая заводом, успешно поставляется как на внутренний рынок, так и за его пределы. Завод не раз получал высокие награды, включая 12 золотых медалей, три из которых были присуждены на международной выставке «Продэкспо» в Москве в 2005 году. Это говорит о высоком уровне технологической подготовки, эффективном менеджменте и стремлении к поддержанию стандартов качества.²⁷

Ассортимент Каменского консервного завода включает разнообразную продукцию — соки, овощные консервы, зелёный горошек, сахарную кукурузу и другие востребованные категории, соответствующие экологическим и технологическим стандартам, в том числе по «Зелёному стандарту». Завод обладает современными производственными линиями с высокой степенью автоматизации, что позволяет обеспечивать стабильное качество и выпуск широкого ассортимента. Однако, несмотря на развитую технологическую базу, квалифицированный персонал и устойчивый спрос на продукцию, предприятие сталкивается с одной из главных проблем — острым дефицитом сырья. Завод не может влиять на структуру посевных площадей, поскольку не обладает ни рычагами административного давления, ни достаточными финансовыми инструментами для создания системы контрактного земледелия.

Корень проблемы заключается в отсутствии эффективной интеграции между фермерскими хозяйствами, ориентированными на минимальные издержки и быструю ликвидацию рисков, и перерабатывающими предприятиями, которым необходима стабильная и предсказуемая сырьевая база. Малые сельхозпроизводители, в силу ограниченных ресурсов, неохотно занимаются возделыванием культур с высокой агротехнической нагрузкой, таких как овощной горох, кукуруза сахарная, яблоки или томаты. Эти культуры требуют особых условий выращивания, точных сроков сбора и устойчивого спроса со стороны переработчика, который должен обеспечить логистику и гарантированный сбыт. Завод, в свою очередь, не имеет возможности выстроить горизонтальную кооперацию с десятками и сотнями мелких

²⁷ Сайт Каменского консервного завода <https://conserve.md/>

фермеров, каждый из которых действует автономно, без общей стратегии и координации.

На протяжении последних двадцати лет региональные органы власти неоднократно предпринимали попытки стабилизировать положение завода — менялись формы собственности, управленческие подходы, вводились разные модели хозяйствования. Однако, ни одна из этих мер не оказалась достаточной, так как они не устраняли главную проблему: разрыв между первичным производством и переработкой. Пока сохраняется отсутствие устойчивых каналов снабжения сырьём, никакие внутренние реформы, даже самые прогрессивные, не могут дать ожидаемого эффекта. Без создания замкнутого цикла «выращивание — сбор — переработка — сбыт» завод работает на пределе своих возможностей, и модернизация остаётся поверхностной и неполноценной.²⁸

Ситуация с Каменским заводом демонстрирует, насколько уязвимыми становятся промышленные предприятия в условиях несогласованной аграрной политики и стихийных реформ. При наличии необходимой поддержки и выстроенной производственной цепочки, завод мог бы не только обеспечивать продовольственную безопасность региона, но и быть активным участником внешнеэкономической деятельности. Однако, чтобы это стало возможным, необходима стратегическая трансформация — возвращение к модели интеграции аграрного производства и промышленной переработки, основанной на кооперации, централизованном планировании и взаимной заинтересованности всех участников.

На фоне текущей нехватки сырья, обусловленной несбалансированной структурой производства и отсутствием системы согласованных контрактов между полем и заводом, производственные мощности Каменского предприятия используются крайне неэффективно. Несмотря на наличие передового оборудования и обученного персонала, многие производственные линии загружены лишь на четверть от возможного объема. Внутренняя отчетность предприятия указывает, что в ряде цехов загрузка не превышает 25–30% от проектной мощности, что обусловлено нестабильными и нерегулярными поставками сырья. Особенно критична ситуация с поставками плодовоовощной продукции, которая требует быстрой переработки, чёткого графика поставок и соответствующего качества сырья (табл. 1).

²⁸ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116–122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

Таблица 1

Расчет коэффициента использования производственной мощности, Каменского консервного завода, 2023г.

Наименование продукции	Производственная мощность	Фактический выпуск	Коэффициент использования
Зеленый горошек, муб	12000000	1429220	0,12
Кукуруза сахарная, муб	109000000	750489	0,07
Томатная паста, муб	5000000	66239	0,01

Источник:^{29,30,31}

Культуры, такие как зеленый горошек, кукуруза сахарная, томаты и яблоки, всё реже встречаются на посевных площадях мелких фермеров. Причины этого очевидны: они требуют высоких затрат, узких агрономических знаний и специфических условий хранения. Более того, в отсутствие договорных отношений с переработчиком, фермеры предпочитают выращивать зерновые и технические культуры, обладающие большей ликвидностью и меньшими требованиями к инфраструктуре. Таким образом, без институциональной координации и без внедрения эффективных моделей кооперации, производственный потенциал Каменского консервного завода остаётся недозагруженным, а его долгосрочная устойчивость находится под угрозой.

В итоге предприятие оказывается в крайне противоречивой и затруднительной ситуации, при которой значительные капиталоемкие вложения, направленные на модернизацию производственной инфраструктуры, фактически не приносят ожидаемого экономического эффекта. Эти инвестиции, осуществлённые как за счёт собственных ресурсов, так и за счёт привлечённых заёмных средств, остаются не окупаемыми в силу объективных ограничений — прежде всего, из-за недостатка сырьевого обеспечения. Производственные мощности, находящиеся в высокой степени технической готовности и соответствуют современным стандартам, функционируют на уровне, далёком от проектных показателей. Это влечёт за собой цепочку негативных последствий: резкое снижение объёмов выпускаемой продукции, рост удельных постоянных издержек, увеличение себестоимости единицы продукции и, как следствие, утрата ценового преимущества на рынке.

²⁹ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116-122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

³⁰ Website of Ministry of Economic Development <http://mer.gospmr.org/>

³¹ Сайт Каменского консервного завода <https://conserve.md/>

В условиях конкурентной борьбы, особенно на внешних рынках, такие предприятия теряют свои позиции, так как не могут оперативно адаптироваться к рыночным колебаниям и обеспечивать устойчивость поставок. Отсутствие стабильных поставок сырья и отсутствие их планирования делают невозможным заключение долгосрочных контрактов, в том числе экспортных. Снижение объёмов производства неизбежно сопровождается уменьшением выручки, ухудшением финансовых показателей и ограничением возможностей для инвестиций в развитие. Всё это формирует замкнутый круг: предприятие с высоким производственным, кадровым и технологическим потенциалом постепенно утрачивает устойчивость и оказывается под угрозой сворачивания деятельности в долгосрочной перспективе.

Таким образом, складывается парадоксальная, но крайне показательная для агропромышленного комплекса ситуация: несмотря на наличие спроса на продукцию, готовности производственных мощностей и высокой степени профессиональной подготовки персонала, предприятие не может реализовать свой потенциал по причине хронического дефицита сырья. Это в очередной раз подчёркивает важную истину — агропромышленный сектор способен функционировать эффективно только при наличии тесной и устойчивой взаимосвязи между всеми его составляющими: от аграрного производства и логистической инфраструктуры до переработки, маркетинга и сбыта.

Разорванные цепочки «поле — завод — рынок» превращают даже самые технологически оснащённые предприятия в уязвимые звенья, неспособные функционировать в режиме полной производственной загрузки. Иными словами, эффективность аграрной отрасли, а тем более её промышленной части, невозможна вне системного и координированного подхода, где каждое звено дополняет и поддерживает другое. Попытки решить проблему точно — путём предоставления краткосрочных субсидий, временных налоговых льгот или заменой управленческой команды — оказываются неэффективными, если при этом сохраняется сырьевой дефицит и отсутствуют устойчивые формы кооперации.

Реальное решение подобной проблемы возможно только в рамках продуманной и многокомпонентной стратегии, охватывающей весь цикл агропроизводства. Такая стратегия должна основываться на стимулировании аграрной кооперации, создании кластеров, где производители объединяются в устойчивые формы взаимодействия с переработчиками, получая доступ к рынкам сбыта и инвестиционным ресурсам. Ключевым элементом этого процесса должно стать развитие контрактных форм сотрудничества

между сельхозпроизводителями и предприятиями пищевой промышленности. Контрактация позволяет создавать гарантированные объёмы поставок, формировать устойчивые цепочки и планировать производство на перспективу.^{32,33,34}

Особую роль в этом процессе способно сыграть государство, выступая не только в роли регулятора, но и как активный участник в реализации программ поддержки, основанных на принципах государственно-частного партнёрства. ГЧП должно стать инструментом не разовых антикризисных мер, а постоянной, институционально закреплённой практикой, нацеленной на консолидацию усилий разных участников аграрного рынка. Государственная поддержка, направленная на организацию системы логистики, страхование аграрных рисков, субсидирование модернизации оборудования и формирование сбытовых кооперативов, позволит интегрировать разрозненные хозяйственные единицы в единую эффективную модель.³⁵

В конечном счёте, только комплексный подход, предусматривающий совместную ответственность всех участников — производителей, переработчиков, логистов, государственных структур — способен восстановить полнофункциональную работу агропромышленного комплекса. Такая стратегия создаёт условия не просто для краткосрочной стабилизации, но и для формирования устойчивого фундамента, на котором может базироваться рост производительности, расширение экспортного потенциала и устойчивое социально-экономическое развитие сельских территорий.³⁶

Проведённый комплексный анализ, дополненный расчётами ключевых показателей, убедительно подтверждает наличие значительного внутреннего ресурса для масштабного наращивания объёмов переработки сельскохозяйственной продукции на базе действующего предприятия. Основным выводом заключается в том, что в настоящее время значительная часть производственных мощностей предприятия остаётся неиспользованной или

³²Босюк В. Н., Бондарь В. В., Трач Д. М. Проблемы и перспективы воспроизводства производственного потенциала аграрного сектора Приднестровской Молдавской Республики // Инновационный путь развития как ответ на вызовы нового времени : сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Стерлитамак, 2025. – С. 77–86.

³³Трач Д.М., Управление деловой активностью сельскохозяйственной организации: монография. Chisinau, UCCM 2024 (Valinex). – 222 p. ISBN 978-9975-68-502-3.

³⁴Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116–122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

³⁵Бондарь В.В., Босюк В.Н., Концессии в государственно-частном партнёрстве: проблемы и перспективы развития // Финансовый бизнес. – 2025. – № 4 (262). – С. 18–20.

³⁶Трач Д.М., Мельничук Л.Д., Олейщик А.О., Совершенствование деятельности аграрного сектора как фактор социально-экономического развития региона. В: Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020, № 1(43), с. 61–64. ISSN 2221-7312. DOI 10.32935/2221-7312-2020-43-1-61-64

работает в режиме частичной загрузки. Это связано не с отсутствием спроса или технических возможностей, а с нерегулярным и ограниченным поступлением сырья. Между тем, предприятие располагает всеми необходимыми условиями для интенсивного развития: современное, высокотехнологичное оборудование, квалифицированный инженерный и производственный персонал, а также выстроенные логистические маршруты, позволяющие оперативно доставлять продукцию потребителю. При наличии устойчивых каналов снабжения сырьём, а также при условии стабильного взаимодействия с аграриями, завод мог бы в короткие сроки значительно увеличить объёмы выпускаемой продукции, повысив не только рентабельность, но и общую экономическую эффективность региона.

Эти скрытые резервы можно было бы трансформировать в реальные результаты: создание новых рабочих мест, рост занятости местного населения, увеличение налоговых поступлений в бюджеты всех уровней. Это, в свою очередь, стимулировало бы развитие сопутствующих отраслей — от логистики и торговли до сферы бытовых услуг. Таким образом, расширение переработки сельхозпродукции на предприятии могло бы стать важнейшим фактором улучшения социально-экономической ситуации в регионе. Однако реализация этого потенциала требует не только локальных усилий самого предприятия, но и согласованных действий со стороны органов государственной власти, направленных на формирование благоприятной институциональной и ресурсной среды. Необходима поддержка, которая охватывает как финансовую сферу (доступные кредиты, субсидии), так и организационно-правовую (контрактная кооперация, аграрная логистика, регулирование рынка сырья).

В условиях, когда агропромышленный сектор переживает период трансформации и находится под воздействием множества внешних и внутренних факторов, возрастает значение качества стратегических решений, принимаемых на всех уровнях государственного и муниципального управления. Анализ текущей ситуации демонстрирует, насколько важны взвешенные, обоснованные и системные решения, особенно в условиях высокой степени неопределённости, нестабильности правил игры и постоянного изменения внешнеэкономических условий. Стратегическое планирование в такой среде — это не просто разработка долгосрочных целей, а постоянная работа по управлению рисками, мониторингу текущей ситуации и способности гибко реагировать на отклонения от намеченного курса.

Следовательно, критически важной становится способность управленческих структур — как на уровне региона, так и на уровне государства

— к тактической гибкости. Это означает, что стратегические планы должны быть не только разработаны и утверждены, но и сопровождаться постоянным наблюдением за их реализацией, регулярным анализом эффективности, выявлением возникающих проблем и своевременным внесением корректировок. Такая управленческая гибкость особенно актуальна в аграрной сфере, где сезонность, погодные условия, нестабильность цен на продукцию и сырьё, а также изменение логистических маршрутов могут за считанные недели изменить исходную ситуацию. Любые задержки в принятии необходимых решений могут спровоцировать цепную реакцию потерь — от неиспользованной продукции до остановки переработки и срыва экспортных поставок.

К сожалению, анализ ситуации в рассматриваемом регионе показывает, что именно слабое тактическое звено управления стало одной из причин формирования глубокого системного кризиса, проявившегося не только в экономической, но и в демографической плоскости. Недостаточное внимание к текущим изменениям, медлительность в реагировании, а также отсутствие механизма постоянной обратной связи между властью и бизнесом привели к тому, что стратегические цели не были реализованы, а локальные инициативы остались без должной поддержки. Как следствие — резкое ухудшение демографической ситуации. Согласно официальной статистике, численность населения в регионе к 2022 году снизилась более чем на 54% по сравнению с 1990 годом. Причём в отдельных населённых пунктах уровень депопуляции достиг катастрофических 70–80%.³⁷

Особенно тревожным является тот факт, что депопуляционные процессы происходят на фоне наличия базовой бытовой и инженерной инфраструктуры: многие сёла расположены вдоль международной автотрассы, имеют централизованное водоснабжение, полное газоснабжение, широкополосный интернет и другие условия, способствующие комфортному проживанию. То есть, отток населения обусловлен не отсутствием удобств и благ цивилизации, а структурными экономическими проблемами и отсутствием рабочих мест. Это свидетельствует о том, что корень демографического кризиса лежит в институциональной и управленческой плоскости: отсутствует системный подход к развитию региона, не выстроена эффективная политика поддержки сельского труда, отсутствуют стимулы для закрепления населения и создания рабочих мест. Всё это указывает на

³⁷ Трач Д., Социально-экономическое развитие северного региона Приднестровья и пути его улучшения. Рыбница: Теслайн, 2022. 291 р. ISBN 978-9975-3522-0-8.

необходимость коренной переоценки стратегии управления социально-экономическим развитием и формирования новой парадигмы, основанной на балансе между стратегическими целями и гибкой тактической реализацией.³⁸

Сокращение численности занятых в промышленном секторе региона достигло критического уровня — по различным оценкам, этот показатель составляет около 90%. Такие цифры фактически свидетельствуют о полном свертывании производственной деятельности и утрате статуса региона как индустриального центра. Особенно тревожной представляется ситуация в пищевой промышленности: её доля в общей структуре экономики снизилась менее чем 5%. Это резкое падение долевого участия не соответствует объективному потенциалу территории, которая обладает благоприятными условиями для сельхозпроизводства — плодородными черноземными почвами, благоприятным биоклиматическим потенциалом, а также населением, сохраняющим традиции квалифицированного труда в аграрной и перерабатывающей сферах.

Несмотря на наличие столь ценной ресурсной базы, регион уже на протяжении более двадцати лет сохраняет статус дотационного, ежегодно получая финансовую поддержку из республиканского бюджета. Такая зависимость от внешних источников финансирования указывает не только на структурные проблемы в экономике, но и на системные недостатки применяемых моделей управления. Очевидно, что без стратегического переосмысления направлений регионального развития, а также без реформирования существующих механизмов хозяйствования, добиться устойчивого роста не удастся. Регион утрачивает способность к самообеспечению, а отсутствие инвестиционной активности, инноваций и координации между секторами усугубляет кризис.

3. Механизмы решения в рамках ГЧП и прогноз результатов (земельный ресурс, севооборот, экономическая эффективность)

На этом фоне одним из немногих позитивных примеров можно считать решение местной администрации о предоставлении перерабатывающему предприятию дополнительного земельного ресурса площадью 760 гектаров. Это решение нельзя рассматривать как простую передачу земли в пользование — оно представляет собой институциональный ответ на сразу

³⁸ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116-122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

несколько проблемных вызовов: нехватку сырья, высокий уровень безработицы, а также дисбаланс между сельским производством и переработкой. Такой шаг может рассматриваться как элемент системного подхода к обеспечению сырьевой безопасности предприятий, который особенно актуален в условиях, когда классические рыночные механизмы не справляются с задачей эффективной координации интересов между поставщиками сельхозпродукции и её переработчиками.

Предоставление перерабатывающему предприятию прямого доступа к земле открывает новые возможности: теперь компания может не только рассчитывать на внешние поставки сырья, но и самостоятельно формировать производственную базу, контролировать объемы и качество урожая, напрямую влиять на структуру посевов. Более того, предприятие получает возможность проектировать севообороты, исходя из собственных технологических и логистических потребностей, что, в свою очередь, повышает предсказуемость производственных циклов и снижает зависимость от колебаний рыночного предложения. Это особенно важно в условиях ограниченного числа поставщиков и фрагментации сельскохозяйственных земель.

На основе предоставленного земельного участка была разработана новая система севооборота на период 2024–2028 годов. Она предполагает переход от прежней, преимущественно экстенсивной модели землепользования, к более продуманной и ресурсосберегающей интенсивной системе сельскохозяйственного производства. Новый подход предусматривает последовательное и рациональное чередование культур, направленное на устойчивое воспроизводство сырьевой базы и одновременное сохранение плодородия почвы, что особенно важно при многолетней эксплуатации сельхозугодий. Утвержденная структура посевных площадей учитывает не только внутренние потребности предприятия, но и специфику рыночного спроса, региональные агроклиматические условия, а также перспективы расширения ассортимента продукции для углубленной переработки.^{39,40}

Реализация данного севооборота закладывает основу для формирования сбалансированной и устойчивой модели землепользования, при которой соблюдаются требования агротехники, обеспечивается экологическая

³⁹ Босюк В. Н., Бондарь В. В., Трач Д. М. Проблемы и перспективы воспроизводства производственного потенциала аграрного сектора Приднестровской Молдавской Республики // Инновационный путь развития как ответ на вызовы нового времени : сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Стерлитамак, 2025. – С. 77–86.

⁴⁰ Трач Д.М., Мельничук Л.Д., Олейцник А.О., Совершенствование деятельности аграрного сектора как фактор социально-экономического развития региона. В: Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020, № 1(43), с. 61-64. ISSN 2221-7312. DOI 10.32935/2221-7312-2020-43-1-61-64

безопасность и поддерживается высокая урожайность. При этом важно отметить, что новая структура посевных площадей синхронизирована с производственными возможностями предприятия, что позволяет значительно повысить коэффициент использования технологических мощностей. Такой подход демонстрирует пример долгосрочного планирования, при котором экономические интересы сочетаются с рациональным природопользованием. В результате предприятие становится не просто переработчиком, зависящим от внешних поставок, а полноценным участником аграрного производственного цикла, способным контролировать и прогнозировать все его звенья (табл.2).

Иными словами, передача земли перерабатывающему предприятию — это не просто попытка решить проблему сырья, но и важный шаг на пути институционального обновления региональной агропромышленной политики. Он позволяет говорить о переходе от фрагментарных решений к целостной модели развития, основанной на балансе между интересами государства, бизнеса и сельского сообщества. Долгосрочный эффект от таких решений проявится не только в росте объёмов переработки и занятости, но и в укреплении устойчивости сельских территорий и снижении дотационной зависимости региона.

Таблица 2

Структура посевных площадей Каменского консервного завода, га.

Культура	Год				
	2024	2025	2026	2027	2028
Зеленый горошек	482	600	600	482	482
Кукуруза сахарная	470	500	500	570	570
Огурцы	5	10	10	10	10
Пшеница	636	-	336	-	-
Подсолнечник	223	166	706	-	754
Рапс	-	540	-	418	-
Итого	1816,315	1816,315	1816,315	1816,315	1816,315

Источник:^{41,42}

Согласно проведённым прогнозным расчётам, базирующимся на детально разработанной структуре севооборота и учитывающим потенциальные показатели урожайности основных сельскохозяйственных культур, к

⁴¹ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116-122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

⁴² Сайт Каменского консервного завода <https://conserve.md/>

2028 году можно ожидать значительное увеличение объемов производства ключевых видов аграрного сырья. Эти культуры необходимы для стабильного функционирования перерабатывающего предприятия, в частности, для полной и бесперебойной загрузки его технологических мощностей. Важно подчеркнуть, что подобный рост станет возможен лишь при соблюдении комплекса агротехнических условий: своевременного и рационального внесения удобрений, строгого соблюдения севооборота, а также при наличии полноценной мелиоративной инфраструктуры. Все эти факторы в совокупности формируют благоприятную основу для устойчивого наращивания валовой продукции.

Прогнозируемая динамика указывает на то, что при сохранении заданных параметров производственного цикла предприятие получит устойчивый прирост сырьевой базы, что делает решение о расширении производственных мощностей не просто оправданным, а экономически целесообразным и стратегически выверенным. В качестве одного из показательных примеров можно привести прогноз по сахарной кукурузе — культуре, отличающейся высокой ресурсоёмкостью, но при этом играющей критически важную роль в пищевой промышленности. К 2028 году её производство, по расчётам, увеличится примерно в 1,2 раза по сравнению с уровнем 2024 года. Такой прирост позволит значительно сократить дефицит сырья этой культуры, который на сегодняшний день остро ощущается, на Каменском консервном заводе. В структуре, выпускаемой им продукции сахарная кукуруза занимает одно из ведущих мест и составляет основу ассортиментной политики предприятия.

Ещё более впечатляющими выглядят прогнозы по другим культурам, в частности — по томатам. Здесь ожидается рост объемов производства — до 1,9 раза относительно базового уровня 2024 года. Подобный прирост обусловлен рядом факторов, среди которых ключевым является акцент на расширение направлений глубокой переработки овощной продукции. Развитие линейки консервированных продуктов на основе томатов — таких как томатная паста, соусы, маринады и соки — позволяет предприятию существенно увеличить добавленную стоимость продукции, повысить уровень рентабельности и укрепить конкурентные позиции как на внутреннем рынке, так и в экспортных поставках. Томаты, благодаря своей перерабатываемости и востребованности, являются универсальной культурой, которая открывает широкие возможности для диверсификации товарной линейки, а также способствует снижению зависимости предприятия от монокультур, прежде всего от зерновых. Это, в свою очередь, повышает адаптивность

бизнеса к рыночным колебаниям и формирует более устойчивую модель развития (табл.3).

Приведённые данные подтверждают жизнеспособность разработанной стратегии, направленной на оптимизацию структуры посевных площадей, и демонстрируют реальные перспективы промышленного роста. Причём этот рост носит не искусственный, а органический характер, так как основан на выверенном балансе между потребностями перерабатывающего сектора и возможностями первичного производства.

Таким образом, реализуемая модель рационального и планового землепользования обладает потенциалом не только устранить существующие узкие места, связанные с нехваткой сырья, но и создать прочный задел для устойчивого развития как самого предприятия, так и региона в целом. Эффективное использование сельхозугодий, ориентированное на производственные нужды переработки, позволяет обеспечить полную загрузку технологических линий, оптимизировать логистические потоки и, что немало важно, повысить уровень занятости населения. Рост объёмов переработки приведёт к увеличению налоговых поступлений, укреплению экспортного потенциала и улучшению социально-экономических показателей территории. Таким образом, новая аграрно-промышленная модель становится не просто способом стабилизации производства, но и драйвером долговременного возрождения региона. Она способствует созданию устойчивых рабочих мест, стимулирует развитие инфраструктуры и повышает качество жизни населения, формируя тем самым основу для глубокой и всесторонней трансформации экономического ландшафта.^{43,44}

⁴³ Бондарь В. В., Босюк В. Н., Трач Д. М. Институциональная трансформация агропромышленного комплекса: теоретические предпосылки и модели государственно-частного взаимодействия // Наука и человек в новом мире: опыт современного осмысления : монография / под ред. Е. В. Беловой и др. – Петрозаводск, 2025. – С. 73–96.

⁴⁴ Бондарь В.В., Босюк В.Н., Концессионные соглашения как драйвер экономического роста: зарубежный опыт и перспективы реализации в Приднестровье // Дискуссия. – 2025. – № 1 (134). – С. 122–128.

Таблица 3

Прогноз продуктивности овощных культур

Культура	Год							
	2024				2028			
	Площадь, га	Урожайность, т/га	Валовый сбор, т	Зачетный вес, т	Площадь, га	Урожайность, т/га	Валовый сбор, т	Зачетный вес, т
Кукуруза сахарная	470	8,0	3760,0	3572,0	570	8,0	4560,0	4332,0
Горох овощной	482	2,1	1012,2	961,6	482	2,1	1012,2	961,6
Томаты	5	70,0	350,0	337,0	10	70,0	700,0	645,0

Источник:^{45,46,47}

Рост объемов валового сбора сельскохозяйственной продукции, в первую очередь таких стратегически значимых культур, как кукуруза сахарная и томаты, в результате реализации перспективной структуры посевных площадей оказывает прямое и многоплановое влияние на динамику развития перерабатывающего сектора агропромышленного комплекса региона. Увеличение урожайности и расширение площадей под ключевые культуры создают прочную основу для наращивания объемов выпуска готовой продукции, что, в свою очередь, способствует как удовлетворению внутреннего спроса на качественные продовольственные товары, так и расширению экспортного потенциала региона. Это позволяет предприятию не только укреплять свои позиции на локальном рынке, но и выходить на новые внешние направления сбыта, что особенно актуально в условиях усиливающейся конкуренции и растущих требований к качеству продукции.

