



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технологический университет
«СТАНКИН»

МАТЕРИАЛЫ

1-го тура молодёжной
научно-практической конференции

Автоматизация и информационные технологии
(АИТ-2026)

***ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ***

***УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
МЕНЕДЖМЕНТ***

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

МОСКВА
2026

УДК 658
ББК 65

Материалы 1-го тура молодежной научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии (АИТ-2026)». Том 4 Сборник докладов в области экономики и менеджмента, управления качеством и технологического менеджмента, а также экологической и производственной безопасности / Под ред. Е.Д. Коршуновой, Ю.Я. Еленевой, В.Н. Андреева. – М.: ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2026. – 121 с.

В сборник докладов включены материалы 1-го тура молодежной научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии (АИТ-2026)». Конференция проводилась по секциям: «Экономика и менеджмент предприятий в условиях цифровой трансформации», «Управление качеством и технологический менеджмент» и «Экологическая и производственная безопасность».

ОРГКОМИТЕТ

Председатель оргкомитета:

Падалкин Б.В. – ректора

Заместитель председателя оргкомитета:

Капитанов А.В. – проректор по научной работе;

Шехтман С.Р. – проректор по учебной работе.

Члены оргкомитета:

Захаров О.В. – директор ИЦИС;

Коршунова Е.Д. – директор ИСТМ;

Сосенушкин С.Е. – директор ИИТ;

Стебулянин М.М. – директор ИПТИ;

Тюрбеева Т.Б. – начальник НИЧ;

Сотова Е.С. – ответственный секретарь конференции, начальник ООИД.

УДК 658

ББК 65

© ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2026

СОСТАВ ЖЮРИ

Секция № 12. Экономика и менеджмент предприятий в условиях цифровой трансформации

Председатель жюри секции:

Коршунова Е.Д. – д.э.н., проф., директор института социально-технологического менеджмента, зав. кафедрой экономики и управления предприятием

Члены жюри:

*Червенкова С.Г. – к.э.н., доц. кафедры финансового менеджмента
Карплюк Ю.А. – к.э.н., доц. кафедры финансового менеджмента
Михайлова М.В. – к.с.н., доц. кафедры философии и социального управления
Андреев В.Н. – д.э.н., доц., проф. кафедры финансового менеджмента*

Секция № 13. Управление качеством и технологический менеджмент

Председатель жюри секции:

Капитанов А.В. – д.т.н., проф., зав. кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления

Члены жюри:

*Мешков В.Г. – к.т.н., доцент кафедры АСОИиУ
Козлова А.В. – к.т.н., доцент кафедры АСОИиУ
Тясто С.А. – к.т.н., доцент кафедры АСОИиУ
Сидоров А.С. – к.т.н., доцент кафедры АСОИиУ
Сокова Е.В. – ст. преподаватель кафедры АСОИиУ*

Секция № 14. Экологическая и производственная безопасность

Председатель жюри секции:

Шварцбург Л.Э. – д.т.н., проф., зав. каф. инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности (ИНЭБ)

Члены жюри:

*Бутримова Е.В. – к.т.н., доцент каф. ИНЭБ
Гвоздкова С.И. – к.т.н., доцент каф. ИНЭБ
Иванова Н.А. – к.т.н., доцент каф. ИНЭБ
Рябов С.А. – к.т.н., доцент каф. ИНЭБ
Еременко О.В. – к.т.н., доцент каф. ИНЭБ
Ягольницер О.В. – к.т.н., доцент каф. ИНЭБ*