Согласно прогнозным оценкам, основанным на соблюдении агротехнических регламентов и заданных параметров урожайности, переработка сахарной кукурузы может вырасти к 2028 году в 1,2 раза по сравнению с 2024 годом. Такой рост обеспечит стабильность поставок для ключевого товарного направления — консервированной кукурузы, которая традиционно пользуется высоким и устойчивым спросом не только в розничной торговле, но и в корпоративном сегменте. Продукция активно закупается

⁴⁵ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116-122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

⁴⁶ Website of Ministry of Economic Development <http://mer.gospmr.org/>

⁴⁷ Сайт Каменского консервного завода <https://conserve.md/>

учреждениями образования, медицинскими организациями, предприятиями общественного питания и крупными дистрибьюторами. Увеличение производства кукурузы позволит переработчику удовлетворять не только существующий спрос, но и формировать товарные запасы, обеспечивая бесперебойность поставок в условиях сезонных колебаний и возможных логистических сбоев.

Особенно значимым выглядит прогнозируемый рост объема выпуска томатной пасты, который, согласно расчётам, увеличится почти вдвое — в 1,9 раза по сравнению с текущими показателями. Такой прирост обусловлен сразу несколькими факторами: модернизацией технологических линий, внедрением энергоэффективных и ресурсоэкономичных решений, а также увеличением мощностей хранения и предварительной подготовки сырья. Кроме того, предприятие активно развивает новые направления реализации своей продукции — в том числе через экспортные каналы. Томатная паста, как продукт глубокой переработки с высокой добавленной стоимостью, занимает особое место в производственном ассортименте. Она является не только экономически выгодной с точки зрения маржинальности, но и универсальной в применении, что обеспечивает широкую географию сбыта и стабильный спрос как на внутренних, так и на внешних рынках.

Рост объёмов выпуска томатной пасты оказывает положительное влияние на экономику региона в целом. Помимо прямых налоговых поступлений, увеличивается потребность в рабочей силе, развивается смежная логистика, возрастает загрузка упаковочных производств и расширяются каналы сбыта. Эти процессы формируют мультипликативный эффект: каждое увеличение объема переработки запускает цепочку положительных изменений в других секторах. Возникает потребность в новых транспортных решениях, логистических центрах, маркетинговых агентствах и торговых представительствах. Таким образом, переработка становится ядром экономической активности, вокруг которого формируется устойчивая система занятости и коммерческого взаимодействия.

Динамика изменений в объёмах переработки сельскохозяйственного сырья по основным направлениям позволяет наглядно проследить тенденции и масштаб ожидаемых преобразований. Эти данные подтверждают эффективность реализуемой аграрной и производственной стратегии, а также демонстрируют, что производственный рост опирается на реальный ресурсный потенциал, а не на формальные показатели (табл.4).

Таблица 4

Прогноз объема производства и реализации продукции

Наименование продукции	Год									
	2024					2028				
	Количество сырья, т.	Норма расхода, кг	Количество, шт	Средняя цена, руб	Выручка от реализации, тыс. руб	Количество сырья, т.	Норма расхода, кг	Количество, шт	Средняя цена, руб	Выручка от реализации, тыс. руб
Сахарная кукуруза	3572,0	0,650	5495385	5,98	32862,4	43,3	0,650	6664615	5,98	39854,4
Зеленый горошек	961,6	0,280	3434286	6,50	22322,9	961,6	0,280	3434286	6,50	22322,9
Томатная паста	337,0	0,224	1504464	14,80	22266,1	645,0	0,224	2879464	14,80	42616,1

Источник:^{48,49,50}

Особое стратегическое значение таких изменений заключается не только в расширении объёмов производства и экономической рентабельности предприятия, но и в достижении более широких целей социально-экономического развития. Рост переработки способствует созданию новых рабочих мест, стимулирует развитие кооперационных связей между сельхозпроизводителями и переработчиками, повышает технологический уровень сельского хозяйства и укрепляет продовольственную безопасность региона. За счёт синхронизации интересов различных участников агропромышленной цепочки создаются условия для стабильного и сбалансированного развития, устойчивого даже в условиях внешнеэкономических рисков и климатических вызовов.^{51,52}

Таким образом, прогнозируемый рост переработки кукурузы и томатов — это не просто количественный показатель, а индикатор системных преобразований, отражающих переход к более зрелой, интегрированной модели аграрного производства. Это шаг в сторону создания высокоэффективной агропромышленной экосистемы, способной не только удовлетворять текущий спрос, но и формировать устойчивое будущее для всего региона.

Таким образом, наблюдаемый рост объемов производства кукурузной и томатной продукции, достигнутый за счёт рациональной оптимизации структуры посевных площадей и повышения эффективности переработки

⁴⁸ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116-122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

⁴⁹ Website of Ministry of Economic Development <http://mer.gospmr.org/>

⁵⁰ Сайт Каменского консервного завода <https://conserve.md/>

⁵¹ Трач Д., Социально-экономическое развитие северного региона Приднестровья и пути его улучшения. Рыбница: Теслайн, 2022. 291 с. ISBN 978-9975-3522-0-8.

⁵² Трач Д.М., Мельничук Л.Д., Олейщик А.О., Совершенствование деятельности аграрного сектора как фактор социально-экономического развития региона. В: Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020, № 1(43), с. 61-64. ISSN 2221-7312. DOI 10.32935/2221-7312-2020-43-1-61-64

сельскохозяйственного сырья, служит наглядной иллюстрацией успешного внедрения модели замкнутого агропромышленного цикла. Речь идет о комплексной системе, в которой все звенья производственно-сбытовой цепочки — от сельхозугодий до выпуска готовой продукции — функционируют в тесной взаимосвязи и скоординированности. Такой подход обеспечивает не только эффективность на каждом отдельном этапе, но и целостность всего производственного процесса.

Модель «от поля до прилавка», реализуемая на базе регионального агропромышленного комплекса, позволяет более гибко реагировать на изменения рыночной конъюнктуры, снижать зависимость от внешних поставщиков сырья и минимизировать производственные и логистические риски. В условиях ограниченного экономического пространства, где географические, инфраструктурные и институциональные факторы зачастую сдерживают развитие, замкнутый цикл становится особенно ценным инструментом обеспечения устойчивости. Он позволяет не только рационально использовать ресурсы, но и формировать добавленную стоимость внутри региона, удерживая экономические потоки в пределах локальной системы.

Рост производства кукурузы и томатов в рамках данной модели даёт мультипликативный эффект: создаются новые рабочие места в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, расширяются рынки сбыта, активизируется внутренняя логистика, повышается инвестиционная привлекательность региона. Более того, замкнутый цикл способствует укреплению вертикальной интеграции между сельхозпроизводителями, переработчиками, дистрибьюторами и торговыми сетями. Такая кооперация формирует устойчивую производственную экосистему, способную к саморазвитию и воспроизводству даже в условиях внешней экономической нестабильности.

Именно поэтому наращивание выпуска кукурузных и томатных продуктов следует рассматривать не просто как локальный успех или частное достижение одного предприятия, а как элемент стратегического перехода к новой модели аграрного развития. Это свидетельство того, что даже в регионах с ограниченным доступом к широким рынкам, ограниченной инфраструктурой и демографическими проблемами возможно выстраивание эффективной, рентабельной и устойчивой агропромышленной системы. Подобные примеры демонстрируют потенциал комплексного подхода к аграрной политике, где важнейшую роль играет не только техническое переоснащение или модернизация, но и системная организация взаимодействия всех

участников производственного процесса — от фермера до конечного потребителя.⁵³

Предстоящие изменения в структуре производственного цикла предприятия, а также расширение ассортимента консервированной продукции, основанное на прогнозах перераспределения посевных площадей и усиления сырьевого потенциала, окажут непосредственное влияние на ключевые финансово-экономические показатели его деятельности. Диверсификация сырьевой базы с акцентом на переработку стратегически значимых культур — таких как кукуруза сахарная и томаты — позволит не только существенно увеличить объёмы выпускаемой продукции, но и создаст устойчивую основу для роста выручки, повышения рентабельности и укрепления общей финансовой устойчивости предприятия.

Увеличение доли глубокой переработки в общем производственном балансе влечёт за собой переход к товарам с более высокой добавленной стоимостью. Это, в свою очередь, означает улучшение маржинальности, снижение чувствительности к сезонным колебаниям цен на сырьё и рост ценовой устойчивости готовой продукции.⁵⁴ Особое значение в этом процессе приобретает брендовая продукция с гарантированным качеством, сертификацией и высокой степенью узнаваемости. Такие товары способны успешно конкурировать не только в массовом сегменте рынка, но и в премиальных нишах, где покупатели предъявляют особые требования к экологичности, происхождению и переработке продуктов.

Модернизация продуктовой линейки и увеличение объёмов переработки окажут положительное влияние на динамику прибыли. Это даст предприятию дополнительный запас прочности — критически важный показатель, особенно в условиях внешнеэкономической нестабильности, логистических затруднений и изменяющегося потребительского спроса. Рост прибыли не только стабилизирует текущие показатели, но и создаёт предпосылки для дальнейшего развития. В частности, предприятие сможет направить дополнительные ресурсы на модернизацию технологического оборудования, обновление производственных линий, улучшение условий труда персонала, расширение каналов сбыта и логистической инфраструктуры (табл.5, 6).

⁵³ Бондарь В. В., Босюк В. Н., Трач Д. М. Институциональная трансформация агропромышленного комплекса: теоретические предпосылки и модели государственно-частного взаимодействия // Наука и человек в новом мире: опыт современного осмысления : монография / под ред. Е. В. Беловой и др. – Петрозаводск, 2025. – С. 73–96.

⁵⁴ Шеремет А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия. М.: ИНФРА-М, 2009. ISBN 978-5-906152-90-9

Важно подчеркнуть, что рост запаса прочности — комплексного финансового индикатора — служит маркером способности предприятия выдерживать даже существенное снижение выручки, не допуская убыточности. Это увеличивает устойчивость хозяйствующего субъекта к внешним и внутренним рискам, включая ценовые шоки, рост издержек, сбои в поставках и ужесточение нормативных требований. Более высокий уровень запаса прочности расширяет пространство для принятия управленческих решений и даёт предприятию свободу маневра при выборе стратегических направлений развития, включая возможность временного отказа от наименее эффективных операций в пользу наиболее прибыльных направлений.

Таким образом, запланированные изменения в ассортименте и производственной политике несут в себе не только тактические выгоды, но и формируют стратегическую платформу для устойчивого роста и финансовой стабильности. Развитие ассортимента на основе глубокой переработки кукурузы, томатов и других культур позволяет предприятию адаптироваться к современным рыночным условиям, минимизировать риски, повысить свою конкурентоспособность и заложить фундамент для дальнейшего расширения деятельности.

Заключительные результаты подтверждают, что реализация прогнозируемых структурных изменений способна вывести предприятие на принципиально новый уровень экономической эффективности. При сохранении текущей траектории и последовательном исполнении разработанной стратегии, предприятие сможет обеспечить не просто рост финансовых показателей, но и формирование устойчивой бизнес-модели, адаптированной к вызовам внешней среды. Это доказывает целесообразность предпринятых мер — от увеличения сырьевой базы и корректировки посевных структур до внедрения современных технологических решений и ориентации на внутреннюю переработку как ключевую форму добавления стоимости. В совокупности эти шаги позволяют говорить о переходе от выживания к поступательному, устойчивому развитию с долгосрочной перспективой и стабильным социально-экономическим эффектом для всего региона.

Результаты детальных расчетов наглядно подтверждают существенное положительное влияние, которое оказывает трансформация ассортиментной политики предприятия на его общее финансовое состояние. В частности, увеличение доли высокорентабельной продукции в структуре выпуска — таких товарных позиций, как томатная паста и консервированная кукуруза — обеспечивает значительное улучшение показателей прибыльности. Эти продукты обладают высокой добавленной стоимостью, стабильным спросом и широкой рыночной емкостью, что делает их ключевыми драйверами финансового роста. По предварительным оценкам, к концу 2028 года

прогнозируется увеличение прибыли на 196,3% по сравнению с уровнем 2024 года. Такой масштабный рост объясняется не только увеличением объемов выпуска, но и повышением общей эффективности производственного цикла, оптимизацией сбытовой логистики и усилением маркетинговых инструментов.

Одновременно с этим наблюдается существенное укрепление финансовой устойчивости предприятия, что выражается в росте одного из важнейших интегральных показателей — запаса прочности. Этот коэффициент отражает уровень так называемой «зоны безубыточности», то есть допустимый диапазон снижения выручки, при котором предприятие всё ещё способно оставаться прибыльным.⁵⁵ Согласно расчетам, к 2028 году значение запаса прочности вырастет с 42,1% до 58,8%. Такой прирост означает, что предприятие сможет гораздо увереннее функционировать даже в условиях неблагоприятной рыночной конъюнктуры, сезонных спадов спроса, колебаний закупочных цен или временных нарушений логистических цепочек. Расширение запаса прочности служит гарантией финансовой стабильности и уменьшает риск возникновения убыточных периодов в операционной деятельности.

Таблица 5

Влияние углубленной переработки овощных культур на прибыль

Показатели	Кукуруза сахарная, м/б 425гр.		Зеленый горошек м/б 425 гр.		Томатная паста, 520гр.		Всего		Отклонение (+,-)	
	2024г.	2028г.	2024г.	2028г.	2024г.	2028г.	2024г.	2028г.		
Объем выпуска, шт.	54953 85	666461 5	343428 6	343286 6	15044 64	287946 4	-	-	-	-
Выручка, руб.	32862 402	398543 97	223228 59	223228 59	30781 333	589138 33	85966 594	121091 089	-	-
Переменные затраты	20442 832	247923 68	140080 572	140080 572	19475 287	372746 62	53998 691	761476 02	-	-
Условно постоянные затраты, руб.	-	-	-	-	-	-	18491812		-	-
Прибыль, руб.	-	-	-	-	-	-	13476 091	264516 75	12975 584	

Источник:^{56,57,58}

⁵⁵ Шеремет А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия. М.: ИНФРА-М, 2009. ISBN 978-5-906152-90-9

⁵⁶ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116-122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

⁵⁷ Website of Ministry of Economic Development <http://mer.gospmr.org/>

⁵⁸ Сайт Каменского консервного завода <https://conserve.md/>

Таблица 6

Влияние изменения в ассортименте на запас прочности предприятия и эффект производственного рычага

№	Показатели	2024г.	2028г.
1	Выручка от реализации, тыс.руб.	85966594	121091089
2	Переменные затраты	53998691	76147602
3	Постоянные затраты	18491812	
4	Сумма покрытия	31967903	44943487
5	Коэффициент покрытия	0,372	0,371
6	Пороговая выручка	49709172	49843159
7	Запас прочности	42,1	58,8
8	Прибыль	13476091	26451675
9	Эффект производственного рычага	2,372	1,699

Источник:^{59,60,61}

Не менее важным показателем, заслуживающим внимания, является динамика эффекта производственного рычага (ЭПР), который за рассматриваемый период снизился с 2,4 до 1,7. Данный показатель используется для оценки чувствительности прибыли к изменениям в объеме выручки и отражает соотношение между постоянными и переменными издержками. Снижение ЭПР свидетельствует о повышении устойчивости производственной модели предприятия: при меньшей доле фиксированных затрат в структуре расходов предприятие становится менее уязвимым к колебаниям в объемах продаж. Это означает, что даже при умеренном снижении выручки не произойдет резкого ухудшения финансового результата, что, в свою очередь, снижает операционные риски и обеспечивает большую гибкость в управлении затратами. Более низкий уровень производственного рычага указывает на сбалансированную и рациональную структуру издержек, соответствующую устойчивой бизнес-модели.⁶²

Тем не менее, несмотря на позитивную динамику ключевых финансово-экономических показателей и четко прослеживаемую тенденцию к устойчивому росту, результаты анализа выявляют наличие значительного внутреннего потенциала, который пока остаётся недоиспользованным. Речь

⁵⁹ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116-122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

⁶⁰ Website of Ministry of Economic Development <http://mer.gospmr.org/>

⁶¹ Сайт Каменского консервного завода <https://conserve.md/>

⁶² Шеремет А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия. М.: ИНФРА-М, 2009. ISBN 978-5-906152-90-9

идет о коэффициентах загрузки технологических линий: даже в 2028 году, при условии улучшения обеспеченности сырьем и расширения ассортимента продукции, ряд производственных участков остаётся недозагруженным. Это указывает на то, что предприятие располагает значительными резервами мощностей, которые могут быть задействованы без необходимости масштабных капитальных вложений в строительство или приобретение нового оборудования (табл.7).

Таблица 7

Прогноз использования производственных мощностей технологических линий

Технологические линии	Единица измерения, миллионов условных банок	Проектная годовая мощность	Планируемый выпуск в 2028г.	Коэффициент использования мощности
Зеленого горошка	муб.	12,0	3,4	0,28
Кукурузы сахарной	муб.	10,9	6,7	0,6
Томатной пасты	муб.	5,0	2,9	0,58

Источник:^{63,64,65}

Таким образом, открывается возможность для интенсификации текущей производственной базы — увеличения выпуска продукции за счет более рационального использования уже имеющегося оборудования и трудовых ресурсов. Такой подход позволяет нарастить объемы переработки и, соответственно, прибыли, без существенного увеличения постоянных издержек. При условии налаживания устойчивых каналов поставки сырья и активного развития системы контрактной кооперации с сельхозпроизводителями, предприятие может не только увеличить объемы переработки, но и добиться снижения себестоимости за счет эффекта масштаба. Это обеспечит рост маржинальности, усилит конкурентные позиции на внутреннем рынке и повысит привлекательность продукции на внешних рынках.

В совокупности все эти факторы создают прочную основу для дальнейшего укрепления экономической устойчивости не только самого предприятия, но и всего агропромышленного кластера региона. Рост переработки, увеличение загрузки мощностей, улучшение финансовых

⁶³ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116-122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

⁶⁴ Website of Ministry of Economic Development <http://mer.gospmr.org/>

⁶⁵ Сайт Каменского консервного завода <https://conserve.md/>

показателей и диверсификация продуктовой линейки — всё это способствует не только укреплению позиций предприятия, но и формированию устойчивой производственной экосистемы, способной противостоять внешним вызовам и служить опорой для долгосрочного социально-экономического развития территории.

Даже при условии реализации наиболее благоприятного сценария, предполагающего рост объемов производства сельскохозяйственного сырья и увеличение выпуска готовой продукции, коэффициент использования производственных мощностей Каменского консервного завода к 2028 году остаётся на сравнительно низком уровне и, согласно прогнозам, составит всего от 0,28 до 0,60. Это означает, что значительная часть оборудования — от 40% до 72% всех имеющихся технологических линий — продолжит простаивать, не участвуя в производственном процессе. Такая ситуация существенно ограничивает возможности предприятия в плане повышения рентабельности, эффективности использования капитала и достижения стабильных финансовых результатов в долгосрочной перспективе.

Несмотря на то, что в последние годы завод активно инвестировал в техническое перевооружение и располагает квалифицированным персоналом, низкий уровень загрузки мощностей указывает на наличие системной проблемы. В её основе — хронический дефицит сырьевых ресурсов, которые, в силу своей сезонности, ограниченности и нестабильности, не могут обеспечить равномерную работу всех производственных линий. Наличие оборудования само по себе не решает проблему, если отсутствует непрерывный поток качественного сырья, соответствующего требованиям глубокой переработки.

Особо важно отметить, что современные требования к качеству сельхозпродукции, особенно в сегменте переработки, становятся всё более жёсткими. От сырья требуется не только высокое содержание полезных веществ, но и соблюдение агротехнических и экологических стандартов. В связи с этим производственные потребности завода могут быть полностью удовлетворены только в том случае, если предприятие будет контролировать процесс выращивания сырья с самого начала. Речь идёт о построении вертикально интегрированной модели, где аграрный этап становится частью единой производственной цепочки. Такой подход предполагает либо самостоятельное выращивание ключевых культур, либо формирование устойчивых, договорных отношений с сельхозпроизводителями, которые будут строго соблюдать необходимые регламенты и графики поставок. Объём

производства во многом определяется спросом на производимую продукцию, емкостью внутреннего и внешнего рынков.

Практика агроперерабатывающих предприятий подтверждает: даже незначительные отклонения от установленных стандартов качества сырья способны вызывать сбои в технологических процессах, снижать потребительские свойства конечного продукта, а в отдельных случаях — приводить к потере доли на рынке из-за ухудшения репутации бренда. Поэтому вопрос контроля над первичным производством приобретает основополагающее значение.

Согласно научно обоснованным агроэкономическим расчётам, для выхода на уровень устойчивой переработки с равномерной загрузкой оборудования, предприятию необходимо увеличить площадь пахотных земель как минимум в полтора раза от текущих показателей. Это даст возможность выстроить эффективную систему севооборотов, соблюдать агротехнические сроки, оптимизировать использование удобрений и других ресурсов. Более того, расширение площадей станет основой для выравнивания производственных циклов по времени, что, в свою очередь, обеспечит бесперебойную работу перерабатывающих линий на протяжении всего года. Таким образом, речь идёт не просто о росте посевных площадей, а о переходе к комплексной стратегии устойчивого агропроизводства.

Одновременно нельзя игнорировать более широкий контекст — региональный социально-экономический фон, в котором функционирует завод. Территория, на которой расположен Каменский консервный завод, сегодня сталкивается с рядом острых вызовов: разрушение производственной инфраструктуры, высокий уровень безработицы, миграция трудоспособного населения и общее снижение экономической активности. На этом фоне роль предприятия выходит за рамки обычного хозяйствующего субъекта — оно становится системообразующим элементом, от которого зависит судьба целого региона. Его эффективная работа способна запустить целую цепочку положительных эффектов: рост занятости, восстановление социальной сферы, увеличение налоговых поступлений, оживление потребительского спроса и, как следствие, стабилизация демографической ситуации.

Для реализации этого потенциала необходимо не только расширение посевных площадей, но и изменение институциональной логики управления землепользованием. Сейчас аграрный сектор региона страдает от фрагментации: множество мелких землевладельцев работают в отрыве друг от друга, что делает невозможным реализацию крупномасштабных и скоординированных агропромышленных проектов. В условиях ограниченности

ресурсов особую актуальность приобретает консолидация — как механизм повышения эффективности и управляемости. Требуется переход от атомизированного землевладения к централизованным формам кооперации, которые позволят не только объединить усилия, но и оптимизировать распределение ресурсов.

В этой связи крайне важным шагом может стать институциональная трансформация предприятия в открытое акционерное общество с включением владельцев земельных паёв в состав акционеров. Такая модель уже доказала свою эффективность в ряде регионов и странах: она позволяет создать устойчивую платформу для совместного управления аграрными и перерабатывающими активами, формируя при этом доверие между всеми участниками процесса. Владельцы земли, становясь совладельцами перерабатывающего предприятия, получают не только дивиденды, но и гарантированный сбыт продукции, что стимулирует их к соблюдению агротехнических требований и повышению производительности.⁶⁶

В долгосрочной перспективе консолидация земельных ресурсов в рамках единой корпоративной структуры создаёт мощный базис для построения сбалансированной агропромышленной экосистемы. Такая система позволит внедрять инновации, обеспечивать преемственность технологий, сохранять плодородие почв, минимизировать экологические риски и адаптироваться к изменениям климата. Более того, она формирует новое качество взаимоотношений между бизнесом, государством и обществом, в центре которого — устойчивое развитие, эффективность и социальная ответственность.

Внедрение и успешная реализация подобного подхода будет иметь не только экономическое, но и весьма осязаемое социальное значение. Согласно предварительным оценкам специалистов, порядка 5 тысяч сельских жителей смогут получить новые рабочие места — как непосредственно на перерабатывающем предприятии, так и в смежных секторах экономики, включая транспорт, логистику, упаковку, агросервис и снабженческо-сбытовую инфраструктуру. Таким образом, проект даст возможность трудоустройства для значительной части местного населения, что особенно важно на фоне продолжающегося кризиса на рынке труда в сельской местности.

⁶⁶ Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116–122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.

Создание столь большого количества рабочих мест обеспечит людям стабильный источник дохода, что, в свою очередь, поспособствует росту покупательной способности, укреплению социального положения домохозяйств и развитию локальной экономики в целом. Это создаст более благоприятные условия для жизни в сельских районах и сократит вынужденный отток населения в поисках заработка в другие регионы или за пределы страны. Снижение миграционного давления и стабилизация численности трудоспособного населения в деревнях и посёлках станут важным шагом на пути к восстановлению демографического баланса, который в последние десятилетия серьёзно нарушен из-за отсутствия перспектив для молодёжи и падения уровня жизни.

Особенно актуальным такой эффект становится в условиях углубляющейся депопуляции и стремительного старения населения в аграрных регионах. Для многих сельских населённых пунктов, где ранее были закрыты производственные объекты и нарушена экономическая активность, подобные инвестиционные инициативы могут стать по сути единственным шансом на оживление. Создание рабочих мест, связанных с аграрным производством, переработкой выращенного сырья, логистикой и сопутствующими сервисами, превращает предприятие в своего рода «якорь» регионального развития, который способен удерживать население, формировать новое качество жизни и снизу запускать процессы экономического роста.

Таким образом, речь идёт не просто о развитии одного отдельного предприятия, а о формировании долгосрочной и устойчивой модели роста, способной вывести из стагнации целый регион. В основе этой модели — создание новых возможностей для занятости, активизация производственных мощностей и восстановление социальной ткани сельского пространства. Именно такие проекты, совмещающие экономическую целесообразность с социальной миссией, сегодня становятся залогом устойчивого развития как отдельных территорий, так и государства в целом.

Глава 4. Институциональные основания цифровизации общественного контроля в системе образования: сравнительный международный анализ и проектирование цифровой платформы для региона РФ

Общественный контроль — это независимая оценка и мониторинг власти гражданами, НКО и сообществами, осуществляемый через формы вроде мониторинга, экспертизы и обсуждений, при этом субъектами выступают граждане, общественные советы и омбудсмены, а объектами — бюджеты, услуги и законы. Он направлен на обеспечение подотчетности власти в формировании решений, расходовании средств и исполнении полномочий, способствует выявлению пробелов и повышению прозрачности через участие граждан в процессе контроля и обсуждений.

В системе общей педагогики и управления образованием институт общественного контроля выступает ключевым механизмом, способствующим поддержанию качества образовательной среды и формированию ответственного поведения субъектов образовательного процесса. Через инструменты мониторинга, сравнительно-правовой оценки и обратной связи достигается оптимизация взаимодействия между государственными и частными структурами, что в долгосрочной перспективе влияет на повышение педагогических результатов и укрепление профессиональных стандартов. Центральное значение такой деятельности заключается в обеспечении устойчивости школьной среды, укреплении образовательных ценностей и соблюдении норм педагогической этики, что реализуется через активное участие родителей, представителей учительских коллективов и некоммерческих организаций в контроле над содержанием образовательных программ, распределением ресурсов и совершенствованием практик преподавания.

Проблематика международного взаимодействия и сотрудничества институтов, осуществляющих функции общественного контроля, всесторонне освещена в трудах отечественных и зарубежных специалистов, среди которых Е.В. Бердникова⁶⁷, В.В. Гончаров⁶⁸ и другие. Вопросы

⁶⁷ Бердникова Е. В. Международные правовые стандарты в сфере общественного контроля // Международное публичное и частное право. 2018. № 4. С. 6-9.

⁶⁸ Гончаров В. В., Максимова С. М., Петренко Е. Г., Поярко С. Ю. О проблемах и перспективах развития информационного обеспечения общественного контроля в Российской Федерации // Право и государство: теория и практика. 2023. Т. 1, № 217. С. 76-79. DOI: 10.47643/1815-1337_2023_1_76.

Чешин А. В., Потапенко С. В., Гончаров В. В., Петренко Е. Г. Влияние института общественного контроля на экономическое развитие государства // Финансы и управление. 2025. № 2. С. 174-189. DOI: 10.25136/2409-7802.2025.2.71164.

общественного контроля граждан за работой властных институтов и реализация делегированных полномочий в странах ЕС, а также перспективы объединения усилий между субъектами гражданского надзора подробно анализируются в работах Т.В. Бугайчук⁶⁹, А.А. Канунникова⁷⁰ и др. Несмотря на широкий круг публикаций, проблема интеграции эффективных моделей общественного контроля в образовательные организации и системы по-прежнему остаётся недостаточно исследованной и требует дальнейшей разработки с позиции их адаптации к цифровой трансформации.

Реализация национальных стратегий цифровизации, таких как проекты «Образование»⁷¹ и «Цифровая экономика»⁷², усиливает значимость внедрения высокотехнологичных платформ контроля, способных обеспечить прозрачность, оперативность и подотчётность всех участников образовательных отношений. Создание платформы общественного контроля ИРОС-Edu (пилотный проект для региона РФ, название условно) отвечает актуальному запросу стейкхолдеров на рост транспарентности, расширение доступа к информации о финансировании и управления, а также уменьшение институциональной дистанции между администрацией, педагогами и родителями. Выявленные в ходе исследования вызовы — несистемность публичного отчёта о расходах, ограниченность каналов обратной связи и недостаточная вовлечённость образовательного сообщества — инициируют необходимый переход к комплексным цифровым решениям и институционализации партисипативных форм управления.

Гипотеза: системный контроль через проверки, открытые отчеты и комиссии родителей/педагогов сократит жалобы, повысит удовлетворённость, минимизирует нарушения и обеспечит нормативное соответствие школ. Пилотный проект — единая экосистема с модулями обращений, краудсорсинга, открытых данных, экспертной аналитики и взаимодействия школ с властями и семьями, синтезирующая международный опыт для роста социального капитала. В педагогическом менеджменте платформа трансформирует операционные инструменты в механизм устойчивых изменений,

⁶⁹ Бугайчук Т. В. Социально-политические механизмы становления гражданской идентичности молодого поколения россиян // Социально-политические исследования. 2021. Т. 2, № 11. С. 5-17. DOI: 10.20323/2658-428X-2021-2-11-5-17.

⁷⁰ Канунников А. А. Диалог гражданского общества стран Латинской Америки и Европейского Союза // Латинская Америка. 2021. № 6. С. 6-18. DOI: 10.31857/S0044748X0014980-7

⁷¹ Приоритетный национальный проект «Образование» // Министерство просвещения Российской Федерации: официальный сайт. URL: <https://edu.gov.ru/national-project>.

⁷² Паспорт федерального проекта «Цифровые технологии»: URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-tsifrovyye-tehnologii.pdf>. Дата обращения: 14.01.2026

стимулируя ответственность и инновации через публичность и вовлеченность.

В исследовании представлены результаты изучения таких вопросов как:

1. Институционализация общественного контроля, опыт зарубежных стран и Российской Федерации
2. Цифровизация общественного контроля
3. Общественный контроль в образовании: анализ опыта разных стран
4. Пилотный проект цифровой платформы общественного контроля ИРОС-Edu для региона РФ

1. Институционализация общественного контроля, опыт зарубежных стран и Российской Федерации

Ключевые механизмы общественного контроля формируются на основе сочетания правовых регламентов, различных форм контроля, а также принципов независимости и прозрачности. Законодательство, определяя полномочия и принципы работы общественных институтов, служит базовым ориентиром для всей системы: в России соответствующие рамки задаёт закон № 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации»⁷³, который отражает цели участия граждан и гарантирует институциональную легитимность контроля как со стороны физических лиц, так и неправительственных структур. В других странах системы регулирования могут существенно варьироваться в части уровня самостоятельности контролирующих организаций и прозрачности доступа к данным⁷⁴.

Механизмы контроля включают практики аудита и мониторинга, где аудит обеспечивает формализованную проверку исполнения решений, а мониторинг — регулярное отслеживание процессов с помощью цифровых индикаторов и публикации отчетности⁷⁵. Наиболее востребованы рейтинги и экспертные оценки, которые, сочетая количественные и содержательные показатели, способствуют объективной оценке услуг и деятельности

⁷³ Федеральный закон от 21.07.2014 N 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации» // ГАРАНТ. URL: base.garant.ru/70700452/.

⁷⁴ Блинникова А.В., Большедворская М.В., Толстикова А.Н. Роль института профессионального образования в формировании социального креативного капитала территории. // Управление устойчивым развитием. 2019. № 5 (24). С. 47-52. Логвинова И.В., Рязанов Е.Е. Проблемы оптимизации государственного и социального контроля в сфере образования // Вестник РГГУ. Серия: Политология. История. Международные отношения. 2010. № 1 (44). С.123-133.

⁷⁵ Алексеева О. А., Бестужева О. Ю., Вершинская О. Н., Скворцова Е. Е. Влияние цифровой трансформации на современный социально-экономический уклад // Народонаселение. 2020. №3. DOI: 10.19181/population.2020.23.3.4

учреждений⁷⁶. Существенную роль играют обращения граждан — как индивидуальные, так и коллективные, — являющиеся неотъемлемой частью процедуры участия, закрепленной во многих правовых системах. Современные платформы открытых данных и электронные реестры усиливают общественный контроль, снижая информационный дисбаланс и облегчая получение достоверной информации о функционировании государственных и негосударственных организаций. Дополнительно важное место занимают общественные экспертизы, предусматривающие независимое рассмотрение нормативных актов и общественно значимых проектов с последующей публикацией заключений⁷⁷.

Критически важным условием эффективности контроля выступает независимость контролирующих субъектов от влияния административных и корпоративных интересов, что позволяет минимизировать риски политического давления и повысить общественное доверие к итогам контроля⁷⁸. Такой подход тесно связан с обеспечением прозрачности процедуры: публикация методологий и результатов, а также доступ к исходным данным расширяют возможности публичной верификации, делают механизм обратной связи более открытым и легитимным. Эффективная модель контроля также строится на конструктивном взаимодействии с государственными органами, что проявляется не только в легальной критике, но и в совместной разработке решений, закрепленных в регулятивных и процедурных актах⁷⁹. Равновесие между регламентацией и автономией, а также надлежащее информационное сопровождение, позволяют снизить угрозу манипуляций и обеспечить управляемость платформ.

В практическом плане это находит отражение в мониторинге образовательных услуг, использовании инструментов открытых данных, независимых экспертизах и деятельности советов на базе школ, а также во внедрении цифровых платформ общественного контроля в отдельных регионах, что позволяет сочетать механизм обращений с независимой аудиторской и

⁷⁶ Болдырев С. И., Рыбовлева Е. В. Основные направления развития общественного контроля в условиях цифровой трансформации // Вестник цифровой экономики. 2022. № 1. С. 31-48. DOI: 10.47643/1815-1337_2024_11_168.

⁷⁷ Блинникова А.В. Перспектива применения медиативных технологий в процедуре общественного контроля. // Наука и современность. 2016. №44. С.41-49.

⁷⁸ Алексеева О. А., Бестужева О. Ю., Вершинская О. Н., Скворцова Е. Е. Влияние цифровой трансформации на современный социально-экономический уклад // Народонаселение. 2020. №3. DOI: 10.19181/population.2020.23.3.4

⁷⁹ Блинникова А.В. Развитие института общественного контроля: теория, международные практики и российские перспективы // Политика и общество. 2026. № 1. // URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=76879

экспертной оценкой⁸⁰. Такой подход способствует комплексному формированию системы ответственности, повышая уровень прозрачности и эффективности работы государственных и общественных структур.

Концепции институционализма и гражданского общества составляют продуктивную аналитическую основу для изучения механизмов влияния данных и форм общественного контроля на образовательную политику и практику. Данные подходы позволяют выявить, каким образом структурные инновации и участие граждан влияют на принятие управленческих решений в образовательной сфере.

Ключевые категории в этой рамке включают политический капитал, то есть совокупность ресурсов (информационных, социальных, организационных), которыми располагают различные субъекты — профессиональные объединения, некоммерческие организации, экспертные круги, средства массовой информации. Политический капитал отражает способность формировать повестку, участвовать в процедурах принятия решений и консолидировать поддержку ради продвижения общественно значимых изменений. Легитимность рассматривается как степень общественного признания институциональных структур и их политических решений: она складывается из соответствия ожиданиям и ценностям населения, а также из ощущаемой справедливости самого процесса разработки и реализации образовательной политики.

Категория подотчетности охватывает формализованные и неформальные обязательства управленцев и организаций публично объяснять логику своих решений, ход исполнения и достигнутые результаты. В образовательной сфере это означает структуру ответственности перед учащимися, семьями, парламентскими и независимыми органами контроля; механизм подотчетности базируется на процедурах внутреннего и внешнего аудита, а также на возможности предъявления публичной отчетности⁸¹. Прозрачность понимается как степень открытости содержания, инструментов анализа, применяемых данных и результатов деятельности как государственных органов, так и неправительственных структур. Широкая доступность этих сведений повышает понимание принимаемых решений и позволяет критически их переосмысливать.

⁸⁰ Епхиева М. К., Салказанова М. Э. О некоторых особенностях независимого общественного контроля в образовании // БГЖ. 2016. № 4 (17). С. 216-218.

⁸¹ Блинникова А.В. Сравнительный анализ моделей цифровизации общественного контроля: институциональные основы и взаимодействие в гражданском обществе // Политика и общество. 2026. №2. // URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=77013.

Аргументируя значимость этих понятий для эффективного общественного контроля над образовательной системой, необходимо подчеркнуть: легитимность служит базой для формирования доверия граждан к институтам, способствуя вовлечённому участию в оценке управленческих решений, что особенно критично для выравнивания доступа к образовательным ресурсам и обеспечению равенства возможностей. Подотчетность в этой логике позволяет четко разграничить ответственность за ключевые аспекты качества — от образовательных результатов до инфраструктурного обеспечения — и даёт инструменты для корректировки ошибок и системных сбоев. Прозрачность, в свою очередь, переводит скрытые процессы управления в проверяемое и доступное пространство: открытость методик анализа и представленных данных создает условия для независимого экспертного обсуждения, уменьшает вероятность манипуляций и поддерживает заинтересованность граждан в повышении качества образования⁸². Политический капитал содействует налаживанию взаимодействия между ключевыми группами влияния, что важно для продвижения реформ на основе аналитических аргументов и широкого общественного консенсуса; недостаток этих ресурсов ограничивает потенциал изменений либо приводит к их блокировке определёнными интересантами.

Практические аспекты применения этих концептов проявляются, прежде всего, через характеристики институционального устройства: степень готовности структур к общественному участию, открытость протоколов учета и анализа данных, качество каналов обратной связи и контроля. Гражданское общество, функционирующее через автономные общественные объединения, становится связующим звеном между населением и институтами, укрепляя легитимность и подотчетность за счет независимого мониторинга, экспертной оценки и инициирования общественных дискуссий. Качество, полнота и прозрачность данных выступают предпосылкой для подотчетности и доверия к решениям в образовании, а также задают рамки для быстрой корректировки курса в случае появления новых вызовов. Важным остаётся и контекст: региональные и правовые особенности могут существенно влиять на доверие к институтам и на степень участия граждан; накопленный политический капитал способен как расширять, так и

⁸² Демченко Т.С. там же. Дмитриева Н. Е., Санина А. Г., Стырин Е. М. Цифровая трансформация в государственном управлении / Н. Е. Дмитриева, А. Г. Санина, Е. М. Стырин и др.; под ред. Е. М. Стырина, Н. Е. Дмитриевой. – М.: Издательский дом ВШЭ, 2023. – 206 с. – ISBN 978-5-7598-2831-0. DOI: 10.17323/978-5-7598-2831-0.

ограничивать механизмы эффективного общественного контроля в зависимости от культурных и административных условий.

В прикладном аспекте взаимодействие легитимности, подотчётности, прозрачности и политического капитала проявляется во множестве процессов управления образовательными преобразованиями. Легитимность обеспечивается тем, что управленцы и ответственные ведомства основывают свои решения на верифицированных данных и аргументированных методах, вследствие чего общество воспринимает реформы как справедливые и оправданные, что способствует формированию широкой поддержки и снижает уровень оппозиции новым мерам. Механизмы подотчётности, построенные на ясных процедурах и публичных обязательствах, требуют от ответственных лиц аргументировать предпринятые шаги, реагировать на негативные последствия и оперативно корректировать стратегию, что непосредственно способствует высоким стандартам преподавания и развитию образовательной среды в целом. Значительная роль принадлежит и прозрачности: публикация методологических основ, источников информации и полученных результатов делает возможными независимые экспертизы, стимулирует процессы совершенствования и ограничивает возможность недобросовестных решений. Кроме того, транспарентные подходы способствуют интеграции в международное образовательное пространство и переносу передового опыта⁸³. Наконец, наличие развитого политического капитала — эффективных каналов взаимодействия и ресурсов — позволяет согласовывать интересы государственных, общественных и экспертных структур, что повышает скорость внедрения реформ и устойчивость институциональных изменений.

В контексте общей педагогики и современного управления образованием институт общественного контроля приобретает особую значимость как инструмент обеспечения качества и открытости образовательных процессов, а также как стимул к развитию партисипативных моделей управления. Общественный контроль предполагает активное и регулярное участие различных категорий граждан, представителей некоммерческих организаций, отраслевых и педагогических профсоюзов, а также иных объединений гражданского общества в систематическом мониторинге деятельности органов управления образованием, муниципальных администраций, образовательных учреждений и иных общественно значимых организаций. Эта

⁸³ Лылов А. С., Скворцов Е. А., Баландина Л. И. Цифровые платформы и их роль в развитии цифровой экономики и цифрового бизнеса // Агропродовольственная политика России. 2023. № 5-6. DOI: 10.35524/2227-0280_2023_05-06_21.

деятельность реализуется посредством независимой экспертной оценки образовательных программ, процедур аккредитации, аудита финансирования, а также вовлечённости в процессы стратегического и нормативного регулирования образования. Контрольные механизмы такого рода оказывают непосредственное влияние не только на принятие управленческих решений, но и на совершенствование образовательной политики, что способствует укреплению легитимности, прозрачности и повышения эффективности функционирования образовательных систем⁸⁴.

С теоретической позиции, отталкиваясь от социологических и педагогических исследований, можно утверждать, что общественный контроль выполняет функцию арбитра в образовательной среде, обеспечивая профилактику нарушений профессиональных стандартов, поддержание нормативных рамок, стабилизацию внутренней среды образовательных организаций и укрепление профессиональной солидарности педагогического сообщества. Для реализации контрольных и коррекционных функций используются такие профессионально-значимые инструменты, как институционализируемая общественная экспертиза образовательных и нормативных актов, организация публичных слушаний и дискуссионных площадок по вопросам образования, независимые проверки деятельности школ и дошкольных организаций, а также разнообразные механизмы общественного давления, позволяющие своевременно реагировать на выявленные дефициты, нарушения или неэффективные практики⁸⁵.

В перечень конкретных форм реализации общественного контроля, применяемого в образовательной политике и управлении школами, включаются общественный мониторинг соблюдения образовательных стандартов, независимая экспертиза локальных и федеральных нормативных актов, координация публичных слушаний и консультаций по вопросам развития образования, деятельность независимых комиссий при департаментах образования, а также рассмотрение и экспертиза инициатив, исходящих от родительских, ученических и профессиональных объединений. Эффективность данных мероприятий напрямую сопряжена с регулярностью внедрения механизмов контроля, интеграцией технологий контроля качества и

⁸⁴ Микаилова О.М. Родительский контроль за организацией питания детей в общеобразовательных организациях - практическая реализация в Московской области // ЗНиСО. 2022. № 2. DOI: 10.35627/2219-5238/2022-30-2-74-77. Насриддинов Т.Г. Общественный контроль в сфере образования // Государственная служба. 2013. № 3 (83). С. 76–79.

⁸⁵ Исмаилова К. А. Контроль качества образования в России: социологический аспект // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. № 4. С. 50-51. Лисина Н. С. Цифровая трансформация и общественный контроль // Вестник Академии права и управления. 2022. № 6. С. 10-20. URL: <https://aprp.msai.ru/jour/article/view/3407>. Дата доступа: 24.12.2025.

возможностью быстрого реагирования на выявленные проблемы, что определяет способность всей системы менеджмента образования оперативно адаптироваться к запросам общества и образовательного рынка.

Кроме того, участниками подобных процессов выступают не только представители педагогического корпуса и общественности, но также специализированные общественно-экспертные советы при органах исполнительной власти, палат и комиссий, представители средств массовой информации, а также независимые профессиональные и экспертные сообщества, осуществляющие научно-методическое сопровождение. Процесс институционализации общественного контроля в управлении образованием включает создание многоуровневых специализированных структур — общественных палат, наблюдательных и конфликтных комиссий, советов родителей и выпускников, а также запуск электронных платформ и цифровых сервисов для сбора инициатив и обратной связи с сообществом. Подобная комплексная организация общественного контроля способствует формированию устойчивой, гибкой и открытой модели образовательного управления, в которой уровень доверия к администрации значительно возрастает, а взаимодействие между всеми участниками образовательных отношений становится более конструктивным, прозрачным и отвечающим современным требованиям эффективности⁸⁶.

К основным формам институционализации общественного контроля в современном обществе можно отнести:

- общественные палаты (на федеральном и региональном уровнях);
- общественные инспекции по определённым направлениям (например, в сфере экологии, здравоохранения, образования);
- ревизионные комиссии и наблюдательные советы для контроля за деятельностью организаций;
- общественные проектные офисы и инициативные центры

В современной системе управления образованием формирование закреплённых институтов и формализация процедур общественного контроля становятся важнейшими условиями для построения эффективно функционирующей и открытой образовательной среды. С точки зрения теории и практики общей педагогики организация общественного контроля предполагает не только нормативное и институциональное закрепление самостоятельных институтов, но и формирование устойчивых каналов обратной

⁸⁶ Дмитриева Н. Е. и др. там же.

связи между обществом и структурами управления на всех уровнях образования⁸⁷. На сегодняшний день архитектура общественного контроля в России и за её пределами базируется на разветвлённых институциональных механизмах — к ним относятся федеральные и региональные общественные палаты, профильные инспекции в значимых социальных сферах (включая экологическую, медицинскую и образовательную), специализированные проектные центры гражданских инициатив, а также формализованные консультативные советы при органах исполнительной власти. Роль таких структур выходит за рамки простой стандартизации деятельности общества — они создают условия для оптимизации механизмов взаимодействия образовательных организаций и государственных органов, обеспечивая более высокую степень доверия и участия со стороны ключевых стейкхолдеров образования.

Общественный контроль реализуется в различных формах и на разных уровнях. Наиболее распространёнными формами являются:

- общественное наблюдение;
- общественная экспертиза проектов нормативных актов;
- общественные проверки и ревизии;
- публичные слушания и обсуждения;
- мониторинг деятельности государственных и муниципальных органов.

В спектре институциональных форм выделяются общественное наблюдение, экспертиза нормативно-правовых актов, ревизионные и контрольные мероприятия, публичные слушания, а также перманентный мониторинг деятельности административных структур. Ключевыми субъектами, иницирующими и реализующими общественный контроль, выступают: граждане (правомочны инициировать проверки, обращаться в органы власти, участвовать в обсуждениях), ассоциации граждан (некоммерческие структуры, профессиональные союзы, фонды и др.), институционализованные советы и палаты, средства массовой информации и журналисты-расследователи (раскрывающие нарушения через публичную огласку), а также экспертные сообщества, занятые аналитикой и аудитом управленческих решений.

⁸⁷ Епхиева М. К., Салказанова М. Э. О некоторых особенностях независимого общественного контроля в образовании // БГЖ. 2016. № 4 (17). С. 216-218.

Международные сравнительные исследования показывают, что системы общественного контроля значительно варьируются в зависимости от национальных особенностей⁸⁸.

В англосаксонских странах (США, Канада, Австралия, Великобритания) исторически сложились комплексные системы общественного контроля, сочетающие развитые гражданские институты и законодательную поддержку открытости управления. В Соединённых Штатах роль гражданского надзора институализирована не только в деятельности мощных наблюдательных-организаций, но и в широкой практике журналистских расследований, опирающихся на Freedom of Information Act (FOIA). FOIA обеспечил закономерное усиление прозрачности деятельности государственных органов, а поддержка открытых данных и государственных онлайн-реестров способствует формированию информированного гражданского общества, прямого аналога в РФ нет. Важнейшими инструментами выступают публичные слушания, обсуждения и петиции.

Канада демонстрирует тенденцию к инклюзивному и структурированному гражданскому надзору: институты прав человека, независимые комиссии по надзору за ключевыми сферами социальной политики (например, полиция, образование, здравоохранение) обладают ощутимым мандатом и высоким уровнем доверия населения.

В Австралии (как и в ряде других стран Британского Содружества) широко распространены институты омбудсмена, регулярные парламентские слушания, а также электронные платформы для обратной связи — всё это облегчает включённость граждан в процессы обсуждения и контроля политических решений.

Великобритания известна оригинальными моделями общественного вовлечения, здесь особое значение приобретают независимые консультативные комитеты, парламентский институт омбудсмена, система «общественных консультаций», а также современные цифровые инструменты контроля. Примером может служить TheyWorkForYou — платформа мониторинга парламентской деятельности и коммуникации граждан с депутатами. Особое место занимает инициатива FixMyStreet (запущена в 2007 г.), позволяющая пользователям напрямую информировать муниципальные власти о локальных инфраструктурных проблемах. Цифровое решение способствует не только оперативному реагированию, но и формированию устойчивого

⁸⁸ Третьяков Н.В. Трансформация механизмов общественного контроля в цифровую эпоху // Вестник РАНХиГС. 2025. № 3. С. 294–300. URL: <https://upravlenie-uriu.ranepa.ru/wp-content/uploads/2025/06/294-300.pdf>.

паттерна гражданского поведения: после первого успешного обращения вероятность повторного использования платформы возрастает на 54 %, а практики копируются по всему миру благодаря открытости исходного кода. По состоянию на ноябрь 2025 г. зафиксированы миллионы обновлений и десятки тысяч решённых проблем по стране. Координацию технологических инноваций в сфере гражданских технологий осуществляет некоммерческая организация mySociety — лидирующий актор в продвижении демократических, прозрачных и общественно-ориентированных цифровых платформ.

В странах Северной Европы (Швеция, Финляндия, Норвегия, Дания), находящихся в тесном правовом и культурном взаимодействии с Великобританией, действует принцип максимальной открытости власти (Offentlighetsprincipen). Особое место занимают офисы омбудсменов, независимые инспекции и механизмы аутсорсинговой оценки государственных решений, что также способствует формированию культуры доверия и партнерства между гражданским обществом и государством.

В рамках Европейского Союза осуществляется последовательная политика гармонизации институтов общественного контроля и усиления роли цифровых инструментов вовлечения граждан. Поставлена цель внедрять единые стандарты прозрачности в публичном управлении посредством интеграции цифровых платформ, трансграничного мониторинга и широкого использования информационно-коммуникационных технологий. Существенную роль в этом процессе играют международные неправительственные организации, а также наднациональные органы ЕС и ООН, обеспечивающие выработку стандартов, обмен аналитикой и мультисекторный аудит управленческих решений.

Германия иллюстрирует корпоративную модель общественного участия: надзор осуществляется как внутри государственных, так и частных структур посредством системы наблюдательных советов («советы работников»), профессиональных аудиторских комиссий и этических комитетов. Открытость информации зафиксирована на законодательном уровне, что способствует объективизации контроля, а также стимулирует активное вовлечение специалистов и общественных организаций.

Во Франции действуют специализированные органы гражданского надзора, система гражданских комиссий, регулярно организуются так называемые «гражданские конвенции». Значимым инструментом стала Enquête publique — процедура экспертной оценки общественно важных решений с привлечением представителей граждан и экспертов.