ОГЛАВЛЕНИЕ

Секция № 12 «Экономика и менеджмент предприятий в условиях цифровой трансформации»			
1.	Альгандур Х.	Возможность внедрения цифровой системы управления проектами в некоммерческой организации (на примере фонда Ага Хана в Сирии)	10
2.	Антамохина М.В.	Анализ цифровых инструментов адаптации вахтового персонала в горнодобывающей отрасли	11
3.	Бабичев И.В., Буков Д.А.	Программа для обучения планированию процессов методом сетевого планирования и управления (СПУ)	12
4.	Березина М.Е.	Интеграция CRM-систем с цифровыми каналами продаж как фактор повышения конкурентоспособности промышленных предприятий в России	13
5.	Бондарь С.Д.	Обоснование и выбор оптимальных транспортных решений в условиях санкционных ограничений	14
6.	Бычкова Е.Д.	Влияние цифровой экономики на зависимость между налоговой нагрузкой и экономической активностью малого бизнеса: трансформация кривой Лаффера	15
7.	Васильева А.С.	Влияние роста числа одиночных домохозяйств на трансформацию потребительского рынка	16
8.	Васильева А.А.	Экономическая эффективность проекта внедрения цифрового двойника на предприятии атомной отрасли	17
9.	Грибачева А.М., Хайруллина А.Р.	Влияние интеграции технологического капитала на финансовое положение предприятий алмазной отрасли	18
10.	Гусак В.Н.	Подход к организации связанных данных мониторинга для высоконагруженных систем	19
11.	Догоре У.Л.	Управление брендом высокотехнологического бизнеса в условиях цифровой трансформации	20
12.	Домбо М. В.	Цифровизация управления качеством на высокотехнологичном предприятии	21
13.	Енбаши Д.	Стратегические императивы высокотехнологичного маркетинга: гибкость, преодоление разрывов и алгоритмическое управление на основе данных	22
14.	Еремеев А.С.	Современные подходы к оценке уровня цифровой зрелости финансово-экономического управления	23
15.	Жуйкова Д.С.	Использование цифровых инструментов для повышения эффективности управленческих решений на российских промышленных предприятиях	24
16.	Зайцева Ю.А., Кондратюк А.И.	Обоснование и выбор конкурентной стратегии как детерминанты успешного запуска стартапа в сфере антикафе	25
17.	Золотухин И.С.	Разработка desktop-приложения для поддержки SWOT-анализа в управлении	26
18.	Колченков В.О.	Интеграция ИИ-агентов в систему управления персоналом: трансформация HR-процессов в цифровой среде	27
19.	Костромова В.Л.	Влияние цифровизации и пути оптимизации логистических издержек промышленных предприятий	28
20.	Кузенков А.О.	Цифровизация анализа внешней среды IT-предприятия в учебном процессе	29

21.	Кулибали Я. К.	Формирование механизма бенчмаркинга для развития малого и среднего высокотехнологичного бизнеса	30
22.	Маджазйо О.	Особенности бюджетного управления с применением технологий ИИ на машиностроительных предприятиях	31
23.	Мбеки Т.	Управление логистикой телекоммуникационной компании	32
24.	Муленкова К.М.	Методика оценки готовности производственного предприятия к внедрению интеллектуальных систем контроля качества	33
25.	Мурашкина А.	Интеллектуализация сбалансированной системы показателей как фактор повышения эффективности стратегического управления в условиях цифровой трансформации	34
26.	Орлов И.А.	Автоматизация планирования проектных работ на основе шаблонного описания этапов, ресурсов и затрат	35
27.	Островидов Д.В.	Повышение эффективности цепей поставок в нефтегазовой отрасли с использованием концепции supply chain 4.0	36
28.	Полухин Д.А.	Риски и негативные факторы интеграции инструментария AI в рекрутинговые процессы	37
29.	Просянкина Е.М.	Разработка методического подхода к оценке эффективности роботизации на предприятии машиностроения	38
30.	Тиханова Ю.В.	Управление устойчивым развитием предприятия: эволюция подходов	39
31.	Фэн Т.	Сравнение подходов к управлению в производственных предприятиях России и Китая	40
Секция №13 «Управление качеством и технологический менеджмент»			
1.	Александров Н.	Разработка средств поддержки управления рисками	41
2.	Александровская И.Д.	Автоматизация процесса контроля геометрических параметров шайб	42
3.	Бузулуцкая К.А.	Автоматизация процессов документооборота на предприятии по поставке метрологического оборудования	43
4.	Вагин М.А.	Автоматизация статистического управления процессами на базе low-code платформ как инструмент повышения эффективности системы менеджмента качества	44
5.	Вайс К.А.	Анализ эффективности внедрения цифрового инструмента обратной связи с персоналом в систему менеджмента качества предприятия	45
6.	Волгина Т.С.	Разработка автоматизированной системы кондиционирования на участке механосборочного цеха	46
7.	Голубева Д.С.	Расширение границ вычислимости как основа пересмотра классической теории алгоритмов применительно к сложным системам	47
8.	Гольшева Ю.А.	Повышение эффективности автоматизированных процессов обработки документации	48