Испания предлагает уникальный европейский опыт внедрения цифровых платформ для партисипативной демократии: Decide Madrid и Decidim Barcelona. Decide Madrid — это платформа муниципального электронного участия, запущенная в 2015 г. для усиления вовлечённости граждан в управление городом. Платформа совмещает механизм выдвижения инициатив, общегородские дебаты, партисипативное бюджетирование (выделение 100 млн. евро в год на инициативы граждан) и консультативные голосования. К 2020 году на Decide Madrid было зарегистрировано более 464 тыс. пользователей и подано почти 20 тыс. инициатив, что свидетельствует о высокой активации гражданского общества. Decidim Barcelona функционирует по аналогичной модели — это цифровая инфраструктура с открытым кодом для партисипативной демократии, встраивающаяся в муниципальное управление Барселоны и других городов мира.

Среди европейских стран, не входящие в ЕС, яркий пример — Эстония, часто рассматриваемая как «цифровой эталон». С 2016 г. действует платформа Rahvaalgatus.ee, позволяющая гражданам инициировать электронные петиции, отслеживать их рассмотрение и участвовать в процессе принятия решений на локальном и национальном уровне. Для запуска законодательной инициативы в парламент необходимо собрать 1000 подписей, либо 1 % населения соответствующего муниципалитета — что делает модель максимально прозрачно-асимметричной и инклюзивной. За 2016-2023 г.г. на платформе зарегистрировано свыше полумиллиона подписей, инициировано более сотни законодательных инициатив, несколько из которых стали законом. Ключевые факторы успеха: доступный интерфейс, прозрачная обратная связь, тесная интеграция с национальными системами идентификации (e-ID, Mobile-ID, Smart-ID) и высокая вовлечённость локальных сообществ. Примеры практического применения — программы урбанистического бюджетирования в городе Тарту, где особое внимание уделяется молодежи⁸⁹.

Страны Восточной Азии формируют собственные модели общественного контроля, органично сочетающие национальные традиции самоорганизации граждан и современные цифровые платформы. В Японии превалирует система муниципальных и межведомственных советов (*shimin iin kai*), курирующих вопросы качества госуслуг и бюджетирования. Эти структуры воспроизводят традиции горизонтальной иерархии и социальной

⁸⁹ Рогач О. В., Фролова Е. В., Рябова Т. М. Модернизация школьного образования в оценках родительской ответственности // ПНиО. 2019. № 4 (40). DOI: 10.32744/pse.2019.4.15.

ответственности, способствуя коллективному надзору и социальной сплочённости. Тайвань выделяется как мировой лидер в области цифрового вовлечения граждан. После событий «Подсолнечного движения» (2014 г.) сформирована интернет-платформа vTaiwan, инициированная объединением гражданских хакеров g0v (gov-zero). Платформа совмещает гибридные модели онлайн- и офлайн-дискуссий, привлекая граждан, бизнес, правительство и экспертов для совместной выработки решений по ключевым национальным вопросам. Институционализированы более 20 обзоров законодательства, включая кейс регулирования Uber, развиваются рамки обсуждения и регулирования искусственного интеллекта (AI). Платформа функционирует как лаборатория цифрового государственного управления, где реализуются идеи волонтерства, экспериментов и синергии различных групп общества. Южная Корея реализует масштабную государственную стратегию по цифровому преобразованию механизмов демократии. Платформа Gwanghwamoon 1st Street (запущена в 2017 г.) консолидирует все государственные онлайн-сервисы участия граждан, облегчая доступ населения к обсуждениям и предложениям по вопросам социальной политики, образования, национальной безопасности и прочего. Инициатива поддержана структурными реформами: с 2022 г. создан независимый Президентский комитет по цифровому платформенному правительству, нацеленный на интеграцию искусственного интеллекта, Big Data и облачных технологий в процессы управления для предоставления гражданам проактивных и персонализированных услуг. Платформа Democracy Seoul, возникшая как ответ на массовые протесты граждан 2016 г. («протесты со свечами»), обеспечивает институционализацию каналов обратной связи, инициативного законотворчества и обеспечения устойчивого диалога общества и власти.

Становление современных моделей общественного контроля связано с динамичным развитием гражданского общества, внедрением новых инструментов, а также укреплением международного сотрудничества — что становится необходимым условием эффективного и подотчётного управления.

В Российской Федерации нормативно-правовое оформление общественного контроля получило развитие с введением Федерального закона № 212-ФЗ «Об основах общественного контроля»⁹⁰, что дало импульс созданию большого объёма институциональных форм, охватывающих

⁹⁰ Федеральный закон от 21.07.2014 N 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации» // ГАРАНТ. URL: base.garant.ru/70700452/. Дата доступа: 14.01.2026.

общественные советы при различных уровнях власти. К 2025 г. система охватывает разнообразные сферы — жилищно-коммунальный сектор, образование, здравоохранение и защиту прав граждан, однако остро стоят проблемы реальной прозрачности процедур и практической результативности публичных инициатив. Существенным позитивом стала институционализация новых форм — общественные палаты, советы и экспертные органы при исполнительной власти, проведение независимого наблюдения за выборами, распространение электронных сервисов гражданских инициатив, однако самостоятельность этих институтов часто ограничивается, что сказывается на независимости экспертной экспертизы и уровне доверия к образовательному и управленческому процессу⁹¹.

Система уровней общественного контроля в России включает: федеральный уровень (Общественная палата Российской Федерации), региональные палаты в субъектах Российской Федерации (на 2024 г. функционируют 85 региональных палат), муниципальные палаты (советы), а также общественные советы при органах исполнительной власти федерального уровня (в 2024 г. работали 49 советов)⁹². Проблематика прозрачности и подотчётности выявляется особенно остро в сфере государственных закупок, где роль Федеральной антимонопольной службы усилилась с 2015 г., а гражданские и экспертные группы стали активными участниками мониторинга, что ярко проявляется в проекте «Городская среда» и развитии национальной федеральной системы zakupki.gov.ru. Существенным инструментом повышения открытости здесь стал Национальный рейтинг прозрачности закупок, где ежегодно подвергаются анализу принятия решений на всех административных уровнях, что способствует созданию новых стандартов демократического управления и расширению образовательной экспертизы в данной сфере⁹³.

«В системе социального контроля в России на сегодняшний день активно используются различные цифровые технологии, значительно расширяющие возможности участия граждан в общественно значимых процессах. Одним из наиболее заметных решений стали онлайн-платформы федерального и регионального уровня — среди них такие проекты, как «Ваш контроль» (<https://vashkontrol.ru/>) и «Активный гражданин» (<https://aprp.msaf.ru/jour/article/view/3407>), а также целый ряд

⁹¹ Бердникова Е. В. Там же.

⁹² Демченко Т.С. Там же.

⁹³ Лисина Н. С. Там же.

специализированных мобильных приложений и порталов, включая региональные инициативы, например, «Народный контроль». Эти цифровые ресурсы задействованы для оперативной фиксации и обсуждения локальных проблем, что обеспечивает гражданам доступное пространство для обратной связи и инициирования изменений.

Электронные петиции и онлайн-опросы получили широкое распространение в качестве инструментов влияния на государственные решения: через специализированные сайты и сервисы пользователи могут выдвигать инициативы, поддерживать их голосованием, а также оценивать деятельность различных органов и образовательных учреждений (https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=75720; <http://upravlenie-uriru.ranepa.ru/wp-content/uploads/2025/06/294-300.pdf>). Популярность также приобрели специальные сервисы для экспертной оценки законопроектов и качества государственных услуг, интегрированные с порталом «Госуслуги» и его инструментами для подачи обращений и получения обратной связи (<https://egadmin.gosuslugi.ru/obschestvennyy-kontrol/>; <https://do.gosuslugi.ru/>).

Важную роль играют автоматизированные комплексы анализа больших данных, а также открытые государственные реестры, интегрированные с Единой системой идентификации. Это обеспечивает не только обнаружение нарушений в действиях органов власти, но и контроль за эффективностью работы государственных структур (<https://moluch.ru/archive/438/95815>; <https://uslugi.tatarstan.ru/open-gov>). Одновременно активно применяется практика общественной экспертизы и независимых проверок нормативных актов или госзакупок, все материалы которых становятся доступны в сети Интернет (<https://eurasiaun.org/tpost/f60t5ze5v1-obschestvennii-kontrol-kak-povisit-ego-e>).

Значимым примером инфраструктурных изменений в этой сфере стала платформа «Российская общественная инициатива» (РОИ, roi.ru), благодаря чему взаимодействие общества и государства заметно упростилось. Если инициатива набирает значительное количество голосов (100 тыс. — на федеральном уровне, либо 5 % населения региона или муниципалитета), то она обязана пройти экспертную оценку для определения перспектив практической реализации. Высокий уровень востребованности платформы подтверждается статистикой первых месяцев работы: были зафиксированы тысячи обращений, а признание эффективности платформы проявилось в

публичных заявлениях руководства страны и рекомендациях учитывать пользовательские инициативы»⁹⁴.

В области защиты избирательных прав цифровизация привела к формированию уникальной системы общественного мониторинга, координируемой Общественной палатой РФ. После законодательных изменений 2018 г. палаты получили право назначать наблюдателей на всех этапах проведения выборов, в том числе дистанционного формата, что создало масштабную, не имеющую аналогов, правовую и организационную инфраструктуру контроля за прозрачностью избирательного процесса⁹⁵.

Отдельного внимания заслуживает появление цифровых сервисов для мониторинга жилищно-коммунального хозяйства. В частности, движение «Народный жилищный инспектор», координируемое на основании специального постановления правительства, было создано для повышения прозрачности и выявления проблем в сфере ЖКХ. Интерактивные цифровые сервисы обеспечили гражданам удобные инструменты для двусторонних коммуникаций с управляющими организациями и оперативного контроля за состоянием жилого фонда. Введение нормативных основ общественного контроля в сфере ЖКХ в 2017 г. закрепило за общественными и экспертными организациями официальные права на участие в надзорной деятельности наряду с государственными органами.

На уровне государственного управления вопросам прозрачности и подотчетности особое значение придается в сфере государственных закупок, несмотря на сохраняющуюся ведущую роль Федеральной антимонопольной службы в данной сфере, с 2015 г. наблюдается значительный рост включенности гражданских активистов и экспертных сообществ. Наиболее ярко эти процессы проявляются в деятельности участников проекта «Городская среда», осуществляющих мониторинг закупок в большинстве субъектов РФ через специализированную информационную систему (zakupki.gov.ru). Ключевым инструментом институциональной оценки прозрачности закупочных процедур стал Национальный рейтинг прозрачности закупок, который в ежегодном режиме анализирует государственные и корпоративные закупки на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, с публикацией итоговых данных на общедоступном ресурсе. В условиях ускоряющейся цифровизации ожидается дальнейшее снижение барьеров

⁹⁴ Блинникова А.В. Развитие института Блинникова А.В. Сравнительный анализ моделей цифровизации ...

⁹⁵ Логвинова И.В., Рязанов Е.Е. Там же.

доступа к информации о закупках и повышение эффективности общественного мониторинга⁹⁶.

В системе современного государственного и общественного управления на особое место выходит институт общественных проверок, с 2024 г. Общественная палата Российской Федерации усилила проведение независимых общественных проверок по широкому спектру общественно значимых сфер, в том числе интенсивно развивая мониторинг транспортной инфраструктуры и системы здравоохранения. Совокупность описанных практик демонстрирует возрастающую роль цифровых решений и институционализации общества в реализации принципов прозрачности, подотчетности и взаимодействия государства и общества, что соответствует глобальным трендам эволюции механизмов общественного контроля в XXI веке.

Важнейшим вызовом остаётся ограниченность транспарентности: несмотря на усиление риторики открытости, доступ к результатам и отчётности зачастую имеет управляемый и фрагментарный характер. Это находит отражение в практике, где инструменты контроля и цифровые платформы не всегда становятся эффективными каналами массового гражданского участия или не оказывают решающего влияния на практику принятия решений⁹⁷.

Таблица 1

Цифровые модели общественного контроля⁹⁸

	Модель	Описание
1.	государственно-центричная модель (Россия)	инициатива исходит преимущественно от центральных органов власти и реализуется посредством высокофункциональных, но одновременно структурно зависимых платформ («Активный гражданин», «Госуслуги», др.). Социологически подобная модель способствует оптимизации управленческих процессов и формализации взаимодействия граждан и государства, однако степень автономии гражданского общества оказывается ограниченной: цифровизация закрепляет вертикаль подотчётности, усиливает государственный надзор и сдерживает развитие независимых каналов публичного влияния. Кроме того, в российской практике отмечается структурное воспроизводство цифрового неравенства: значительная часть сельских и возрастных групп остаётся исключённой из процессов цифрового контроля, что формирует институциональные барьеры для инклюзивного участия.
2.	Модель демократической подотчётности (страны Европейского союза)	, опирается на иные институциональные основания. Цифровые инструменты общественного контроля здесь развиваются в рамках устойчивого партнёрства государства, институтов гражданского общества и научного сообщества. Ключевые признаки — прозрачность алгоритмов публичных платформ и признание субъектности граждан в управлении данными (GDPR, Digital Services Act). Европейская практика делает ставку на стандарты независимости и право на обжалование решений, что

⁹⁶ Лылов А. С. и др. Там же.

⁹⁷ Дмитриева Н. Е. и др. Там же.

⁹⁸ Блинникова А.В. Развитие института общественного контроля.... Блинникова А.В. Сравнительный анализ моделей цифровизации общественного контроля...

	Модель	Описание
		способствует выстраиванию процедур и укреплению доверия между властью и населением. Социологически это проявляется в более высокой активности участия, меньшем разрыве между центром и периферией и институциональной защите прав граждан в цифровой среде. Тем не менее полностью преодолеть цифровое неравенство пока не удалось: в ЕС сохраняется разница в доступе к интернету между городскими и сельскими территориями.
3.	Модель административной эффективности (страны Восточной Азии)	ориентирована на приоритет государственной координации, широкую технологическую интеграцию и повышение качества публичных услуг. Гражданское участие в таких системах, как правило, ограничено; контроль сосредоточен на показателях эффективности, а не на расширении общественных полномочий. Инструментами становятся централизованные цифровые платформы, развернутые по инициативе и под контролем госорганов. Это позволяет повысить оперативность и снизить бюрократические издержки, но одновременно усиливает риски концентрации власти и сокращения общественного надзора

*составлено автором по результатам исследования

Сравнительный социологический и институциональный анализ цифровых моделей общественного контроля, сложившихся на современном этапе, позволяет выделить «три отчетливо различающиеся модели: государственно-центричную, модель демократической подотчетности и модель административной эффективности». Описание представлено в Таблице1. Цифровые модели общественного контроля.

2. Цифровизация общественного контроля

В течение первой четверти XXI века на пространстве общественного контроля сформировались разнообразные устойчивые модели, существенно различающиеся по степени институционального оформления, природе взаимодействия между ключевыми участниками и используемым арсеналом инструментов. Для современных исследований общей педагогики и сферы стратегического управления образованием системное понимание этих моделей не только расширяет теоретическое осмысление феномена, но и приобретает остро практический характер, предлагая управленцам действенные алгоритмы построения эффективной внешней обратной связи, внедрения культуры качества, выстраивания системы подотчетности и регулирования деятельности образовательных учреждений. В данной главе представлено комплексное рассмотрение моделей, типов и конфигураций общественного контроля, а также особенности новейших цифровых технологий, которые за последние годы приобрели как значительную распространённость, так и самостоятельное концептуальное значение в теории и практике менеджмента образования.

Институционализованные формы общественного контроля отличает высокий уровень формальной регламентации и нормативной проработки, которая облегчает четкое взаимодействие между гражданскими структурами и государственными органами регулирования образования на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. В образовательной политике примером подобных структур служат общественные советы при департаментах образования, школьные попечительские советы, комиссии по мониторингу качества образовательных услуг, а также омбудсменские институты — к ним, в частности, относится пост уполномоченного по правам ребенка. Дополнительно к ним можно отнести парламентские комиссии, комитеты контроля на уровне муниципальных собраний и независимые органы аудита. Для управленцев образовательной сферы данные институты чрезвычайно значимы, поскольку они создают четко артикулированные легитимные рамки: определяют доступ участников к информации о финансовой и учебной деятельности, устанавливают протоколы инициирования инспекций и аудитов, предписывают обязательные процедуры составления отчетности, а также каналы институционализованной обратной связи⁹⁹. При условии корректного и системного проектирования эти формы позволяют интегрировать общественную экспертизу в процессы долгосрочного прогнозирования, стратегического планирования и мониторинга эффективности работы на уровне как индивидуального образовательного учреждения, так и образования в муниципальном разрезе

Вместе с институциональными механизмами важную роль играют негосударственные общественные структуры — разнообразный круг независимых акторов, включающий некоммерческие организации, профессиональные педагогические ассоциации, профсоюзы работников образования, инициативные родительские движения, экспертные и аналитические сообщества. Их ценность в современном образовательном процессе заключается в автономности, способности к самостоятельной организации и независимому анализу состояния образовательной среды. Эти структуры берут на себя миссию проведения независимой рецензии образовательных программ, мониторинга и оценки условий обучения в школах и колледжах, написания альтернативных экспертиз, организации проектов социальной инклюзии, поддержки детей с ограниченными возможностями и уязвимых групп обучающихся. Накопленный ими опыт и эмпирические данные могут быть востребованы для получения объективной картины состояния

⁹⁹ Исмаилова К. А. там же.

образовательного учреждения и выработки стратегических рекомендаций для управленцев. Чтобы сотрудничество было эффективным, необходима активная методическая работа по интеграции выводов негосударственных акторов в локальные регламенты и управленческие механизмы принятия решений.

Прямое гражданское участие и инициативы занимают в структуре современного общественного контроля самостоятельное место. Форма их проявления чрезвычайно широка: сюда входят публичные слушания, родительские собрания с участием представителей администрации, сбор подписей под коллективными петициями, проведение местных референдумов по вопросам школьного развития, патрульные инспекции «народного контроля», а также инструменты локального оповещения об инцидентах. В образовательной среде они становятся инструментами горизонтального вовлечения родительских, профессиональных и территориальных сообществ в обсуждение, разработку и публичную экспертизу школьной политики, критериев оценки качества обучения, а также обсуждение вопросов прозрачности бюджетных расходов. Механизмы такого участия приобретают особое значение тогда, когда сопровождаются формальными положениями — регламентами, гарантирующими обязательную обработку обращений и реакцию от школьной или муниципальной администрации, либо когда создаются комиссии по рассмотрению жалоб и предложений.

Значительный вклад в формирование культуры контроля и прозрачности вносит так называемый информационно-контролирующий сегмент. Современные средства массовой информации (СМИ), профессиональные интернет-платформы, социальные сети, сообщества общественных расследователей представляют собой эффективные инструменты тиражирования информации и освещения проблемных аспектов образовательной деятельности. Оперативное медиасообщение о выявленном нарушении создает предпосылки для мобилизации ресурсов, экстренного реагирования и привлечения внимания общественности и внешних регуляторов к проблемным ситуациям. Использование цифровых платформ для массового сбора обращений, ведения базы жалоб и их последующего анализа, а также для организации прозрачных обсуждений позволяет образовательным управленцам прогнозировать тренды, вовремя замечать нарастающие проблемы и совершенствовать стратегию коммуникации с сообществом. Для руководителей учреждений это требует наличия устойчивых каналов связи, чётких протоколов публичного реагирования и поведения в ситуации кризисных информационных потоков с целью не только локализации репутационных

рисков, но и превращения медиапространства в источник регулярной и качественной обратной связи.

Особое значение в системе управления образованием имеют судебно-правовые и адвокационные формы общественного контроля. Речь идёт о механизмах защиты прав и законных интересов обучающихся, педагогов и других участников образовательного процесса посредством подачи исковых заявлений, проведения административных процедур обжалования, поддержки жалоб в интересах педагогических коллективов и родительских объединений от лица некоммерческих организаций, запуске адвокационных кампаний. Эти процедуры задают формальную правовую рамку, в которой происходит разработка локальных регламентов по этике, недопущению дискриминации, реализации программ доступности образования и профилактики нарушений трудового законодательства в образовательной сфере. Для образовательного административного менеджмента эти механизмы означают повышение уровня ответственности и внешней подотчетности за соблюдение всех актуальных правовых норм.

Таблица 2

Типы общественного контроля¹⁰⁰

	Тип общественного контроля	Описание
1	Наблюдательный (watchdog) тип	сконцентрирован на выявлении и гласности нарушений силами независимых организаций и журналистских расследований
2	Партнёрский (согласительная) тип	основан на согласовании позиций государства и общественности, реализации совместных программ мониторинга
3	Партиципативно-демократический тип	базируется на вовлечении граждан в принятие решений посредством различных форм прямой демократии
4	Административно-институциональный тип	подразумевает создание и нормативное закрепление институтов общественного контроля, обладающих конфиденциальными полномочиями
5	Экспертно-аналитический тип	строится на независимой научной, профессиональной и гражданской экспертизе эффективности деятельности органов власти
6	Правозащитный/юридический тип	акцентирует внимание на судебной и адвокационной защите интересов граждан через правовые механизмы

* составлено автором по результатам исследования

Наконец, интеграцию перечисленных элементов обеспечивает группа комбинированных практик, в числе которых — проведение многоканального общественного мониторинга государственных программ в сфере образования, организация экспертных и общественных аудиторов, внедрение

¹⁰⁰ Блинникова А.В. Развитие института общественного контроля... Блинникова А.В. Сравнительный анализ моделей цифровизации общественного контроля...

регулярного социального аудита деятельности школьных и муниципальных органов управления. В управлении образовательными учреждениями эти гибридные методы позволяют объединить независимую экспертизу, общественную легитимацию принимаемых решений и выполнение формальных нормативных требований, тем самым создавая устойчивую и многослойную систему общественного контроля и обратной связи, способную не только корректировать политику и практику, но и становиться реальным фактором роста эффективности, прозрачности, справедливости, инновационного развития образовательной среды.

На практике данные типы зачастую образуют гибридные сочетания, адаптируясь к различным уровням публичной власти (федеральному, региональному, муниципальному) и специфике отдельных секторов (например, здравоохранения, образования, ЖКХ).

Процесс цифровизации общественного контроля предполагает последовательное прохождение нескольких этапов, начиная с организации сбора значимых данных, переходя к их систематизации, анализу и предоставлению выводов в доступной форме, при этом акцентируя внимание на вопросах защиты информации и конфиденциальности. Ключевой первичный этап состоит во включении разнообразных источников — административных реестров, открытых государственных и прикладных массивов, пользовательских обращений, данных социальных сетей и ведомственных систем (образование, здравоохранение и др.). Для интеграции этих данных применяются стандартизированные форматы, автоматическая валидация и механизмы устранения дубликатов, а процедуры обновления и хранения обязаны удовлетворять критериям полноты и актуальности.

На следующем этапе реализуется управление и хранение данных с использованием централизованных или распределённых систем, обеспечивающих разграничение прав доступа, шифрование, ведение метаданных (описание, источники, частота актуализации) и регулярный аудит кибербезопасности. Важной частью выступают планы реагирования на инциденты и автоматизированные процедуры резервного копирования.

Третий этап включает аналитическую обработку собранной информации, где наряду с базовым статистическим анализом применяются методы машинного обучения и контент-анализа, позволяющие выявлять скрытые взаимосвязи или оперативно диагностировать проблемы. Для повышения прозрачности верифицируются аналитические подходы, публикуются методики и допущения, задействуются механизмы независимой экспертизы.

Далее результаты анализа визуализируются с помощью интерактивных панелей, геоинформационных сервисов, временных рядов, а также публикуются в форме открытых отчётов и протоколов обсуждений. Включены платформы для получения обратной связи, что способствует двустороннему взаимодействию между общественностью и заинтересованными организациями.

Завершает цикл реализация корректирующих мер, планирование которых подлежит мониторингу и повторной оценке через заданные индикаторы качества. Встроенные механизмы отслеживают статус выполнения мероприятий и общую динамику изменений.

Особое место отводится политике обработки персональных данных: сбор ограничивается необходимыми целями, хранение — минимально возможным сроком, а юридическое регулирование требует соблюдения всех процедур согласия, прав доступа и удаления сведений. Дополнительно используются передовые технические решения — шифрование, разграничение прав, безопасная передача данных, аудит действий пользователей и регулярные внешние проверки. Функции в этой системе дифференцированы: государственные и контролирующие органы координируют цели и публикацию итогов, операторы поддерживают техническую инфраструктуру и соблюдают нормативы, гражданские объединения и отдельные лица вовлечены в независимый анализ и предоставление информации. Эксперты по этике анализируют риски приватности на каждом этапе. Для минимизации рисков разрабатываются комплексные меры: многоступенчатая идентификация и тестирование защищённости, обеспечение прозрачности аналитических процессов, аудит источников и использование альтернативных способов доступа для предотвращения цифрового неравенства. Практическая реализация цифрового общественного контроля базируется на этапном внедрении, начиная с постановки целей и пилотных проектов, с последующим масштабированием и систематической оценкой результативности по конкретным индикаторам эффективности каждого этапа.

Одной из значимых современных тенденций является адаптация и развитие конфигураций моделей общественного контроля в контексте цифровизации. Анализ типовых цифровых инструментов и механизмов выявил разветвлённый спектр новых форм: платформенные цифровые модели базируются на централизованных веб- и мобильных приложениях для фиксации жалоб, обращений, ведения голосований, учёта истории взаимодействия (основные риски: технические сбои, злоупотребления). Сводная таблица с перечнем конфигураций, описанием и странами распространения

представлена ниже (см. Таблица. Конфигурации моделей общественного контроля в контексте цифровизации).

Таблица 3

Конфигураций моделей общественного контроля в контексте цифровизации¹⁰¹

	Конфигураций моделей	Описание	Страны распространения
1.	краудсорсинговые конфигурации	расширяют охват и оперативность сбора информации о проблемах через фото- и видеофиксацию от граждан, способствуя лучшему вовлечению населения и снижению затрат по сравнению с традиционными методами. Они улучшают восприятие города гражданами и продвигают прозрачность, подотчетность, снижая коррупцию. Минусы включают высокую нагрузку на верификацию данных, риски атаки на участников и неэффективность процесса из-за низкой плотности выборки или отсутствия доверия	Преимущественно используются в Чехии, Кении, Гаити, Ливии, Судане, Гвинее, Таиланде
2.	открытые данные и аналитика	повышают прозрачность, подотчетность и эффективность государственных услуг, стимулируя участие граждан и экспертов в оценке управления. Способствуют предотвращению коррупции и улучшению восприятия администраций за счет доступности информации. Однако могут увеличивать нагрузку на администрацию, не всегда приводить к снижению затрат и требовать дополнительных усилий по обработке	Лидеры внедрения Южная Корея, Франция, Польша, Эстония, Испания, Ирландия, Словения, Дания, Швеция, Литва
3.	социальные сети как «народный надзор»	обеспечивают динамичный коллективный контроль, формируя общественный резонанс и продвигая сообщество. Помогают бороться с дезинформацией при регулировании и усиливают прозрачность данных. Риски включают манипуляцию, распространение фейков, предвзятость модерации и ущерб психическому здоровью	Широко применяются в России, Таиланде, Польше, Австралии, Китае, Индии, Нигерии, Филиппинах, Южной Корее
4.	AI-модели мониторинга	автоматизируют выявление отклонений на больших данных, повышая масштаб, эффективность, прозрачность и доверие к управлению. Улучшают принятие решений и выявление мошенничества. Требуют прозрачности алгоритмов, борьбы с предвзятостью, рисками приватности и ответственности за ошибки	Активно внедряются в Китае, Бельгии, Таиланде, Португалии (Лиссабон)
5.	технологии блокчейн	обеспечивают неизменность данных, прозрачность аудита и доверие через смарт-контракты, улучшая отслеживание финансов. Строят доверие граждан к расходам. Поднимают проблемы приватности из-за публичного реестра и ограничений для конфиденциальных данных	Пилотные проекты в странах-партнерах Всемирного банка (FundsChain), глобально в публичных учреждениях

¹⁰¹ Блинникова А.В. Развитие института общественного контроля... Блинникова А.В. Сравнительный анализ моделей цифровизации общественного контроля...

	Конфигураций моделей	Описание	Страны распространения
6.	интернет вещей (IoT)	модели реализуют непрерывный объективный контроль инфраструктуры, повышая эффективность, предоставляя данные для решений и удаленный мониторинг. Улучшают клиентский опыт персонализацией. Страдают от рисков безопасности, приватности, высоких затрат на внедрение и несовместимости устройств	Применяются в Дании, Сингапуре, Франции, Испании, Финляндии, США
7.	гибридные формы е-партиципации	сочетают институциональные и цифровые механизмы для усиления участия, удобства и сотрудничества между гражданами и властью, увеличивают явку и вовлеченность через блокчейн, ограничиваются цифровым разрывом, требуя доступа к технологиям и цифровой грамотности	Популярны в Тайване, Бахрейне, Казахстане, Малайзии, Восточной Европе, Латинской Америке, Юго-Восточной Азии, Северной Африке, Кении, Руанде, ЮАР, Эстонии, Сингапуре
8.	независимый цифровой аудит	усиливает независимость от политики, техническую оценку программ с внешними экспертами и репутацию аудиторов, расширяет охват и методологии аудита, сталкивается с ограниченным доступом к системам, нехваткой навыков и слабым следованием рекомендациям	Внедряется в Бразилии, Коста-Рике, Республике Корея, США, Нидерландах, Панаме, Аргентине, Колумбии, Чили, Мексике, Перу
9.	модели прогнозирования и раннего предупреждения кризисов	интегрируют данные из разных источников для реального времени аналитики, предотвращая кризисы и улучшая ответы, помогают в превентивных мерах в здравоохранении и соцзащите, рискуют предвзятостью, переоценкой надежности, потерей доверия и неэффективностью без качественных данных	Используются в странах европы и ряде крупных экономик, России и странах СНГ

*составлено автором по результатам исследования

В ходе компаративного анализа были также выделены основные риски и ограничения цифровых моделей: цифровой разрыв среди населения, угрозы кибербезопасности и приватности, неточность либо предвзятость исходных данных, потенциальная манипуляция платформами, а также недостаточная правовая определённость цифровых доказательств и институтов ответственности.

В реальной практике образовательного управления описанные выше модели общественного контроля редко реализуются в чистом виде; напротив, они взаимодействуют между собой, образуя многоуровневые гибридные конфигурации. Для образовательной системы характерно

одновременное функционирование экспертных оценочных процедур, общественных слушаний, ревизионной деятельности специализированных советов и расширенных форм медийной визуализации через watchdog-проекты (системы или функции, которые действуют как «сторожевой пес», непрерывно следящие за работоспособностью другого оборудования). Эта интеграция позволяет формировать общественно признанную картину качества образовательных услуг, совместно анализировать управленческие риски и повышать прозрачность внутриорганизационных процессов. Подобная многослойность возможна благодаря сочетанию административно-институционального инструментария — определяющего стандартные протоколы, права доступа и формальные задачи — с партнёрско-партисипативными технологиями включения локальных сообществ в совместное принятие решений, а также благодаря наличию экспертно-аналитической поддержки, необходимой для формирования обоснованных и квалифицированных рекомендаций для управленческого персонала.

Особую значимость для современной педагогики и управления образованием приобретают цифровые формы общественного контроля, которые формируются в виде специализированных платформ, интегрирующих веб- и мобильные приложения. Эти цифровые решения делают возможным не только фиксацию поступающих обращений, но и подробное ведение учёта голосований, ревизий и коммуникаций между различными акторами образовательного пространства. Цифровые платформы в образовательном менеджменте находят применение для мониторинга безопасности и качества школьной среды, сбора и систематизации обратной связи от родителей, школьников и педагогов, быстрой фиксации фактов нарушений или инцидентов, которые требуют незамедлительной административной реакции. Однако вместе с прогрессивными возможностями цифровизация приносит и ряд существенных рисков. К числу наиболее значимых относятся вероятность технических сбоев, проблемы со степенью защищённости персональных данных, наличие рисков искусственного искажения данных из-за манипуляций с результатами онлайн-голосований либо фиксациями обращений, а также возрастающий цифровой разрыв между участниками образовательного процесса, имеющими различный уровень доступа к технологиям¹⁰².

В таком контексте для руководителей образовательных учреждений актуализируется задача не только внедрения цифровых инструментов, но и

¹⁰² Блинникова А.В. Образование и политика: общественный контроль в сфере высшего образования Иркутской области // Наука и современность. 2015. № 35. С. 101-105.

выработки надёжных регламентов, гарантирующих прозрачность работы алгоритмов платформ, защиту персональной информации участников, верификацию достоверности поступающих сигналов, а также обеспечение целесообразного баланса между онлайн- и офлайн-форматами обратной связи. Требуется создавать стандартизированные формы подачи жалоб и предложений, регламентировать процедуры обработки и их внутреннего администрирования, осуществлять интеграцию цифровых платформ с действующими образовательными информационными системами и регулярно проводить всесторонний анализ возникающих трендов с использованием данных, агрегированных платформой¹⁰³.

Для педагогической практики распространение цифровых моделей контроля открывает серьезные перспективы. Это не только ускоряет диагностику проблемных зон в образовательном процессе, но и делает возможным проведение системного мониторинга условий обучения, сбор обоснованных данных для стратегического развития учебных программ — при обязательном соблюдении всех этических и юридических стандартов в обращении с данными и обратной связью.

С позиций образовательного управления повышение эффективности институционализированного общественного контроля напрямую зависит от целого комплекса условий. К ним можно отнести правовую детализацию доступа к ключевой информации, системное обучение и повышение профессиональных компетенций лиц, задействованных в общественно-педагогической экспертизе, обязательное введение прозрачных алгоритмов реагирования и мониторинга исполнения рекомендаций, а также наличие технологически развитой инфраструктуры, обеспечивающей процесс сбора данных, хранения и последующего анализа.

Для современной педагогики принципиально важно, чтобы практика общественного и внутреннего контроля не вырождалась в бюрократические процедуры или не становилась источником демотивации для педагогических работников. Главная задача таких механизмов — способствовать непрерывному профессиональному росту сотрудников образовательных организаций, улучшать условия для обучения и преподавания, а также выводить инклюзивные практики на новый уровень качества и открытости образовательной среды.

Реализация всего спектра рассмотренных моделей общественного контроля требует от администрации школ, колледжей, вузов и структур

¹⁰³ Болдырев С. И., Рыбвлева Е. В. Там же.

управления образованием системного и стратегически выверенного подхода. Для этого необходимо чёткое разграничение полномочий и зон ответственности между всеми участниками процесса, формирование процедур институционального взаимодействия с общественными организациями, внедрение полноценной методической поддержки и создание ресурсной базы для осуществления рекомендаций, исходящих от общественных институтов. Немаловажным компонентом эффективного управления становится также поощрение формирования устойчивой культуры коллегиальности, сотрудничества и роста доверия между органами государственной власти, образовательным сообществом, родителями, общественными структурами и всеми заинтересованными сторонами на всех уровнях системы.

3. Общественный контроль в образовании: анализ опыта разных стран

Изучение мирового опыта внедрения цифровых механизмов общественного контроля в образовании показывает наличие ряда моделей, развивавшихся и трансформировавшихся в соответствии с педагогическими задачами и приоритетами управления образовательными системами каждой страны. Эти модели акцентируют институциональные особенности, способствующие формированию среды прозрачности и коллективной ответственности за образовательные результаты, системного мониторинга качества обучения, творческого участия родителей и учителей в оценке образовательных программ, а также возможности для быстрой коррекции управленческих решений на основе анализа большого массива данных в режиме реального времени. С позиций общей педагогики такие цифровые механизмы не только содействуют формированию новой этики цифровой ответственности у всех участников образовательного процесса — начиная с учеников и заканчивая администрациями школ и колледжей, — но и открывают условия для создания единого образовательного пространства и проектирования российской интегральной платформы общественного педагогического контроля ИРОС-Edu, выполняющей функции независимого и всестороннего педагогического надзора¹⁰⁴.

В современном образовательном пространстве реализуется множество инструментов контроля и оценки, обеспечивающих системную прозрачность деятельности школ и органов образования. Центральное место занимают комплексные системы мониторинга, включающие как публичные

¹⁰⁴ Логвинова И.В., Рязанов Е.Е. Там же.

рейтинги образовательных учреждений, так и цифровые платформы для подачи жалоб и получения обратной связи со стороны учащихся и родителей. Публичные рейтинги формируются на основе совокупных показателей успеваемости, степени доступности образовательных услуг, характеристик инфраструктуры и степени вовлечённости семей; официальные сведения обрабатываются муниципальными и региональными информационными системами, что способствует объективному информированию заинтересованных сторон и поддержке управленческих решений на всех уровнях¹⁰⁵.

Цифровые механизмы сбора обращений предоставляют гражданам возможность реагировать на недостатки качества обучения, условия пребывания учащихся, а также нарушения их прав. Такие сведения позволяют образовательным учреждениям и профильным ведомствам оперативно корректировать деятельность, а также служат материалом для публичных отчётов и независимого аудита. Важное значение приобретают внешние ревизии, включая проверки реализации образовательных программ, функционирования руководящих и педагогических кадров, а также соответствия формальных стандартов. Эти мероприятия могут инициироваться как государственными органами, так и профессиональным или гражданским сообществом, а их результаты оформляются в виде аналитических обзоров и корректирующих рекомендаций.

В арсенале мониторинга присутствует разнообразие показателей: сюда относятся динамика учебных успехов (средние оценки, экзаменационные результаты), сведения об инфраструктурной обеспеченности (технические ресурсы, безопасность, вовлечённость в поддерживаемые проекты), а также метрики активности (уровень посещаемости, участие в мероприятиях, оценки удовлетворённости со стороны родителей и учеников). Наряду с этим фиксируется статистика обращений, тематическая структура обращаемых вопросов, скорость и качество последующей реакции, а также информация о периодичности обновления аналитических блоков и используемых методиках. Выводы независимых проверок представляются в сочетании с предписанными корректирующими мерами и временными рамками для исполнения.

Получаемые данные применяются как в стратегическом управлении для формирования образовательной политики, распределения ресурсов и корректировки приоритетов, так и на уровне конкретных образовательных организаций — с целью совершенствования содержания учебных программ,

¹⁰⁵ Гончаров В. В. и др Там же. Чешин А. В.и др. Там же.

повышения компетентности работников и повышения управленческой эффективности. Существенную роль играет открытость данных: публикация аналитической информации и отчётов позволяет расширить участие гражданского общества в обсуждении и контроле, а также создать дополнительные гарантии выполнения обязательств, установленных в национальных и региональных стратегиях образования.

На практике приоритетами выступают обеспечение прозрачности подходов сбора, обработки и анализа информации, обязательная публикация методик и допущений, а также удобство независимой экспертной проверки. Особое внимание уделяется вопросам минимизации объёма персональных сведений, применению инструментов анонимизации и строгому соблюдению требований законодательства о защите персональных данных. Повышение устойчивости процессов достигается через систематические аудиты, регулярное обновление методологических инструментов и контроль сопоставимости данных между регионами и различными образовательными учреждениями.

Рассмотрим конкретные зарубежные примеры¹⁰⁶.

Эстония: электронный школьный портал eKool и комплексная цифровизация образования.

В Эстонии с самого начала XXI века была создана и институционально закреплена всеобъемлющая система электронных школьных журналов и образовательных порталов eKool, которая на сегодняшний день охватывает практически все общеобразовательные учреждения страны и полностью интегрирована с важнейшими государственными реестрами — такими как Реестр населения и реестр образовательных организаций. В педагогике эта система выступает инструментом непрерывного контроля академических достижений учащихся, обеспечивает прозрачный обмен педагогическими документами между семьями, администрациями и учителями, а также предоставляет развернутую аналитику образовательных процессов. Это создает предпосылки для мотивации педагогов к применению индивидуализированных подходов к построению образовательных траекторий и одновременно способствует активному вовлечению родителей в коррекцию учебных успехов и трудностей своих детей. Управленческий успех платформы eKool стал возможен благодаря учреждению единой цифровой идентичности

¹⁰⁶ Фалалеев Г.А. Общественный контроль в цифровой эпохе: Концепция многоуровневого асимметричного участия // Политика и Общество. 2025. № 3. С. 151–162. DOI: 10.7256/2454-0684.2025.3.75720. Бердникова Е. В. Там же. Блинникова А.В. Развитие института общественного контроля... Канунников А. А. Там же.

участников образовательного процесса (на базе государственной идентификационной карты), широкому применению электронной подписи, укреплению цифровой культуры безопасности, а также установлению строгих регламентов доступа, которые делят полномочия между директорами, педагогами, семьями и администрациями. Российской системе важно извлечь отсюда урок о необходимости развития единого стандартизированного интерфейса прикладных программ и создания полноценной национальной цифровой идентичности — это сделает педагогический контроль массовым и легитимным при обязательном учёте требований по охране персональных данных обучающихся и преподавателей.

Великобритания: национальная инспекция Ofsted, «Взгляд родителей» и публикация открытых таблиц.

В системе образования Великобритании ключевыми институтами цифрового контроля выступают Национальная инспекционная служба Ofsted, интегрированная цифровая платформа Parent View («Взгляд родителей») и открытые табличные рейтинги эффективности школ. С педагогической позиции Parent View — это инструмент сбора анонимных мнений родителей о различных аспектах школьной среды, педагогических программах, методиках и климате в учреждениях, что утверждает диалогичную культуру взаимодействия между семьёй и школой, позволяет выявлять латентные — неявные — проблемы организации обучения и корректировать действия педагогов. Открыто публикуемые таблицы успеваемости дают обществу возможность объективно сравнивать результаты школ по основным индикаторам: уровню прохождения программ, развитию навыков, вовлечённости учеников. Для администраторов модель Великобритании сочетает официальный инспекционный контроль и свободные пользовательские оценки, что позволяет стандартизировать форматы отчетности, дифференцировать каналы обработки обращений и адаптировать управленческие ресурсы под специфику отдельных школ. Для российских условий подобная платформа дала бы возможность совместить независимую педагогическую экспертизу (инспекции) с цифровыми каналами сбора родительской обратной связи, а также способствовала бы эффективному распределению ресурсов и прогнозированию управленческих действий в образовательных округах разного типа.

США: муниципальные цифровые платформы общественного педагогического контроля.

В Соединённых Штатах Америки управленческие и образовательные инновации строятся вокруг муниципальных цифровых платформ — таких

как NYC 311 (система приёма обращений и жалоб жителей Нью-Йорка) и SeeClickFix («Заметь — Исправь»), которые позволяют педагогам, родителям и представителям местных сообществ оперативно сигнализировать о любых проблемах в сфере образования: от инфраструктурных нарушений до педагогических или управленческих инцидентов. Система предусматривает интеграцию геоданных, отслеживание статусов рассмотрения поступивших жалоб (трекер решений), а также объединение этих данных с независимыми открытыми рейтингами школ на основе академических показателей успеваемости. Этот набор инструментов не только стимулирует повышение ответственности учителей, позволяет родителям принимать деятельное участие в изменении образовательных программ, но и формирует инновационную среду для обновления методик, распространения проектного обучения, расширения внеурочных форм. Управленческие эффекты сводятся к снижению внутренних издержек, обеспечению прозрачности бюджетирования и стандартизации процедур межведомственного взаимодействия. Особое значение уделяется автоматизированной анонимизации информации, аналитике жалоб и доступу общественности к наглядным дашбордам сравнения школ. Для образовательной системы России этот опыт отражает возможность гибкого внедрения цифровых элементов педагогического надзора на уровне муниципалитетов, что может повысить доверие родителей и педагогов к решениям администрации и повысить эффективность распределения бюджетных ресурсов через мобильные приложения и тотальное вовлечение¹⁰⁷.

Австралия: платформа MySchool и стандартизация педагогической прозрачности.

В австралийской практике общественный контроль качества образования реализуется через национальную цифровую платформу MySchool, созданную Австралийским советом по учебным программам и оценке (Австралийский совет по программам и оцениванию достижения — ACARA). Эта платформа ежегодно открыто публикует полные образовательные, демографические и финансовые данные обо всех школах страны: учебные показатели по национальному тестированию грамотности и математики (NAPLAN), уровень финансирования, кадровый потенциал, а также позволяет проводить сравнения между образовательными учреждениями с учетом их социально-экономического контекста. На уровне педагогики это

¹⁰⁷ Suspitsyna, T. (2010). Accountability in American education as a rhetoric and a technology of governmentality. *Journal of Education Policy*, 25(5), 567–586. <https://doi.org/10.1080/02680930903548411>. UNESCO. Digital governance in public administration and society: Principles and approaches. Paris, 2023. URL: 29. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387385>. Дата обращения: 24.12.2025.

способствует развитию культуры ответственности педагогов, создает основу для диалога с родителями — не только по итогу академической успеваемости, но и по развитию инфраструктуры, социального капитала и инклюзивности. Управленческим преимуществом австралийской модели служит законодательное закрепление обязательности публикации данных, независимость верификации, запрет на формирование некорректных рейтингов (борьба с эффектом «таблиц-лиг»), а также снижение риска неправильной трактовки информации гражданами. Для России австралийский опыт актуален в контексте построения платформы IPOC-Edu, позволяющей интегрировать стандартизированные национальные данные с внешними инспекциями, аналитикой и действующим педагогическим надзором.

Индия: система UDISE+ и цифровая открытость для сельских районов.

В Индии на уровне государства Министерство образования запустило Единую районную информационную систему по образованию Plus (UDISE+), а также национальную обучающую платформу DIKSHA. UDISE+ охватывает более полутора миллионов школ, собирая в автоматическом режиме в единой базе сведения о 260 миллионах учащихся, почти 10 миллионах педагогов, инфраструктурном обеспечении, охвате, выбытии из школ и итогах экзаменов. В педагогической практике UDISE+ создает условия для мониторинга доступности образования, количества учителей, состояния материально-технической базы (например, специальных модулей отслеживания наличия санитарных помещений, что имело значение для минимизации гендерного разрыва), а также обеспечивает родителям инструмент индивидуальной оценки школы с помощью мобильных сервисов «Знай свою школу». Для управленца такие решения создают единые идентификаторы учебных заведений, систему автоматизированного анализа и выявления дефицита ресурсов без возможности манипулирования отчетностями, интеграцию с политикой Национальной образовательной программы 2020 года. Российские департаменты образования могут использовать принципы децентрализованного полевого сбора данных и мобильные приборные панели для мониторинга региональных различий и сложной адаптации платформы IPOC-Edu к нуждам учительского и родительского сообществ¹⁰⁸.

Бразилия: образовательные порталы прозрачности и муниципальный омбудсмен.

¹⁰⁸ Heeks R. Digital Government: Understanding the Digital Public Sector. Sage Publishing, 2023. 250 с. ISBN 978-1-5297-5976-9. Ramiro A. Democratic Oversight of Government Hacking by Intelligence Services // Weizenbaum Journal of the Digital Society. 2025. Vol. 5, No. 2. DOI: 10.34669/WJDS.2025.5.2.3.

Бразильская модель развивается вокруг национальной программы Escola em Tempo Integral (школа полного дня) и платформы Базовой системы оценки образования (Sistema de Avaliação da Educação Básica, SAEB), которая связана с национальными реестрами Министерства образования, а родители, педагоги и местное самоуправление получают доступ к данным о зачислении, академических результатах, инфраструктуре и итогах национальных тестов на всех уровнях школьного образования. С педагогической точки зрения данная система облегчает открытый мониторинг качества преподавания в условиях социальной неоднородности, позволяет каждой семье анализировать образовательный путь ребёнка онлайн, оценивать методы преподавания, а также воздействовать на локальные образовательные инициативы посредством мобильных приложений и интерактивных дашбордов¹⁰⁹. На управленческом уровне поддерживается обязательная публикация обобщённых и анонимизированных данных, развитие автоматизированной аналитики региональных проблем, интеграция с федеральными грантовыми программами. Важным преимуществом выступает взаимодействие национально утвержденных стандартов с местными инициативами, что формирует уникальный опыт масштабируемого децентрализованного педагогического контроля, применяется родительскими советами и внешними аудитами¹¹⁰. Для России такой опыт важен в контексте актуальных образовательных реформ и формирования единой платформы ИРОС-Edu, где децентрализация сочетается с обеспечением стандартов качества и вовлечением интересов всех акторов образовательного процесса

Российская Федерация: интеграция общественного контроля в систему управления.

В России общественный контроль в образовании формально интегрирован в общую систему управления, однако сохраняет преимущественно вертикальный характер, ориентированный сверху вниз и существенно зависящий от государственных институтов, а не от самостоятельной активности родителей или некоммерческих организаций. Основной акцент делается на гармоничном сочетании федеральных нормативных требований,

¹⁰⁹ Канунников А.А. Там же.

¹¹⁰ Sarah I. Hofer, Doris Holzberger, Kristina Reiss, Evaluating school inspection effectiveness: A systematic research synthesis on 30 years of international research, Studies in Educational Evaluation, Volume 65, 2020, 100864, ISSN 0191-491X, doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100864. Sarghini, Azar1; Talebi, Behnam1; Hoseinzade, Omidali2. Elements of the educational policy model in schools (a systematic review). Journal of Education and Health Promotion 12(1):42, February 2023. DOI: 10.4103/jehp.jehp_221_22

регионального административного надзора и локальных механизмов вовлечения участников образовательного процесса на уровне отдельных школ¹¹¹.

Нормативная база и структура управления опираются на трехъярусную модель: Федеральный уровень устанавливает общие рамки через законодательство об образовании, федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС), регламенты проведения всероссийских проверочных работ (ВПР), основного и единого государственных экзаменов (ОГЭ, ЕГЭ), а также унифицированные правила организации учебного процесса. Региональный уровень, представленный министерствами или департаментами образования субъектов Федерации, детализирует эти нормы посредством региональных систем оценки качества образования (РСОКО), систематических мониторингов, «горячих линий» и специализированных порталов для обращений граждан. Муниципальный и школьный уровни обеспечивают практическую реализацию через разработку локальных нормативных актов, функционирование управляющих и родительских советов, а также комиссии по рассмотрению жалоб и предложений¹¹².

Формальные механизмы общественного контроля на школьном уровне включают управляющие и родительские советы, предусмотренные уставами большинства образовательных организаций, где представители родителей и общественности участвуют в выработке решений по режиму работы, организации внеурочной деятельности и частичному распределению ресурсов. При региональных министерствах и муниципальных органах управления образованием действуют общественные советы, которые анализируют жалобы, обсуждают проекты нормативов и проводят экспертизу образовательных программ. Процедуры обращений граждан реализуются через администрацию школ, региональные цифровые платформы (часто интегрированные с порталом «Госуслуги») и приемные министерств, что может приводить к проверкам, предписаниям и дисциплинарным мерам.

Цифровые инструменты существенно усиливают доступность контроля. Электронные дневники и журналы (такие как региональные системы, «Сетевой город» или «Дневник.ру») предоставляют родителям реального времени информацию об успеваемости, расписании и поведении детей, формируя ежедневный «микроконтроль» на семейном уровне. Порталы обратной связи, включая региональные информационно-аналитические

¹¹¹ Мещерякова А. Б. Цифровая трансформация в России: тенденции, вызовы и перспективы в эпоху глобальной цифровизации // ЕГИ. 2024. № 5 (55). С. 232-236.

¹¹² Саенко С. И., Черенкова А. И. Правовая формализация гражданского общества в Российской Федерации: достигнутые результаты и перспективы совершенствования // Юридическая наука. 2025. № 9. С. 74-78. DOI: 10.24412/2220-5500-2025-9-74-78. EDN: OSPSII.