9.	Гречишкина П.Д.	Контрфактуальное моделирование редких сценариев для повышения эффективности автономного вождения	49
10.	Исакова С.Е.	Автоматизация процесса распределения пульпы в лотках сгустителей на горно-обогатительном комбинате	50
11.	Канаева В.Д.	Анализ технологической дисциплины как часть системного подхода к управлению	51
12.	Капралова П.С.	Анализ снижения дефектности продукции на основе применения диаграммы Парето	52
13.	Капустина А.А.	Сравнительный анализ алгоритмов обнаружения аномалий в потоках данных промышленного оборудования	53
14.	Каржавин Н.А.	Разработка дерева решений для автоматизации процесса выбора датчиков температуры	54
15.	Кирсанова А.Ф.	Применение программы испытаний и её этапы при испытании гидравлического оборудования	55
16.	Кушниренко В.	Автоматизация процесса классификации и маршрутизации информационных потоков с помощью элементов искусственного интеллекта	56
17.	Рогов А.	Разработка алгоритма работы модуля защиты данных АСУ ТП при внешнем подключении	57
18.	Фаизов Р.Д.	Разработка автоматизированной системы формирования геопространственной базы данных дорог на основе аэрофотоснимков	58
19.	Чеснокова А.А.	Разработка системы управления газоснабжением в технологическом отсеке	59
20.	Шмалько И.А.	Повышение эффективности процессов проверки конструкторской документации	60
21.	Яковлева М.А.	Повышение эффективности действий организации в отношении рисков на основе разработки матричной модели	61
22.	Яровицин И.С.	Сравнение оптической и механической систем автоведения шинного транспорта	62
Секция № 14 «Экологическая и производственная безопасность»			
1	Апресян Г.А.	Влияние загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения города Электросталь	63
2	Артамонов Д.М.	Система управления твёрдыми промышленными отходами на предприятии на основе экологически ориентированных и организационно-управленческих решений	64

3	Архипенко Е.С.	Роль вентиляции в обеспечении качества производства микро-электромеханических систем и интегральных схем	65
4	Бондарец С.А.	Обеспечение безопасности работников при воздействии электромагнитных полей промышленной частоты (для работников, не обслуживающих электроустановки)	66
5	Быковский С.С.	Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма в складской и логистической деятельности	67
6	Вешняков А.В.	Прогнозирование критических состояний микроклимата в автономном убежище на основе IoT-данных	68
7	Вишенков И.М.	Определение ESG-критериев для листовой штамповки в условиях малого научно-производственного предприятия	69
8	Володина К.А.	Управление рисками в организации при выполнении строительных работ	70
9	Грицкевич М.И.	Изучение и анализ технологий обращения с отходами с целью их вторичного использования	71
10	Гундарова С.А.	Проблемы обеспечения экологической безопасности при эксплуатации системы дренажа на полигоне ТКО	72
11	Гурова В.Ю.	Нормализация отклонений как источник скрытых экологических рисков при эксплуатации очистных сооружений	73
12	Денисов А.Н.	Анализ альтернативных флуоресцентных материалов для производства сигнальных жилетов с целью снижения выделения микропластика	74
13	Донцова С.Е.	Повышение безопасности производства дорожных работ за счёт автоматизации контроля и оповещения	75
14	Елисеева Е.С.	Экологическая альтернатива: интерьерные объекты декора из отходов бумаги	76
15	Завьялов Виктор А.	Повышение экологической безопасности гальванического производства на основе автоматизированного контроля и локальной очистки сточных вод	77
16	Завьялов Владимир А.	Управление безопасностью трудового процесса на основе оценки психофизиологического состояния работников	78
17	Захарова В.Д.	Развитие геоинформационных систем и технологий в обеспечении безопасности при чрезвычайных ситуациях	79
18	Зыонг М.Х.	Применение виброизоляции для снижения вибрационного воздействия центробежного вентилятора	80
19	Ильяшенко А.А.	Исследование методов очистки выбросов гальванического цеха от паро- и газообразных компонентов	81
20	Капнина Л.А.	Производственный контроль на рабочем месте преподавателя	82