системы и платформы вроде «Добродел», позволяют оценивать качество услуг, питания и условий обучения, с учетом этих данных при аккредитации администраций и плановых проверках. Всероссийские проверочные работы и итоговая аттестация косвенно стимулируют общественный надзор: их результаты публично доступны, влияют на репутацию школ и выбор родителей¹¹³.

Участие родителей и местных сообществ проявляется в классных и общешкольных собраниях, совместной разработке локальных актов (правил внутреннего распорядка, положений о домашних заданиях, школьной форме и питании), а также в волонтерской и благотворительной деятельности по ремонту, оснащению и организации мероприятий. Местные сообщества, включая НКО, инициативные группы, религиозные и культурные организации, взаимодействуют через партнерские программы, попечительские советы и совместные проекты дополнительного образования. В последние годы наблюдается усиление внимания к дисциплинарному аспекту: с 2025–2026 учебного года вводится оценка за поведение как формализованный инструмент мониторинга соблюдения школьных правил, что акцентирует вертикальный административный контроль, но интегрирует обратную связь от родителей и общественности.

Анализ воздействий данных на выработку образовательной политики раскрывает целый спектр взаимосвязанных механизмов, через которые данные обеспечивают аргументированность решений, оптимизацию распределения ресурсов, корректировку кадровой политики и усиление прозрачности управления. Начальным условием является выявление приоритетов: регулярный сбор и интерпретация информации о результатах освоения программ, уровне участия учащихся и состоянии инфраструктуры создают основу для определения проблемных зон, например, фиксируют территориальные разрывы в достижениях и позволяют формировать цели, ориентированные на поддержку учреждений, сталкивающихся с низкими показателями.

В вопросах распределения бюджета акцент смещается к показателям эффективности реализуемых программ. Данные о результатах внедрения новых технологий или о влиянии поддержки педагогов применяются для перераспределения финансов — например, для увеличения инвестиций в регионах с недостаточной материально-технической базой, либо в образовательные сегменты, демонстрирующие отставание. Аналогично, сведения о

¹¹³ Логвинова И.В., Рязанов Е.Е. Там же.

кадровой ситуации (уровень квалификации, динамика занятости и итоги экзаменационной деятельности) способствуют разработке программ повышения квалификации, привлечению специалистов и реализации мер по перераспределению персонала в проблемные зоны, включая рост профессиональной компетентности в цифровой педагогике¹¹⁴.

Значительную роль играет распространение открытых результатов мониторинга, которое позволяет укреплять общественный контроль и повышать ответственность как отдельных образовательных организаций, так и координаторов образовательной политики. Публикация аналитических методик и итогов предоставляет исследовательскому сообществу и журналистам инструменты для проверки и формирования профессиональных и общественных рекомендаций. В контексте регулирования данные используются для актуализации стандартов качества обучения, а также выявления новых проблем, требующих законодательного или нормативного реагирования.

Мониторинг эффективности реализуемых стратегий, например, инициатив по цифровому развитию, выстраивается на последовательном сопоставлении динамики, что позволяет принимать решения о необходимости корректировки мер. На основании обобщённых показателей по регионам может инициироваться пересмотр центральных или местных подходов, а также усиление ответственности региональных властей.

В ежедневной практике востребованы показатели учебной успеваемости, критерии вовлеченности, параметры доступности инфраструктуры и цифровой среды, а также сведения о жалобах и их рассмотрении — все эти данные формируют политические решения относительно поддержки школ, инвестирования в техническое оснащение и корректировки условий образовательного процесса. Метаданные мониторинга позволяют обеспечить сопоставление эффективности между регионами, а также гарантировать прозрачность и отчетность контролирующих структур.

В реализации политики сохраняется необходимость защиты частных сведений: применяются стратегии минимизации объема собираемых данных, анонимизация и агрегирование, чему способствует прозрачная методологическая проработка процедур. Оценка деятельности образовательных учреждений строится на сбалансированном сочетании стимулирующих мер, исключая демотивацию в условиях объективных внешних ограничений. Вовлечение всех представителей образовательной среды — учащихся,

¹¹⁴ Исмаилова К. А. Там же.

педагогов, родительского сообщества — усиливает качество выводов и содействует принятию решений с высокой степенью легитимности, при этом прозрачность методик анализа минимизирует возможность манипуляций и подкрепляет доверие к результатам.

Обобщая сказанное, ни одна изученная страна не реализовала полностью интегрированную единую систему национального общественного контроля в объёме, сопоставимом с российской задумкой платформы IPOC-Edu. В настоящее время доминируют специализированные цифровые модули — сервисы жалоб, краудсорсинг гражданских сигналов, открытые данные, аналитические обзоры, системы внешнего инспектирования — а их совместное внедрение требует установления единого стандарта обмена данными, создания программных интерфейсов, строгого нормативного регулирования обработки и защиты личной информации (особенно детских данных), институционализации административной ответственности за работу с обращениями, развития механизмов поддержки на уровне муниципалитетов и создания достоверных процедур подтверждения поступающих сигналов. Этот международный опыт имеет фундаментальное значение для формирования интегральной системы цифрового общественного контроля в отечественном образовании, учитывающей требования педагогики, современного образовательного управления и баланса интересов общества, учеников и педагогических кадров.

4. Пилотный проект цифровой платформы общественного контроля IPOC-Edu для региона РФ

Методологические основания настоящего исследования строятся на комплексном соединении сравнительного институционального анализа и кейс-стади с междисциплинарными методологическими подходами для многосторонней оценки современных моделей общественного контроля в образовательной сфере. В фокусе работы находится анализ цифровых платформ и управленческих практик государств, среди которых Эстония, Великобритания, Соединённые Штаты Америки, Австралия, Индия и Бразилия, что обусловлено разнообразием их стратегий внедрения цифрового надзора и институциональных форм прозрачности (см. сравнительные таблицы)¹¹⁵. Для педагогики и управления образованием предпринимается аналитическое сопоставление вышеназванных национальных моделей по основным признакам открытости, качеству интеграции открытых интерфейсов

¹¹⁵ Блинникова А.В. Развитие института общественного контроля...

прикладного программирования и степени организационного взаимодействия между родителями, педагогами, административным персоналом и органами государственной власти. Именно эти критерии определяют возможности оптимизации образовательного процесса, расширяя каналы обмена информацией между всеми стейкхолдерами, разрабатывая новые стандарты системы ответственности образовательных учреждений и стимулируя развитие культуры открытого управления и коллективного контроля результатов обучения.

Эмпирическая база исследования сформирована на основании детального изучения цифровых механизмов, подобных общественной платформе NYC 311 и образовательному порталу MySchool. Для этого использованы открытые источники, отчётная документация, публикации мировой экспертной прессы, а также ключевые показатели результативности внедрённых инструментов, включая целевые значения уровня выполнения сервисных обязательств (например, SLA не менее 80%) и фиксируемый рост обращений по вопросам качества управления, превышающий 30 % относительно исходного значения¹¹⁶. На педагогическом уровне данная методология гарантирует систематический мониторинг образовательных достижений, материально-технических и кадровых ресурсов, формируя основу для построения объективной обратной связи между участниками учебного процесса. С точки зрения управленческой деятельности результаты анализа позволяют гибко модифицировать учебные и управленческие программы, а также на регулярной основе корректировать распределение бюджетных потоков, руководствуясь оценками и запросами педагогических коллективов, учащихся и их семей¹¹⁷.

Реализация социального маркетинга в сфере образования через платформу IPOC-Edu основывается на современной модели 4P, интегрируя модули мониторинга, цифровые сервисы фидбека, инструменты массовых коммуникаций и мобильные приложения с бесплатным доступом, что расширяет диапазон включённости и доступности для различных категорий пользователей. Данный подход способствует развитию культуры прозрачности и ответственности в образовательных организациях, а также формированию среды, в которой участники — родители, педагоги, администрация

¹¹⁶ Лылов А. С. и др. Там же.

¹¹⁷ Блинникова А.В. Цифровая платформа общественного контроля в образовании: роль социального маркетинга и пилотный проект // Социодинамика. 2026. № 1. С. 30-52. DOI: 10.25136/2409-7144.2026.1.77097 EDN: CKWJET URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=77097

— становятся активными субъектами процессов совершенствования качества образовательных услуг.

Платформа IPOC-Edu, выступая как интегрированная экосистема цифрового общественного контроля, включает функционал для обработки обращений, проведения краудсорсинговых инициатив, представления открытой аналитической информации, а также организации взаимодействия семей, школьных коллективов и органов управления образованием. В педагогическом управлении такой инструмент трансформирует традиционные операционные практики в механизм устойчивого обновления и инноваций, формируя прочную основу для соответствия деятельности образовательных учреждений современным нормативным требованиям, снижая количество конфликтов и способствуя росту социального капитала.

Структура архитектуры разрабатываемой цифровой платформы общественного контроля IPOC-Edu строится на синергии принципов цифрового управления и технологий социального маркетинга, что обеспечивает создание дорожной карты — от первоначальной фазы аналитики и проектирования до стадии пилотного внедрения минимально жизнеспособного продукта. Особое внимание в рамках этого процесса уделяется вопросам правовых ограничений и потенциальных рисков (таких как исполнение требований Федерального закона №152 «О персональных данных»¹¹⁸, преодоление цифрового неравенства между регионами и образовательными учреждениями разного уровня), а также финансовым параметрам пилотного развертывания (суммарный бюджет порядка 27 млн. рублей на 100 школ; масштабирование — от 52 до 54 млн. рублей на 450 образовательных организаций в ценах 2025 года). В целях повышения эффективности вовлечения педагогов предусмотрена сегментация целевых аудиторий, а также реализация широкого спектра тестовых коммуникационных стратегий с применением A/B-тестирования брендовых и функциональных возможностей платформы. Применяемый методический инструментариум гарантирует полный контроль воспроизводимости результатов и доказывает универсальность для последующего расширения IPOC-Edu в целях повышения прозрачности и эффективности общественного педагогического контроля при реализации управленческих решений в образовании.

Технологии и методы социального маркетинга находили применение на всех этапах проектной деятельности: производилась сегментация

¹¹⁸ Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (в ред. от 24.02.2021) // Собрание законодательства РФ. 2006. № 31 (1 ч.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61728/ Дата обращения: 14.01.2026.

целевой аудитории (выделялись группы родителей, педагогов, административных работников), применялось сравнение альтернативных сценариев пользовательского взаимодействия, исследовалась результативность брендированных и функциональных компонентов платформы. Для калибровки педагогических и управленческих стратегий были организованы онлайн-опросы, анализировались цифровые следы и поведенческие паттерны пользователей, велась комплексная аналитическая обработка итоговых оценок по результатам пилотных внедрений.

Вся совокупность использованных методик и собранных эмпирических материалов, наряду с открытым обменом достоверными данными, обеспечивает как статистическую репрезентативность и гарантированную верифицируемость результатов, так и демонстрирует гибкость масштабирования и потенциал для адаптации ИРОС-Edu под специфику российской образовательной среды и целей повышения прозрачности общественного надзора.

Для укрепления институциональной независимости развиваемой системы цифрового педагогического контроля ИРОС-Edu предусмотрены такие элементы, как максимальная гласность результатов по рассмотрению обращений, прозрачный протокол принятия управленческих решений, проведение независимых экспертных аудиторов. Эти меры минимизируют административное давление на участников образовательных отношений и способствуют росту доверия к новому механизму контроля со стороны родителей, сотрудников школ и региональных администраций. Через призму педагогики такое устройство формирует новую культуру коллективной педагогической ответственности и усиливает влияние семей на образовательную и воспитательную деятельность, а также создает условия для более оперативного и объективного выявления дефицитов, коррекции ошибок и внедрения инновационных решений с учетом разнообразия мнений и запросов.

Внедрение платформы ИРОС-Edu строится на последовательном прохождении ряда этапов, что позволяет плавно и системно адаптировать инновационные механизмы к повседневной практике и образовательной культуре:

— Этап аналитики и проектирования (продолжительность 3–4 месяца): включает определение регионов для пилотного запуска, сбор комплексных требований по системе данных об учебных достижениях, материально-технической структуре и процедурах функционирования школ, обязательное согласование с Министерством просвещения;

— Фаза пилотирования (6–9 месяцев): проведение опытной проверки в ограниченном числе территорий с реализацией специальных модулей для сбора обращений от родителей по качеству преподавания и открытых образовательных данных о ресурсах школ;

— Этап оценки и корректировки (3 месяца): оптимизация интерфейса платформы для педагогов, доработка алгоритмов проверки жалоб, совершенствование регламентов педагогических экспертиз;

— Масштабирование (12–18 месяцев): интеграция с федеральными цифровыми реестрами вузов и образовательных учреждений, расширение возможностей платформы на иные направления мониторинга программ и образовательных сервисов;

— Постоянная поддержка и аудит: регулярное обновление модулей аналитики, независимый внешний аудит показателей эффективности преподавания и изменений в образовательных процессах.

В контексте основной педагогической деятельности ключевые сценарии применения платформы концентрируются на совершенствовании организационно-технической инфраструктуры школ (отслеживание ремонтов, контроль отопления, анализ расписания занятий), детальном мониторинге качества пищевого обеспечения и санитарных норм для здоровья учеников, сборе информации по случаям буллинга и выработке алгоритмов реагирования на инциденты безопасности, проверке прозрачности закупочных процедур по питанию, ремонту и техническому оснащению, а также системном анализе кадровых вопросов — уровня профессиональной квалификации персонала, своевременного закрытия вакансий, эффективности распределения педагогических ресурсов. Для руководителей образовательных организаций данные инструменты обеспечивают возможность оперативного контроля расходования средств и соблюдения стандартов, создают условия для внедрения инноваций и повышения качества образовательных услуг с учётом реальных запросов и обратной связи от всех участников образовательного процесса.

Развитие проекта ИРОС-Edu включает нормативные регламенты по всем ключевым аспектам работы платформы: детальное описание этапов приёма, регистрации и постановки обращений, категоризации и оценки критичности, выработки шаблонных коммуникаций, работы с конфиденциальными данными, реагирования на инциденты, модерирования доступа и смены ролей, интеграции с внешними системами, правил хранения и уничтожения записей, процессов аудита и сертификации персонала, механизма взаимодействия с экстренными службами, процедур публичных

коммуникаций и управления изменениями. Каждый регламент снабжается приложениями и стандартизированными шаблонами (журнал доступа, чек-листы, формы, образцы и так далее), а их финальное принятие осуществляется после согласования с профильными юристами и консультантами по защите персональных данных.

На этапе выкладки и апробации процедур особое внимание уделяется последовательному верифицированию регламентов с помощью модельных ситуаций (работа с анонимными и неанонимными обращениями, запрос на удаление данных, моделирование критических случаев), что позволяет своевременно устранить пробелы, скорректировать алгоритмы реагирования, обновить материалы для тренингов персонала, а также включить в работу простые справочные схемы для быстрого обучения новых операторов. Итоговая рекомендация — проводить регулярную ревизию регламентов по результатам 3–4 месяцев пилотирования на основании реальных кейсов образовательных организаций и обратной связи пользователей¹¹⁹

В целом нормативная составляющая платформы обеспечивает главные параметры институциональной прозрачности и независимости, позволяет минимизировать административные барьеры и создать равные честные условия для всех акторов образовательной среды, что соотносится с современными принципами открытого управления образованием.

Заключение

Проведённое исследование, посвящённое институционализации общественного контроля в образовании с учётом опыта зарубежных государств и Российской Федерации, цифровизации механизмов общественного участия, а также реализации пилотного цифрового проекта на региональном уровне, позволяет сделать ряд концептуальных выводов, значимых для теории и практики общей педагогики и современного управления образованием.

Во-первых, институционализация общественного контроля в образовательной сфере отражает глобальную тенденцию к формированию открытых, партисипативных моделей управления в социальной сфере. Внедрение цифровых платформ, опирающихся на технологии социального маркетинга и активную обратную связь от всех субъектов — родителей, педагогов, учеников, представителей администрации и органов власти, способствует

¹¹⁹ Блинникова А.В. Цифровая платформа ...

демократизации социальной среды и развитию культуры коллективной ответственности за качество деятельности.

Во-вторых, анализ зарубежных практик выявил, что комплексная цифровизация общественного контроля становится неотъемлемой частью устойчивых национальных моделей управления качеством образования. Использование интегрированных цифровых платформ обеспечивает не только прозрачность и подотчётность, но и эффективность распределения ресурсов, повышение доверия между стейкхолдерами, создание предпосылок для персонализации образовательных траекторий и укрепления партнерских отношений между семьями, образовательными организациями и государственными институтами.

В-третьих, гипотетическая реализация пилотного проекта по внедрению цифровой платформы общественного контроля в одном из российских регионов может продемонстрировать потенциал переноса и адаптации лучших зарубежных практик с учетом локальных особенностей. Ожидается, что введение современных инструментов цифровой обратной связи окажется востребованным в условиях усложняющихся образовательных процессов и роста потребности в своевременном выявлении и разрешении возникающих проблем. Такой подход способен расширить возможности вовлечения родителей и педагогов в принятие управленческих решений на местах. Предполагается, что комплексные механизмы цифрового партисипативного контроля, включающие чётко регламентированные процедуры рассмотрения обращений, модерацию поступающих данных и проведение независимого аудита, могут способствовать формированию нового уровня качества образовательной политики в регионах.

В управленческом аспекте развитие и институционализация цифровых механизмов общественного контроля в образовании обеспечивают необходимую прозрачность принимаемых решений, объективность оценки образовательных услуг, а также создают условия для гибкого и своевременного реагирования на вызовы, связанные с качеством, безопасностью и равнодоступностью образования. Системное внедрение цифровых платформ общественного контроля в образовании обеспечивает стратегическую переориентацию образовательных учреждений с административно-бюрократических процедур на инновационные практики менеджмента, основанные на анализе данных, партнерском взаимодействии и открытости.

РАЗДЕЛ III. КОМПЕТЕНЦИИ, РИСКИ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭПОХУ ИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ

Глава 5. Развитие компетенций в сфере информационной безопасности в условиях цифровой трансформации и интеллектуализации бизнеса

Цифровая трансформация экономики изменила не только технологическую основу бизнеса, но и саму логику управления организациями. Информационные системы перестали выполнять вспомогательную роль и превратились в ключевой элемент бизнес-модели, обеспечивающий производство, коммуникацию, управление ресурсами и принятие решений. В условиях интеллектуализации процессов, распространения облачных платформ, искусственного интеллекта и интернета вещей предприятия становятся высокочувствительными от цифровой инфраструктуры. Любое нарушение её устойчивости способно привести к прямым финансовым потерям, репутационным рискам и остановке ключевых бизнес-процессов.

Одновременно с этим происходит стремительный рост киберугроз. Масштаб цифровизации приводит к тому, что информационные системы охватывают практически все сферы деятельности — от финансовых операций до производственных цепочек и логистики. Увеличение числа пользователей сети, мобильных устройств и цифровых транзакций сопровождается расширением поля для киберпреступности. В этих условиях информационная безопасность становится не только технической задачей, но и стратегическим фактором конкурентоспособности предприятий, а также элементом национальной и корпоративной устойчивости.

Ключевая особенность современного этапа цифровой трансформации заключается в том, что угрозы возникают не только из-за технических уязвимостей, но и вследствие недостаточной подготовленности персонала. Даже наиболее совершенные средства защиты оказываются неэффективными, если сотрудники не обладают необходимыми знаниями, навыками и поведенческими установками в области информационной безопасности. Поэтому на первый план выходит задача формирования комплексных компетенций, объединяющих технические, организационные и управленческие аспекты защиты информации.

Современные предприятия нуждаются в специалистах, которые способны работать в цифровой среде, взаимодействовать с интеллектуальными системами, анализировать риски и принимать решения в условиях высокой

неопределённости. Цифровая экономика предъявляет новые требования к человеческому капиталу: помимо профессиональных навыков в основной области деятельности, работники должны обладать универсальными цифровыми компетенциями, включая обеспечение информационной безопасности. Эти требования особенно актуальны для высокотехнологичных и интеллектуализированных организаций, где уровень автоматизации процессов напрямую связан с уровнем информационных рисков.

В образовательной и научной среде сформировался компетентностный подход, рассматривающий профессиональную подготовку как систему взаимосвязанных знаний, навыков и практического опыта. В контексте информационной безопасности такой подход предполагает не только изучение теоретических основ защиты информации, но и развитие способности проектировать безопасные системы, управлять рисками, анализировать угрозы и принимать самостоятельные решения в сложных ситуациях. Формирование таких компетенций представляет собой многоэтапный процесс, включающий диагностические, мотивационные, теоретические и практические компоненты.

Особое значение приобретает проблема согласования цифровых и профессиональных компетенций работников. Исследования показывают, что приоритеты цифровых навыков различаются в зависимости от роли сотрудника в организации: для руководителей ключевым становится умение взаимодействовать в цифровой среде, для специалистов — решение технических задач, а для операционного персонала — обеспечение цифровой безопасности. Это подтверждает необходимость дифференцированного подхода к развитию компетенций и создания моделей, учитывающих специфику профессиональных групп.

В условиях перехода к парадигме «Образование 4.0» и интеллектуализации труда подготовка специалистов должна строиться на интеграции универсальных цифровых навыков и узкопрофессиональных компетенций. Современный специалист в сфере информационной безопасности должен не только владеть техническими средствами защиты, но и понимать бизнес-процессы, архитектуру информационных систем, принципы управления проектами и рисками. Это требует междисциплинарного подхода, объединяющего элементы информатики, управления, экономики и организационного развития.

Несмотря на значительное количество исследований в области цифровых и информационных компетенций, остаётся нерешённым ряд ключевых вопросов. Во-первых, отсутствует единая модель компетенций

информационной безопасности, адаптированная к условиям интеллектуализированного бизнеса. Во-вторых, многие существующие подходы ориентированы либо на образовательные программы, либо на узкопрофессиональные задачи, что не позволяет сформировать целостную систему развития компетенций на уровне организации. В-третьих, недостаточно разработаны практические механизмы внедрения моделей компетенций в корпоративную среду.

Целью настоящей монографии является исследование закономерностей формирования компетенций в сфере информационной безопасности в условиях цифровой трансформации и интеллектуализации бизнеса, а также разработка практико-ориентированной модели их развития на уровне организации.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- раскрыть теоретические основы формирования компетенций информационной безопасности в цифровой экономике;
- проанализировать современные модели цифровых и ИБ-компетенций;
- определить требования к специалистам в условиях интеллектуализации бизнес-процессов;
- разработать авторскую модель развития компетенций информационной безопасности;
- предложить практический сценарий её внедрения в организации.

Научная новизна работы заключается в интеграции подходов бизнес-информатики, цифровых компетенций и информационной безопасности в единую модель, ориентированную на интеллектуализированные предприятия. Практическая значимость исследования определяется возможностью использования предложенной модели при разработке программ обучения персонала, корпоративных стандартов безопасности и стратегий цифровой трансформации.

Развитие цифровой экономики сопровождается глубокой трансформацией бизнес-процессов, управленческих решений и инфраструктуры предприятий. Информационные технологии перестают играть роль вспомогательного инструмента и становятся базовой средой функционирования организаций, формируя единое информационное пространство, в котором объединяются производственные, финансовые, управленческие и коммуникационные процессы. В рамках бизнес-информатики подобная интеграция рассматривается как естественный этап эволюции корпоративных

информационных систем, где ИТ выступают не только средством автоматизации, но и источником создания новой ценности и конкурентных преимуществ. Рост зависимости бизнеса от информационных систем усиливает требования к их надежности, управляемости и защищенности, поскольку любые нарушения в цифровой среде напрямую отражаются на экономических результатах организации¹²⁰.

Переход к цифровой экономике сопровождается стремительным распространением интернет-сервисов, электронных платежей, облачных платформ и киберфизических систем. Экономическая деятельность всё чаще осуществляется в электронном пространстве, где операции выполняются автоматически, а данные становятся ключевым ресурсом. В подобных условиях возрастает значение защиты прав субъектов цифровой экономики, поскольку нарушения информационной безопасности способны привести к утрате финансовых активов, интеллектуальной собственности и репутации. Для обеспечения устойчивого развития требуется систематическая оценка рисков и постоянное совершенствование механизмов защиты информации, что делает информационную безопасность важнейшим элементом цифровой инфраструктуры государства и бизнеса¹²¹.

Рост цифровизации сопровождается увеличением числа киберинцидентов, затрагивающих как корпоративные, так и государственные информационные системы. Информация приобретает статус критически важного ресурса, от которого зависит функционирование банковских систем, транспорта, энергетики, здравоохранения и других отраслей. Масштабное распространение интернет-технологий, мобильных устройств и электронных платежных средств расширяет поверхность атак и требует новых подходов к защите данных. В условиях, когда цифровая среда становится обязательным элементом хозяйственной деятельности, обеспечение информационной безопасности превращается в фактор конкурентоспособности и устойчивости организаций¹²².

Усложнение цифровой инфраструктуры связано с развитием киберфизических систем, интернета вещей и интеллектуальных платформ. Современная цифровая экономика строится на высокоразвитых коммуникационных и вычислительных системах, объединяющих различные

¹²⁰ Зараменских Е. П. Основы бизнес-информатики: монография / Е. П. Зараменских. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. – 380 с. – ISBN 978-5-00068-152-7.

¹²¹ Эриашвили Н. Д. Проблемы информационной безопасности в условиях цифровой экономики // Аудиторские ведомости. 2021. № 4. С. 168–172. DOI: 10.24412/1727-8058-2021-4-168-172.

¹²² Соловьёва Т. В. Проблемы информационной безопасности в условиях цифровой трансформации общества // Вестник Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова. 2019. № 27. С. 28–30.

технологические и организационные уровни. Однако отсутствие четких критериев внедрения цифровых технологий и оценки их эффективности приводит к тому, что многие решения не обеспечивают ожидаемого экономического эффекта. В этих условиях ключевым условием успешной цифровой трансформации становится не только внедрение технологий, но и формирование компетенций, позволяющих безопасно и эффективно использовать цифровую инфраструктуру¹²³.

Информационная безопасность в современном понимании представляет собой комплексную систему организационных, технических и правовых мер, направленных на обеспечение конфиденциальности, целостности и доступности информации. Защита информации рассматривается как системный процесс, включающий анализ угроз, построение моделей нарушителей, разработку политик безопасности и внедрение средств защиты. Комплексный подход предполагает сочетание организационных мер, программных решений, технических средств и правового регулирования, что требует подготовки специалистов, способных работать на стыке различных дисциплин¹²⁴.

В условиях цифровой трансформации ключевым элементом обеспечения безопасности становится человеческий фактор. Даже при наличии современных технических средств защиты значительная часть инцидентов связана с ошибками персонала, недостатком знаний и низким уровнем цифровой культуры. Это обуславливает необходимость формирования цифровой компетентности как способности безопасно, критично и эффективно использовать информационные технологии в различных сферах деятельности. Развитие цифровой компетентности рассматривается как важнейшая задача системы образования, поскольку именно она обеспечивает готовность специалистов работать в сложной и динамичной цифровой среде¹²⁵.

Компетентностный подход предполагает формирование у специалистов не только теоретических знаний, но и способности принимать самостоятельные решения, работать в команде, анализировать угрозы и обеспечивать безопасность информационных систем. Подготовка специалистов по прикладной информатике и другим направлениям требует включения компонентов информационной безопасности в образовательные программы,

¹²³ Минзов А. С., Невский А. Ю., Баронов О. Ю. Информационная безопасность в цифровой экономике // ИТНОУ: информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2018. № 3 (7). С. 52–59.

¹²⁴ Вострецова Е. В. Основы информационной безопасности: учебное пособие для студентов вузов / Е. В. Вострецова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 204 с. – ISBN 978-5-7996-2677-8.

¹²⁵ Башарина О. В., Яковлев Е. В. Формирование основ цифровой безопасности как компонента цифровой компетентности // Инновационное развитие профессионального образования. 2020. № 2 (26). С. 31–36.

поскольку современные работники должны обладать навыками проектирования и эксплуатации защищенных информационных систем. Формирование компетенций в области информационной безопасности рассматривается как многогранный процесс, включающий несколько взаимосвязанных этапов, представленных в таблице 1. В данной модели прослеживается логическая последовательность развития компетенций: от диагностики исходного уровня подготовки до итоговой оценки сформированности навыков и их практического применения¹²⁶.

Таблица 1

Модель формирования компетенций в области информационной безопасности

Этап формирования	Содержание этапа	Основные задачи	Ожидаемый результат
Диагностический	Оценка исходного уровня знаний и навыков	Выявление стартового уровня компетенций	Определение индивидуальных образовательных потребностей
Мотивационный	Формирование интереса к вопросам информационной безопасности	Осознание значимости ИБ в профессиональной деятельности	Повышение учебной мотивации
Теоретический	Изучение основ информационной безопасности	Освоение понятий, принципов и методов защиты информации	Сформированная теоретическая база
Практический	Применение знаний в учебных и проектных задачах	Решение практических кейсов, моделирование угроз, настройка средств защиты	Развитие практических навыков обеспечения ИБ
Контрольно-аналитический	Оценка сформированности компетенций	Анализ результатов, корректировка обучения	Подтверждение уровня сформированных компетенций

Развитие цифровых компетенций происходит в контексте перехода к образовательной парадигме «Образование 4.0», ориентированной на интеграцию цифровых технологий, гибких форм обучения и интеллектуальных систем. В этой модели ключевое значение приобретают навыки управления знаниями, проектной деятельности, командной работы и этики использования информации. Подготовка специалистов по информационной безопасности требует сочетания универсальных цифровых навыков и специализированных профессиональных компетенций, связанных с анализом рисков, управлением инцидентами и защитой данных¹²⁷.

¹²⁶ Гаврилова И. В., Романова М. В., Чернова Е. В. Формирование компетенций в области информационной безопасности у будущих бакалавров прикладной информатики // Открытое образование. 2024. Т. 28, № 3. С. 4–11. DOI: 10.21686/1818-4243-2024-3-4-11.

¹²⁷ Астахова Л. В., Сафонова И. А. Развитие цифровых компетенций будущих специалистов по

Формирование компетенций в области информационной безопасности рассматривается как непрерывный процесс, который начинается на ранних этапах обучения и продолжается в профессиональной деятельности. Исследования показывают, что элементы цифровой безопасности могут эффективно формироваться даже у школьников, что способствует развитию ответственного поведения в цифровой среде и снижению рисков информационных угроз. Подобный подход подтверждает необходимость системной подготовки в области информационной безопасности на всех уровнях образования¹²⁸.

На уровне предприятий развитие компетенций связано с задачами цифровой трансформации и интеллектуализации труда. Активное внедрение информационных технологий, автоматизация рутинных операций и переход к интеллектуальным системам создают потребность в новых цифровых навыках работников. Исследования показывают, что приоритеты цифровых компетенций различаются в зависимости от профессиональной роли, что наглядно отражено в таблице 2. Для руководителей ключевым становится цифровое взаимодействие и координация, для специалистов — решение технических задач, а для рабочих — обеспечение цифровой безопасности. Подобная дифференциация требует разработки моделей компетенций, учитывающих специфику различных категорий персонала и особенности их трудовых функций¹²⁹.

Таблица 2

Приоритетные цифровые компетенции по профессиональным группам работников

Профессиональная группа	Приоритетная цифровая компетенция	Весовой коэффициент (по исследованию)	Характер деятельности
Руководители	Коммуникация и кооперация в цифровой среде	0,65	Координация, управление командами, принятие решений
Специалисты (инженеры, ИТ-персонал)	Решение технических задач в цифровой среде	0,59	Разработка, настройка и эксплуатация цифровых систем
Рабочие и операционный персонал	Обеспечение цифровой безопасности	0,42	Безопасное использование цифровых инструментов и данных

защите информации в вузе // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2020. Т. 12, № 1. С. 61–74.

¹²⁸ Кубышкин А. В. Развитие компетенций в области информационной безопасности у младших школьников: результаты исследования // Проблемы современного педагогического образования. 2025. № 86-4. С. 167–169.

¹²⁹ Флек М. Б., Угнич Е. А. Разработка модели цифровых компетенций работников в условиях цифровой трансформации предприятия // Перспективы науки и образования. 2023. № 3 (63). С. 706–723. DOI: 10.32744/pse.2023.3.43.

В совокупности рассмотренные подходы показывают, что информационная безопасность в условиях цифровой трансформации выходит за пределы технической задачи и превращается в системную характеристику бизнеса. Устойчивость организаций определяется не только уровнем защищенности информационных систем, но и качеством подготовки персонала, способного работать в интеллектуализированной цифровой среде. Формирование компетенций в области информационной безопасности становится ключевым условием успешной цифровой трансформации, объединяющим образовательные, организационные и технологические аспекты развития современных предприятий.

Современные подходы к развитию компетенций в области информационной безопасности формируются на стыке образовательных, организационных и технологических моделей. В условиях цифровой трансформации предприятия и образовательные учреждения стремятся перейти от фрагментарной подготовки специалистов к системным моделям, которые учитывают требования рынка труда, динамику угроз и необходимость непрерывного профессионального развития. Модели компетенций в информационной безопасности рассматриваются как инструменты, позволяющие описывать структуру знаний, навыков и личностных качеств специалиста, а также определять траектории его профессионального роста¹³⁰.

В современных исследованиях компетентность специалиста по информационной безопасности трактуется как совокупность знаний, умений и способностей, обеспечивающих успешное выполнение профессиональных задач в условиях изменяющейся технологической среды. Модели компетенций используются работодателями, образовательными организациями и специалистами по управлению персоналом для разработки программ обучения, оценки сотрудников и планирования их карьерного развития. В структуре таких моделей, как показано на рисунке 1, компетенции располагаются по уровням и группируются в три укрупнённых блока — базовые, отраслевые и профессиональные, что отражает постепенное усложнение требований к специалисту по мере его профессионального роста¹³¹.

¹³⁰ Васильева Д. С., Шабурова А. В. Модель компетентности специалиста по информационной безопасности в современных условиях // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2020. Т. 6, № 1. С. 53–59.

¹³¹ Там же



Рис. 1. Иерархическая структура модели компетенций специалиста по информационной безопасности¹³²

Пирамидальная структура, представленная на рисунке 1, демонстрирует последовательный переход от начальных уровней подготовки к более сложным и специализированным компетенциям. Нижние уровни модели включают первичные и общие навыки работы с информационными технологиями, формирующие основу профессиональной деятельности. На следующем этапе выделяются базовые компетенции, обеспечивающие понимание принципов защиты информации и работы информационных систем. Далее следуют отраслевые компетенции, ориентированные на решение задач в конкретных сферах применения информационной безопасности. Верхний уровень пирамиды представлен профессиональными компетенциями, отражающими способность специалиста разрабатывать и управлять комплексными системами защиты, принимать стратегические решения и обеспечивать безопасность на уровне организации.

Исследования в области моделирования компетенций подчеркивают, что переход к компетентностной модели образования связан с отказом от узко знаниевого подхода и ориентацией на развитие личности специалиста как субъекта деятельности. Компетентность рассматривается не только как результат обучения, но и как итог саморазвития, профессионального опыта и личностного роста. В этой связи моделирование компетенций используется как инструмент познания сложных профессиональных систем,

¹³² Там же

позволяющий выделить ключевые элементы подготовки специалистов и определить их взаимосвязи¹³³.

Отдельное направление исследований связано с разработкой моделей формирования компетентности в процессе повышения квалификации. В педагогических моделях информационная безопасность рассматривается как часть профессиональной культуры, включающей мотивационно-ценностные установки, знания о цифровых угрозах, навыки защиты информации и способность создавать безопасную образовательную среду. Подобные модели строятся на основе совокупности методологических подходов и принципов непрерывного образования, что позволяет рассматривать развитие компетенций как системный и многоуровневый процесс¹³⁴.

В современных образовательных и корпоративных практиках особое значение приобретают методы формирования и оценки компетенций, ориентированные на практическую деятельность. Сравнительная характеристика ключевых подходов к подготовке специалистов приведена в таблице 3, где показаны различия между традиционным обучением, проектными формами подготовки и киберполигонными технологиями. Одним из наиболее эффективных инструментов выступают киберполигоны, представляющие собой многофункциональные программно-аппаратные комплексы, предназначенные для отработки навыков противодействия компьютерным атакам. В ходе кибертренировок создаются условия, максимально приближенные к реальным инцидентам, что позволяет формировать устойчивые профессиональные навыки без риска для действующей инфраструктуры. Практико-ориентированные модели обучения, отраженные в таблице 3, предполагают распределение ролей между участниками, использование командных задач и автоматизированных систем оценки компетенций¹³⁵.

¹³³ Джумалиева Е. Р. Модель развития информационной компетентности будущих специалистов в области информационной безопасности и защиты информации // Вестник университета. 2013. № 5. С. 26–30.

¹³⁴ Хлебникова М. А., Долинина И. Г. Модель формирования компетентности информационной безопасности педагогов в процессе повышения квалификации // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. Т. 8, № 3. С. 50.

¹³⁵ Шестаков А. В., Коцюба И. Ю. Методы и средства формирования и оценки компетенций специалистов в области информационной безопасности на основе многофункционального программно-аппаратного комплекса // Инженерный вестник Дона. 2023. № 12 (108). С. 9.

Таблица 3

Сравнительная характеристика методов формирования компетенций специалистов в области информационной безопасности

Метод обучения	Основная цель	Используемые инструменты	Характер деятельности обучаемых	Результат формирования компетенций
Традиционное обучение	Передача теоретических знаний	Лекции, учебные пособия, тестирование	Индивидуальная работа, воспроизведение знаний	Формирование теоретической базы, ограниченные практические навыки
Проектное обучение	Развитие практических и аналитических навыков	Учебные проекты, кейсы, групповые задания	Командная работа, решение прикладных задач	Развитие навыков анализа, проектирования и взаимодействия
Киберполигон	Отработка действий в условиях реальных киберинцидентов	Программно-аппаратные комплексы, симуляторы атак, сценарии инцидентов	Ролевая командная работа, моделирование атак и защиты	Формирование устойчивых профессиональных навыков реагирования и защиты в реальных условиях

Международные исследования показывают, что компетентностные модели в сфере кибербезопасности широко используются как в образовании, так и в управлении персоналом. Анализ существующих моделей выявляет их ключевую функцию — устранение дефицита квалифицированных специалистов и согласование требований рынка труда с образовательными программами. Компетентность рассматривается как интеграция знаний, навыков и установок, необходимых для успешного выполнения профессиональных задач. При этом многие модели ограничиваются исключительно профессиональными компетенциями, не учитывая социальные, личностные и методологические аспекты деятельности специалиста¹³⁶.

В ряде исследований предлагается более целостный подход к моделированию компетенций, основанный на интеграции когнитивных, поведенческих и организационных компонентов. Компетенции рассматриваются как измеряемое проявление знаний, навыков и установок, необходимых для выполнения конкретных профессиональных задач. Использование компетентностных рамок позволяет организациям оценивать соответствие сотрудников требованиям должностей, повышать производительность труда и снижать затраты на обучение за счет более точного планирования образовательных программ¹³⁷.

¹³⁶ Bendler D., Felderer M. Competency Models for Information Security and Cybersecurity Professionals: Analysis of Existing Work and a New Model // ACM Transactions on Computing Education. 2022. Vol. 23.

¹³⁷ Yekela O., Thomson K.-L., van Niekerk J. Creating a Topic Map for representing Network Security Competencies // Procedia Computer Science. 2024. Vol. 237. P. 913–922.

Современные организации всё чаще применяют модели зрелости информационной безопасности как инструмент оценки и развития компетенций. Модели зрелости позволяют определить текущий уровень защищенности, выявить уязвимости и определить направления совершенствования системы безопасности. Они представляют собой последовательность уровней развития, отражающих переход от начального состояния к более организованным и устойчивым формам управления безопасностью. Использование таких моделей способствует системному развитию компетенций сотрудников и повышению общей устойчивости организации к киберугрозам¹³⁸.

Исследования в области сетевой безопасности показывают, что компетенции должны рассматриваться как целостная система, объединяющая различные профессиональные роли и задачи. Компетентностные рамки позволяют сопоставлять требования к должностям с реальными навыками сотрудников, обеспечивая более эффективное распределение задач и повышение конкурентоспособности организаций. Комплексное моделирование компетенций, объединяющее высокоуровневые рамки и практико-ориентированные подходы к обучению, рассматривается как наиболее перспективное направление развития кадрового потенциала в сфере информационной безопасности¹³⁹.

В совокупности рассмотренные модели и методы показывают, что развитие компетенций в области информационной безопасности требует системного подхода, объединяющего образовательные, технологические и организационные инструменты. Переход от отдельных образовательных курсов к комплексным моделям компетенций позволяет обеспечить согласование требований бизнеса и системы подготовки кадров. В условиях интеллектуализации бизнеса ключевым фактором устойчивости организаций становится не только уровень технической защиты, но и сформированность компетенций персонала, способного действовать в условиях сложной и постоянно меняющейся цифровой среды.

Развитие компетенций в сфере информационной безопасности в условиях интеллектуализации бизнеса требует перехода от абстрактных образовательных моделей к прикладным управленческим решениям, ориентированным на реальные бизнес-процессы. В организациях, где цифровые технологии становятся основой производственных и управленческих операций, компетенции сотрудников начинают напрямую влиять на устойчивость бизнеса, скорость принятия решений и способность противостоять

¹³⁸ Brezavšček A., Baggia A. Recent Trends in Information and Cyber Security Maturity Assessment: A Systematic Literature Review // Systems. 2025. Vol. 13, № 1. P. 52.

¹³⁹ Yekela O., Thomson K.-L., van Niekerk J. Creating a Topic Map for representing Network Security Competencies // Procedia Computer Science. 2024. Vol. 237. P. 913–922.

киберугрозам. В этой связи возникает необходимость разработки практической модели, позволяющей оценивать уровень компетенций, формировать индивидуальные траектории развития и интегрировать процессы обучения в стратегию цифровой трансформации предприятия.

Методика оценки уровня компетенций информационной безопасности строится на принципе дифференциации профессиональных ролей. В интеллектуализированном бизнесе требования к компетенциям различаются в зависимости от управленческого уровня, характера выполняемых задач и степени вовлечённости сотрудника в цифровые процессы. Как показано в таблице 4, каждая категория персонала обладает собственным профилем компетенций, отражающим её функции в системе информационной безопасности. Руководители принимают стратегические решения и определяют политику безопасности, специалисты обеспечивают функционирование и защиту информационных систем, а операционный персонал взаимодействует с цифровой инфраструктурой в повседневной деятельности. Соответственно, для каждой группы формируется набор ключевых компетенций и индикаторов зрелости, позволяющих оценивать уровень их сформированности.

Таблица 4

Матрица компетенций информационной безопасности по профессиональным ролям

Профессиональная роль	Ключевые компетенции	Основные знания и навыки	Индикаторы зрелости компетенций
Руководители	Стратегическое управление информационной безопасностью	Понимание рисков, управление политикой ИБ, принятие решений в кризисных ситуациях	Способность формировать политику безопасности, учитывать риски при стратегическом планировании, инициировать мероприятия по защите информации
Руководители	Управление рисками и инцидентами	Анализ угроз, оценка последствий инцидентов, координация действий подразделений	Принятие решений в условиях инцидента, организация взаимодействия служб, контроль выполнения мер защиты
Специалисты (ИТ, ИБ)	Администрирование защищённых систем	Настройка средств защиты, управление доступом, мониторинг событий безопасности	Самостоятельное выявление уязвимостей, корректная настройка средств защиты, снижение числа типовых инцидентов
Специалисты (ИТ, ИБ)	Анализ угроз и реагирование на инциденты	Методы обнаружения атак, реагирование, восстановление систем	Оперативное выявление угроз, участие в расследовании инцидентов, применение сценариев реагирования
Операционный персонал	Кибергигиена и безопасная работа с данными	Правила работы с паролями, электронными письмами, носителями информации	Отсутствие типовых нарушений, соблюдение регламентов, своевременное сообщение о подозрительных действиях
Операционный персонал	Распознавание угроз	Базовые признаки фишинга, вредоносных вложений, социальной инженерии	Умение распознавать подозрительные ситуации, корректное реагирование на потенциальные угрозы

Матрица компетенций отражает взаимосвязь между профессиональными ролями и уровнями сформированности навыков. Для руководителей ключевыми становятся компетенции стратегического управления безопасностью, анализа рисков и формирования корпоративной культуры безопасности. Для специалистов определяющее значение имеют навыки администрирования защищённых систем, анализа угроз и реагирования на инциденты. Для операционного персонала основное внимание уделяется соблюдению правил кибергигиены, безопасной работе с данными и умению распознавать потенциальные угрозы. Уровень зрелости компетенций оценивается по ряду индикаторов, включающих степень самостоятельности при выполнении задач, способность к принятию решений в нестандартных ситуациях, уровень осведомлённости о рисках и готовность к соблюдению регламентов безопасности.

Оценка зрелости компетенций осуществляется на основе поэтапного подхода, где каждый уровень отражает переход от элементарного понимания угроз к системному управлению безопасностью. На начальном уровне сотрудник демонстрирует базовую осведомлённость о правилах работы с информацией. На среднем уровне формируются устойчивые навыки безопасной работы с цифровыми системами и способность применять стандартные меры защиты. На продвинутом уровне сотрудник способен анализировать риски, предлагать решения и участвовать в совершенствовании системы безопасности. На стратегическом уровне компетенции приобретают управленческий характер и направлены на развитие политики безопасности организации.

Развитие компетенций в условиях цифровой трансформации требует комплексной модели, объединяющей диагностику, обучение, практику и контроль результатов. Структура авторской модели, представленная на рисунке 2, основана на поэтапном подходе к формированию компетенций и отражает логику профессионального развития специалистов в области информационной безопасности. Последовательное прохождение диагностического, обучающего, практического и контрольно-аналитического блоков обеспечивает целостность процесса подготовки и позволяет согласовать образовательные и управленческие механизмы. Как видно из рисунка 2, такая структура формирует замкнутый цикл развития, поддерживающий непрерывное совершенствование компетенций сотрудников на всех уровнях организации.



Рисунок 2. Авторская модель развития компетенций информационной безопасности

Диагностический блок направлен на определение исходного уровня компетенций сотрудников. На этом этапе проводится оценка знаний, навыков и поведенческих установок с использованием тестирования, интервью, анализа инцидентов и самооценки персонала. Результаты диагностики позволяют определить зоны риска, выявить дефицит компетенций и сформировать индивидуальные образовательные траектории.

Обучающий блок ориентирован на формирование теоретических и прикладных знаний в области информационной безопасности. Содержание обучения строится с учётом профессиональной роли сотрудника и уровня зрелости его компетенций. Для руководителей акцент делается на стратегическом управлении безопасностью и анализе рисков, для специалистов — на технических аспектах защиты систем, для операционного персонала — на правилах безопасной работы в цифровой среде. Обучение реализуется через сочетание онлайн-курсов, очных тренингов, корпоративных семинаров и микромодульных программ, что позволяет учитывать особенности интеллектуализированного труда и ограниченность времени сотрудников.

Практический блок направлен на закрепление компетенций через выполнение прикладных задач. В рамках этого блока используются кейсы, симуляции, командные проекты и киберучения, позволяющие моделировать реальные инциденты информационной безопасности. Практическая деятельность способствует формированию устойчивых навыков и повышает способность сотрудников принимать решения в условиях неопределённости. Особое значение приобретает коллективное решение задач, поскольку большинство киберинцидентов требует координации действий между различными подразделениями.

Контрольно-аналитический блок обеспечивает оценку эффективности программы развития компетенций. На этом этапе анализируются результаты обучения, динамика уровня компетенций, количество и характер инцидентов, а также степень соблюдения регламентов безопасности. Полученные данные используются для корректировки образовательных программ и совершенствования корпоративной политики безопасности. Такой подход позволяет перейти от разовых обучающих мероприятий к системе непрерывного развития компетенций.

Практическая применимость модели может быть продемонстрирована на примере условного предприятия, находящегося в процессе цифровой трансформации. Предприятие внедряет корпоративную информационную систему, автоматизирует производственные и управленческие процессы, переводит часть сервисов в облачную инфраструктуру. Рост цифровой зависимости приводит к увеличению числа потенциальных уязвимостей и требует системного подхода к развитию компетенций сотрудников.

Внедрение модели начинается с диагностического этапа, на котором оценивается уровень цифровой грамотности и осведомлённости сотрудников о рисках. На основе результатов формируются группы обучения и индивидуальные траектории развития. Далее реализуется обучающий блок, включающий программы для различных категорий персонала. Руководители проходят обучение по управлению рисками и корпоративной политике безопасности, специалисты — по техническим аспектам защиты систем, операционный персонал — по правилам безопасной работы с информацией.

После завершения теоретической подготовки проводится практический этап, включающий киберучения и моделирование инцидентов. Сотрудники выполняют задания, связанные с обнаружением угроз, реагированием на атаки и восстановлением работоспособности систем. Практическая работа позволяет выявить слабые места в подготовке персонала и скорректировать образовательные программы.

На заключительном этапе проводится анализ результатов внедрения модели. Оценивается динамика уровня компетенций сотрудников, характер выявленных инцидентов и степень соблюдения регламентов безопасности. Повышение уровня осведомлённости персонала и развитие практических навыков приводят к снижению числа типовых ошибок, повышению устойчивости информационных систем и более эффективному реагированию на угрозы.

Рассмотренная модель демонстрирует, что развитие компетенций информационной безопасности может быть интегрировано в процессы цифровой трансформации предприятия и рассматриваться как элемент стратегического управления. Системный подход к оценке, обучению и контролю компетенций позволяет сформировать устойчивую корпоративную среду, в которой безопасность становится не отдельной функцией, а естественной частью повседневной деятельности сотрудников. В условиях интеллектуализированного бизнеса именно такой подход обеспечивает устойчивость цифровых процессов и долгосрочную конкурентоспособность организации.

Проведённое исследование показало, что в условиях цифровой трансформации и интеллектуализации бизнеса информационная безопасность перестаёт быть исключительно технической функцией и превращается в системный элемент управления организацией. Уровень защищённости цифровой инфраструктуры напрямую зависит от сформированности компетенций сотрудников, поскольку значительная часть инцидентов связана не с техническими уязвимостями, а с человеческим фактором.

Анализ научных источников позволил установить, что современные подходы к подготовке специалистов в области информационной безопасности основаны на компетентностной модели, предполагающей интеграцию знаний, практических навыков и поведенческих установок. Выявлено, что существующие модели компетенций ориентированы либо на образовательную среду, либо на узкопрофессиональные задачи, что ограничивает их применимость в условиях интеллектуализированного бизнеса. Это подтверждает необходимость разработки целостных моделей развития компетенций на уровне организации.

В работе обоснована зависимость требований к компетенциям от профессиональной роли сотрудника. Установлено, что руководители, специалисты и операционный персонал выполняют различные функции в цифровой среде, что требует дифференцированного подхода к формированию и оценке их компетенций. Предложенная матрица компетенций позволяет структурировать требования к знаниям и навыкам сотрудников и использовать их в качестве основы для оценки уровня зрелости компетенций.

Ключевым результатом исследования стала разработка авторской модели развития компетенций информационной безопасности, основанной на поэтапном цикле: диагностика, обучение, практическая отработка и контрольно-аналитическая оценка. Доказано, что такая структура обеспечивает непрерывное развитие компетенций, позволяет выявлять дефициты знаний, формировать индивидуальные траектории обучения и корректировать образовательные программы на основе фактических результатов.

Практическая апробация модели на примере условного предприятия показала, что интеграция процессов оценки, обучения и практической подготовки позволяет повысить уровень осведомлённости сотрудников о рисках, сократить число типовых ошибок и повысить устойчивость информационных систем. Развитие компетенций в рамках единого управленческого цикла способствует формированию корпоративной культуры безопасности и повышает готовность организации к противодействию киберугрозам.

В результате исследования сформулированы следующие ключевые выводы:

1. Информационная безопасность в цифровой экономике определяется не только уровнем технической защиты, но и качеством подготовки персонала.
2. Компетентностный подход является базовой методологией формирования кадрового потенциала в сфере информационной безопасности.
3. Требования к компетенциям сотрудников зависят от их профессиональной роли и уровня управленческой ответственности.
4. Эффективное развитие компетенций возможно только в рамках системной модели, объединяющей диагностику, обучение, практику и контроль результатов.
5. Интеграция процессов развития компетенций в стратегию цифровой трансформации повышает устойчивость бизнес-процессов и конкурентоспособность организации.

Полученные результаты подтверждают, что развитие компетенций информационной безопасности должно рассматриваться как непрерывный управленческий процесс, встроенный в систему цифровой трансформации предприятия. Предложенная модель может использоваться в качестве основы для разработки корпоративных программ обучения, стандартов безопасности и стратегий развития человеческого капитала в условиях интеллектуализированной экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что трансформация образования в эпоху искусственного интеллекта — это не просто внедрение новых технологий в аудиторию. Это глубокая системная перестройка, затрагивающая все уровни: от философии обучения и формирования нового типа мышления до конкретных инструментов практической подготовки и механизмов управления.

Как показали кейсы, успешная адаптация лежит на пути интеграции. Интеграции теории с интенсивной практикой на цифровых тренажерах и макетах, как в атомной отрасли. Интеграции усилий вузов через единые образовательные ядра, как в аграрном секторе. Интеграции государства, бизнеса и образования для восстановления производственных цепочек, как в пищевой промышленности. Интеграции общества в процессы контроля через цифровые платформы. И, наконец, интеграции обучения информационной безопасности в саму ткань цифровой трансформации бизнеса.

Перспективы развития связаны с дальнейшим углублением этой интеграционной логики: созданием образовательных экосистем, стирающих границы между вузом, научным центром, отраслевым предприятием и цифровой платформой. Педагогика будущего — это педагогика сотрудничества человека и искусственного интеллекта, где технология усиливает креативность и критическое мышление человека, а человек задает цели, смыслы и этические рамки для технологии. Представленная монография предлагает конкретные дорожные карты и модели для движения по этому пути, объединяя стратегическое видение с практической реализуемостью в различных секторах национальной экономики и социальной сферы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агатова О.А. Big data в российском образовании: методы анализа данных об образовании и развитии человека, цифровые сервисы данных// Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : материалы VI Международной науч. конф., г. Красноярск, 20–23 сентября 2022 г. : в 3 ч. Ч. 2 / под общ. ред. М. В. Носкова. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. – 448 с.
2. Алексеева О.А., Бестужева О.Ю., Вершинская О.Н., Скворцова Е.Е. Влияние цифровой трансформации на современный социально-экономический уклад // Народонаселение. 2020. №3. DOI: 10.19181/population.2020.23.3.4
3. Аналитический симулятор. / А. Айзатулин, М.Боклач, К. Будылин и др. Москва, 2000. 126 стр.
4. Аннотация комплекса программ ГЕФЕСТ/ М.Н. Альперович, Н.М. Григорьева, О.В. Сысоева, Е.Ф. Селезнев, С.Л. Яблоков. //ВАНТ. Сер. «Физика ядерных реакторов». – М.: РНЦ КИ, 1994 – Вып. 4 – С. 36-43.
5. Астахова Л. В., Сафонова И. А. Развитие цифровых компетенций будущих специалистов по защите информации в вузе // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2020. Т. 12, № 1. С. 61–74.
6. Башарина О. В., Яковлев Е. В. Формирование основ цифровой безопасности как компонента цифровой компетентности // Инновационное развитие профессионального образования. 2020. № 2 (26). С. 31–36.
7. Бельтюков А.И., Карпенко А.И., Полуяктов С.А., Ташлыков О.Л., Титов Г.П., Тучков А.М., Щеклеин С.Е. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. учебное пособие в 2 частях / А.И. Бельтюков, А.И. Карпенко, С.А. Полуяктов, О.Л. Ташлыков, Г.П. Титов, А.М. Тучков, С.Е. Щеклеин // Екатеринбург, 2013. ч. 2.
8. Бердникова Е. В. Международные правовые стандарты в сфере общественного контроля // Международное публичное и частное право. 2018. № 4. С. 6-9.
9. Блинникова А.В. Образование и политика: общественный контроль в сфере высшего образования Иркутской области // Наука и современность. 2015. № 35. С. 101-105.
10. Блинникова А.В. Перспектива применения медиативных технологий в процедуре общественного контроля. // Наука и современность. 2016. №44. С.41-49.
11. Блинникова А.В. Развитие института общественного контроля: теория, международные практики и российские перспективы // Политика и

общество. 2026. № 1. // URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=76879. Дата обращения: 31.01.2026.

12. Блинникова А.В. Сравнительный анализ моделей цифровизации общественного контроля: институциональные основы и взаимодействие в гражданском обществе // Политика и общество. 2026. №2. // URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=77013. Дата обращения: 31.01.2026.

13. Блинникова А.В. Цифровая платформа общественного контроля в образовании: роль социального маркетинга и пилотный проект // Социодинамика. 2026. № 1. С. 30-52. DOI: 10.25136/2409-7144.2026.1.77097 EDN: CKWJET URL.

14. Блинникова А.В., Большедворская М.В., Толстикова А.Н. Роль института профессионального образования в формировании социального креативного капитала территории. // Управление устойчивым развитием. 2019. № 5 (24). С. 47-52.

15. Болдырев С. И., Рыбовлева Е. В. Основные направления развития общественного контроля в условиях цифровой трансформации // Вестник цифровой экономики. 2022. № 1. С. 31-48. DOI: 10.47643/1815-1337_2024_11_168.

16. Бондарь В. В., Босюк В. Н., Трач Д. М. Институциональная трансформация агропромышленного комплекса: теоретические предпосылки и модели государственно-частного взаимодействия // Наука и человек в новом мире: опыт современного осмысления : монография / под ред. Е. В. Беловой и др. – Петрозаводск, 2025. – С. 73–96.

17. Бондарь В.В., Босюк В.Н., Концессии в государственно-частном партнёрстве: проблемы и перспективы развития // Финансовый бизнес. – 2025. – № 4 (262). – С. 18–20.

18. Бондарь В.В., Босюк В.Н., Концессионные соглашения как драйвер экономического роста: зарубежный опыт и перспективы реализации в Приднестровье // Дискуссия. – 2025. – № 1 (134). – С. 122–128.

19. Бондарь В.В., Босюк В.Н., Концессионные соглашения как инструмент государственно-частного партнерства: теория и практика // Финансовый бизнес. – 2025. – № 3 (261). – С. 88–94.

20. Босюк В. Н., Бондарь В. В., Трач Д. М. Проблемы и перспективы воспроизводства производственного потенциала аграрного сектора Приднестровской Молдавской Республики // Инновационный путь развития как ответ на вызовы нового времени : сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Стерлитамак, 2025. – С. 77–86.

21. Бугайчук Т.В. Социально-политические механизмы становления гражданской идентичности молодого поколения россиян // Социально-политические исследования. 2021. Т. 2, № 11. С. 5-17. DOI: 10.20323/2658-428X-2021-2-11-5-17.

22. Васильева Д. С., Шабурова А. В. Модель компетентности специалиста по информационной безопасности в современных условиях // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2020. Т. 6, № 1. С. 53–59.
23. Виртуальные технологии обучения в решении проблемы снижения облучаемости ремонтного персонала. / О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин // Дистанционное и виртуальное обучение. - 2010. № 8. С. 48-57.
24. Вострецова Е. В. Основы информационной безопасности: учебное пособие для студентов вузов / Е. В. Вострецова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 204 с. – ISBN 978-5-7996-2677-8.
25. Гаврилова И. В., Романова М. В., Чернова Е. В. Формирование компетенций в области информационной безопасности у будущих бакалавров прикладной информатики // Открытое образование. 2024. Т. 28, № 3. С. 4–11. DOI: 10.21686/1818-4243-2024-3-4-11.
26. Гончаров В.В., Максимова С.М., Петренко Е.Г., Поярков С.Ю. О проблемах и перспективах развития информационного обеспечения общественного контроля в Российской Федерации // Право и государство: теория и практика. 2023. Т. 1, № 217. С. 76-79. DOI: 10.47643/1815-1337_2023_1_76.
27. Демченко Т.С. Система показателей оценки эффективности структур гражданского общества в неформальном социальном контроле высшего образования // Системная психология и социология. 2014. №1 (9). С. 137-142.
28. Джумалиева Е. Р. Модель развития информационной компетентности будущих специалистов в области информационной безопасности и защиты информации // Вестник университета. 2013. № 5. С. 26–30.
29. Дмитриева Н.Е., Санина А.Г., Стырин Е.М. Цифровая трансформация в государственном управлении / Н. Е. Дмитриева, А.Г. Санина, Е.М. Стырин и др.; под ред. Е.М. Стырина, Н.Е. Дмитриевой. – М.: Издательский дом ВШЭ, 2023. – 206 с. – ISBN 978-5-7598–2831-0. DOI: 10.17323/978-5-7598-2831-0.
30. Епхиева М.К., Салказанова М.Э. О некоторых особенностях независимого общественного контроля в образовании // БГЖ. 2016. № 4 (17). С. 216-218.
31. Зараменских Е. П. Основы бизнес-информатики: монография / Е. П. Зараменских. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. – 380 с. – ISBN 978-5-00068-152-7.
32. Исмаилова К.А. Контроль качества образования в России: социологический аспект // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. № 4. С. 50-51.
33. Использование компьютерных технологий в УГТУ-УПИ при подготовке специалистов для атомной энергетики. / О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин, Г.П. Титов, Е.В. Борисова, Д.А. Носов / Дистанционное и виртуальное обучение. 2009. № 9. С. 4-16.

34. Канунников А.А. Диалог гражданского общества стран Латинской Америки и Европейского Союза // Латинская Америка. 2021. № 6. С. 6-18. DOI: 10.31857/S0044748X0014980-7.
35. Качество образования – объект комплексного мониторинга / Ю. Г. Кислякова, С. А. Мохначев, О. А. Сачкова, У. Ф. Симакова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-3. – С. 567-571.
36. Комплекс ГЕФЕСТ. Описание применения. Отчет ВНИИАЭС. / Е.Ф. Селезне, А.А. Белов. – М., : Изв-во, 2004 – с. 95.
37. Комплекс программ JOKER. Отчет ВНИИАЭС. / И.В. Федоров, А.И. Айзатулин, Е.Ф. Селезнев, А.А. Белов. М., 2004 – 19 с.
38. Комплекс программ CONSYST/ABBN – подготовка констант БНАБ к расчетам реакторов и защиты / Г.Н. Мантуров, М.Н. Николаев, А.М. Цибуля, А.Ю. Поляков. 1998 – с. 68.
39. КОРСАР/В1.1. Руководство пользователя. / Науч.-исслед. ин-т им. А.П. Александрова. Сосновый Бор 2004, 208 с.
40. Кубышкин А. В. Развитие компетенций в области информационной безопасности у младших школьников: результаты исследования // Проблемы современного педагогического образования. 2025. № 86-4. С. 167–169.
41. Лисина Н.С. Цифровая трансформация и общественный контроль // Вестник Академии права и управления. 2022. № 6. С. 10-20. URL: <https://aprp.msal.ru/jour/article/view/3407>. Дата обращения: 24.12.2025.
42. Логвинова И.В., Рязанов Е.Е. Проблемы оптимизации государственного и социального контроля в сфере образования // Вестник РГГУ. Серия: Политология. История. Международные отношения. 2010. № 1 (44). С.123-133.
43. Лылов А.С., Скворцов Е.А., Баландина Л.И. Цифровые платформы и их роль в развитии цифровой экономики и цифрового бизнеса // Агропродовольственная политика России. 2023. № 5-6. DOI: 10.35524/2227-0280_2023_05-06_21.
44. Лях Ю.А., Третьяков А.Л. Экспертиза и аккредитация в образовании: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: Зебра, 2024. – 96 с. <https://www.informio.ru/publications/id9022/Primenenie-metoda-yekspertnoi-ocenki-v-pedagogicheskikh-issledovaniyah>
45. Методика использования программно-тренажерных средств при изучении специальных дисциплин. / О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин, Г.П. Титов, Д.А. Носов, А.М. Тучков / Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. 2016. № 3. С. 63-72.
46. Мещерякова А.Б. Цифровая трансформация в России: тенденции, вызовы и перспективы в эпоху глобальной цифровизации // ЕГИ. 2024. № 5 (55). С. 232-236.

47. Микаилова О.М. Родительский контроль за организацией питания детей в общеобразовательных организациях - практическая реализация в Московской области // ЗНиСО. 2022. № 2. DOI: 10.35627/2219-5238/2022-30-2-74-77.
48. Минзов А. С., Невский А. Ю., Баронов О. Ю. Информационная безопасность в цифровой экономике // ИТНОУ: информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2018. № 3 (7). С. 52–59.
49. Моделирование режимов работы АЭС с реактором РБМК-1000 / Д.А. Носов [и др.] // Новые образовательные технологии в вузе – 2009. – Секция 2–С. 214-218.
50. Насриддинов Т.Г. Общественный контроль в сфере образования // Государственная служба. 2013. № 3 (83). С. 76–79.
51. Новые технологии подготовки специалистов для инновационного энергоблока АЭС с реактором БН-800 / О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин / Новые образовательные технологии в вузе сб. материалов VII Международной научно-методической конференции, 8-10 февраля 2010 г. В 2-х частях. Часть 2. Екатеринбург: УГТУ-УПИ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2010. С. 401-406.
52. Олешкова А.М. Перспективы использования контент-анализа: базовые методологические традиции // Теории и проблемы политических исследований. 2020. Том 9. № 2А. С. 3-10. DOI: 10.34670/AR.2020.55.56.001
53. Паспорт федерального проекта «Цифровые технологии»: URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-tsifrovyye-tehnologii.pdf>. Дата обращения: 14.01.2026.
54. Пашинян Изабелла Ашотовна Контент-анализ как метод исследования: достоинства и ограничения // Научная периодика: проблемы и решения. 2012. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontent-analiz-kak-metod-issledovaniya-dostoinstva-i-ogranicheniya> (дата обращения: 11.02.2026).
55. Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 N 972 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 N 48536) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280600/
56. Приоритетный национальный проект «Образование» // Министерство просвещения Российской Федерации: официальный сайт. URL: <https://edu.gov.ru/national-project>. Дата обращения: 18.01.2026.
57. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 02.12.2021 г. № 3427-р <http://government.ru/docs/all/137931/#>
58. РК КОРСАР/В2. Руководство пользователя. / Науч.-исслед. ин-т им. А.П. Александрова. Сосновый Бор 2007, 104 с.

59. РК КОРСАР/ВЗ. Руководство пользователя. / Науч.-исслед. ин-т им. А.П. Александрова. Сосновый Бор 2007, 270 с. .
60. Рогач О.В., Фролова Е.В., Рябова Т.М. Модернизация школьного образования в оценках родительской общественности // ПНиО. 2019. № 4 (40). DOI: 10.32744/pse.2019.4.15.
61. Саенко С.И., Черенкова А.И. Правовая формализация гражданского общества в Российской Федерации: достигнутые результаты и перспективы совершенствования // Юридическая наука. 2025. № 9. С. 74–78. DOI: 10.24412/2220-5500-2025-9-74-78. EDN: OSPSII.
62. Сайт Каменского консервного завода <https://conserve.md/>
63. Система групповых констант / Г.Н. Мантуров, М.Н. Николаев, А.М. Цибуля. //БНАБ-93, ч. 1. Ядерные константы для расчета нейтронных и фотонных полей излучения ВАНТ, 1996 – с. 274.
64. Соловьёва Т. В. Проблемы информационной безопасности в условиях цифровой трансформации общества // Вестник Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова. 2019. № 27. С. 28–30.
65. Теплогидравлический расчетный код КОРСАР. Описание специализированного языка кодирования входных данных DLC. / Науч.-исслед. ин-т им. А.П. Александрова. Сосновый Бор 2004, 270 стр.
66. Теплогидравлический расчетный код КОРСАР. Описание специализированного языка кодирования входных данных DLC. Инструкция по инсталляции кода корсар и утилиты (приложение 4). / Науч.-исслед. ин-т им. А.П. Александрова. Сосновый Бор. 2004, 23 с.
67. Теплогидравлический расчетный код КОРСАР. Описание специализированного языка кодирования входных данных DLC. Описание синтаксических ошибок (приложение 2). / Науч.-исслед. ин-т им. А.П. Александрова. Сосновый Бор, 2004, 59 с.
68. Теплогидравлический расчетный код КОРСАР. Описание специализированного языка кодирования входных данных DLC. Служебная программа обработки информации кода корсар (приложение 3). / Науч.-исслед. ин-т им. А.П. Александрова. Сосновый Бор 2004, 35 с.
69. Трач Д., Социально-экономическое развитие северного региона Приднестровья и пути его улучшения. Рыбница: Теслайн, 2022. 291 р. ISBN 978-9975-3522-0-8.
70. Трач Д.М., Мельничук Л.Д. Совершенствование управления агробизнесом в ограниченных экономических условиях // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 116–122. <https://doi.org/10.33305/245-116>.
71. Трач Д.М., Мельничук Л.Д., Олейцник А.О., Совершенствование деятельности аграрного сектора как фактор социально-экономического развития региона. В: Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020, № 1(43), с. 61-64. ISSN 2221-7312. DOI 10.32935/2221-7312-2020-43-1-61-64

72. Трач Д.М., Управление деловой активностью сельскохозяйственной организации: монография. Chisinau, UCCM 2024 (Valinex). - 222 p. ISBN 978-9975-68-502-3.

73. Тренажер оперативного моделирования аварийных ситуаций ВВЭР-1000 (В-320). Руководство пользователя. / А. Айзатулин, М. Боклач, К. Будылин и др. Москва, 2000. 44 стр.

74. Тренажер оперативного моделирования аварийных ситуаций на энергоблоке АЭС с реактором ВВЭР-1000. / Г.П. Титов, С.Е. Щеклеин, Е.В. Борисова. Екатеринбург. ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007. 40 с.

75. Тренажер оперативного моделирования аварийных ситуаций реактора РБМК-1000 ТОМАС-2 (версия 1.0). Описание моделей / Кафедра АСиВИЭ – Екатеринбург– 2008 – 36 с.

76. Тренажер оперативного моделирования аварийных ситуаций реактора ТОМАС-2 (версия 1.0). Руководство пользователя / «Дженерал Энерджи Технолоджиз» (ОАО «ДЖЭТ») – Москва – 2003 – 23 с.

77. Третьяков Н.В. Трансформация механизмов общественного контроля в цифровую эпоху // Вестник РАНХиГС. 2025. № 3. С. 294–300. // URL: <https://upravlenie-uriu.ranepa.ru/wp-content/uploads/2025/06/294-300.pdf>.

78. Утёмов Вячеслав Викторович, Горев Павел Михайлович Развитие образовательных систем на основе технологии Big Data // Концепт. 2018. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-obrazovatelnyh-sistem-na-osnove-tehnologii-big-data> (дата обращения: 11.02.2026).

79. Фалалеев Г.А. Общественный контроль в цифровой эпохе: Концепция многоуровневого асимметричного участия // Политика и Общество. 2025. № 3. С. 151–162. DOI: 10.7256/2454-0684.2025.3.75720.

80. Федеральный закон от 21.07.2014 N 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации» // ГАРАНТ. URL: base.garant.ru/70700452/. Дата обращения: 14.01.2026.

81. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (в ред. от 24.02.2021) // Собрание законодательства РФ. 2006. № 31 (1 ч.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61728/. Дата доступа: 14.01.2026.

82. Флек М. Б., Угнич Е. А. Разработка модели цифровых компетенций работников в условиях цифровой трансформации предприятия // Перспективы науки и образования. 2023. № 3 (63). С. 706–723. DOI: 10.32744/pse.2023.3.43.

83. Хлебникова М. А., Долинина И. Г. Модель формирования компетентности информационной безопасности педагогов в процессе повышения квалификации // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. Т. 8, № 3. С. 50.

84. Чешин А.В., Потапенко С.В., Гончаров В.В., Петренко Е.Г. Влияние института общественного контроля на экономическое развитие

государства // Финансы и управление. 2025. № 2. С. 174–189. DOI: 10.25136/2409-7802.2025.2.71164.

85. Шеремет А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия. М.: ИНФРА-М, 2009. ISBN 978-5-906152-90-9

86. Шестаков А. В., Коцюба И. Ю. Методы и средства формирования и оценки компетенций специалистов в области информационной безопасности на основе многофункционального программно-аппаратного комплекса // Инженерный вестник Дона. 2023. № 12 (108). С. 9.

87. Эриашвили Н. Д. Проблемы информационной безопасности в условиях цифровой экономики // Аудиторские ведомости. 2021. № 4. С. 168–172. DOI: 10.24412/1727-8058-2021-4-168-172.

88. ЭНИМЦ МС. Аналитический тренажер БН-800 для обучения студентов УГТУ-УПИ. Технологическое задание. Обнинск 2014.-196 с.

89. Юнусова М.Р., Мусаева А.А., Турпалова М.С. Роль современных технологий Big Data в развитии высшего образования: исследование и практическое применение // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 10А. С. 394-400. DOI: 10.34670/AR.2023.44.66.0

90. Baig, Maria & Shuib, Liyana & Yadegaridehkordi, Elaheh. (2020). Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 17. 44. 10.1186/s41239-020-00223-0.

91. Bendler D., Felderer M. Competency Models for Information Security and Cybersecurity Professionals: Analysis of Existing Work and a New Model // ACM Transactions on Computing Education. 2022. Vol. 23.

92. Brezavšček A., Baggia A. Recent Trends in Information and Cyber Security Maturity Assessment: A Systematic Literature Review // Systems. 2025. Vol. 13, № 1. P. 52.

93. Heeks R. Digital Government: Understanding the Digital Public Sector. Sage Publishing, 2023. 250 с. ISBN 978-1-5297-5976-9.

94. <https://ecfs.msu.ru/Analitics/june%202024/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%2019.06.24.pdf>

95. <https://postupi.online/journal/novosti-obrazovaniya/c-2026-goda-v-vuzakh-budet-zapuschena-novaya-model-inzhenernogo-obrazovaniya/>

96. <https://tass.ru/obschestvo/24037653>

97. Ramiro A. Democratic Oversight of Government Hacking by Intelligence Services // Weizenbaum Journal of the Digital Society. 2025. Vol. 5, No. 2. DOI: 10.34669/WJDS.2025.5.2.3.

98. Sarah I. Hofer, Doris Holzberger, Kristina Reiss, Evaluating school inspection effectiveness: A systematic research synthesis on 30 years of international research, Studies in Educational Evaluation, Volume 65, 2020, 100864, ISSN 0191-491X, doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100864.

99. Sarghini, Azar¹; Talebi, Behnam¹; Hoseinzade, Omidali². Elements of the educational policy model in schools (a systematic review). *Journal of Education and Health Promotion* 12(1):42, February 2023. DOI: 10.4103/jehp.jehp_221_22
100. Suspitsyna, T. (2010). Accountability in American education as a rhetoric and a technology of governmentality. *Journal of Education Policy*, 25(5), 567–586. <https://doi.org/10.1080/02680930903548411>
101. UNESCO. Digital governance in public administration and society: Principles and approaches. Paris, 2023. URL: 29. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387385>. Дата обращения: 24.12.2025.
102. Website of Ministry of Economic Development <http://mer.gospmr.org/>
103. Yekela O., Thomson K.-L., van Niekerk J. Creating a Topic Map for representing Network Security Competencies // *Procedia Computer Science*. 2024. Vol. 237. P. 913–922.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

<i>Блинникова Анна Валерьевна</i>	доцент, к.филос.н., кафедра прикладной информатики и документоведения, факультет бизнес-коммуникаций и информатики. ФГБОУ ВО Иркутский государственный университет
<i>Бондарь Виталий Вячеславович</i>	проректор по международной деятельности, почетный профессор ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко», Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
<i>Босюк Виктор Николаевич</i>	проректор по научно-инновационной работе, доктор экономических наук, профессор, Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
<i>Велькин Владимир Иванович</i>	профессор кафедры атомных станций и возобновляемых источников энергии, д-р. техн. наук, профессор. Уральский федеральный университет
<i>Горобиевская Светлана Васильевна</i>	профессор кафедры «Бизнес информатики и математических методов в экономике» Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
<i>Дубков Сергей Николаевич</i>	независимый исследователь
<i>Зайцева Зоя Фаридовна</i>	ст. преподаватель кафедры зоотехнии. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
<i>Курская Юлия Алексеевна</i>	зав. кафедрой зоотехнии, к.с.-х.н, доцент. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
<i>Новицкая Елена Викторовна</i>	преподаватель кафедры зоотехнии. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
<i>Соколова Елена Геннадьевна</i>	доцент кафедры зоотехнии, к.с.-х.н, доцент. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
<i>Тимофеева Ольга Александровна</i>	доцент кафедры зоотехнии, к.с.х.н. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
<i>Трач Дмитрий Михайлович</i>	заведующий кафедрой менеджмента, доктор экономических наук. Рыбницкий филиал, Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко
<i>Щеклеин Сергей Евгеньевич</i>	заведующий кафедрой атомных станций и возобновляемых источников энергии, д-р техн. наук, профессор, Заслуженный энергетик РФ. Уральский федеральный университет

Электронное научное издание
сетевого распространения

**ЦИФРОВОЕ МЫШЛЕНИЕ И ПЕДАГОГИКА
БУДУЩЕГО: ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к сотрудничеству обращаться по электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов



ISBN 978-5-908003-22-3



9 785908 003223 >

Усл. печ. л. 9,9

Объем издания 26,0 МВ

Оформление электронного издания: НОО
Профессиональная наука, mail@scipro.ru

Дата размещения: 05.03.2026 г.

URL: http://scipro.ru/conf/monograph_200226.pdf.