21	Колпакова А.В.	Повышение уровня производственной безопасности в лабораториях ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»	83
22	Круглин А.А., Попова А.А.	Токсичность алюминиевых сплавов	84
23	Кузнецов Л.О.	Автоматизация контроля эффективности очистных сооружений и выбросов загрязняющих веществ	85
24	Лада Д.А.	Экологическая и пожарная безопасность электромобилей	86
25	Логинкина Н.В.	Инжиниринг и выбор эффективных систем очистки промышленных выбросов в сварочном цеху	87
26	Макрицкая Д.К.	Анализ методов очистки промышленных выбросов от пыли в термических цехах	88
27	Малаховский В.В.	Экологически значимые преимущества лазерной сварки	89
28	Медведев М.А.	Интеллектуальные системы раннего предупреждения аварий на промышленных предприятиях	90
29	Морозов Д.А.	Экологическая и производственная безопасность аддитивных технологий	91
30	Морозов Н.А.	Современные методы снижения выбросов загрязняющих веществ при проведении окрасочных работ	92
31	Нечепаренко М.С.	Трибоэкологические аспекты нарезания резьбы	93
32	Овчинников С.И.	Разработка системы обеспечения безопасности технологического процесса контактного формования композитных изделий	94
33	Петренко М.В.	Математическое моделирование производственного травматизма и разработка автоматизированной системы управления профессиональными рисками на предприятии	95
34	Попова С.М.	Автоматизированный дистанционный контроль безопасности персонала на строительных объектах	96
35	Разуваев Р.В.	Анализ проблем эксплуатации и перспектив внедрения инновационных пожарных извещателей	97
36	Рогачко В.Д.	Автоматизация контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	98
37	Рохас Агуайо А.Б.	Системы противодымной вентиляции	99
38	Свирепова С.В.	Комплексная система очистки промышленных выбросов от паро- и газообразных компонентов в термических цехах	100
39	Скиданенко Е.П.	Роль СОУТ при оценке профессиональных рисков	101
40	Слободянин Д.Н.	Применение инструментов приоритизации выявленных профессиональных рисков для повышения эффективности системы охраны труда	102

41	Суворов Я.К.	Современные автоматизированные системы обеспечения комфортных климатических условий	103
42	Сунгатова Л.М.	Технические решения по снижению уровня производственных рисков при ремонте нефтяных скважин	104
43	Сухорукова П.В.	Учебное приложение для цифровизации процессов обучения по предмету СОУТ	105
44	Тарасенко Д.В.	Модернизация систем вентиляции производственных помещений	106
45	Титашина А.Д.	Микропластик на производстве и его скрытая опасность	107
46	Товмасын С.Г.	Модернизация очистных сооружений на промышленном производстве	108
47	Утин К.В.	Влияние на экологию БПЛА	109
48	Фахретдинова К.Р.	Принципы бережливого производства и возможность их применения в сфере безопасности труда	110
49	Хайрутдинова Т.О.	Повышение безопасности работников на предприятии по демонтажу объектов	111
50	Хмелевская Н.Е.	«Иллюзия неуязвимости»: когнитивные искажения как барьер при внедрении СУОТ нового поколения	112
51	Хорина Д.В.	Повышение эффективности СУОТ за счёт применения чек-листов	113
52	Хохлов А.И.	Влияние огня на стойкость железобетонных конструкций	114
53	Цевенков Д.О.	Влияние промышленных сточных вод на окружающую среду и методы их очистки	115
54	Цыброва С.С.	Влияние условий труда на развитие профессионального выгорания	116
55	Чернов Л.А.	Интеллектуальные системы мониторинга выбросов на энергетических объектах	117
56	Шакина К.А.	Применение ИИ-платформ для решения задач работников Росприроднадзора	118
57	Шевчук А.С.	Функционирование подразделения УГОЧСиПБ в Университете	119
58	Шувалова У.М.	Цифровые двойники предприятий как инструмент повышения экологической безопасности	120

СЕКЦИЯ № 12 «ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ»

ВОЗМОЖНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ФОНДА АГА ХАНА В СИРИИ)

Альгандур Хала

Научный руководитель: Попов Д.В. – к.э.н., доцент.

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Актуальность проблемы

Деятельность Фонда Ага Хана в Сирии осуществляется в сложных условиях, характеризующихся нестабильной интернет-инфраструктурой и географической разрозненностью сотрудников. Текущая координация проектов ведется преимущественно через мессенджеры WhatsApp и электронную почту, что снижает эффективность управления задачами и приводит к организационным задержкам.

Цель исследования

Целью настоящего исследования является анализ возможности внедрения специализированного программного обеспечения для управления проектами (например, Trello или Asana) в деятельность некоммерческой организации. В работе рассматривается вопрос практической применимости подобных цифровых решений в специфических условиях Сирии.

Методология

Методологическую основу работы составляют качественные методы сбора данных: проведение полуструктурированных интервью с сотрудниками Фонда, а также анализ научной литературы по тематике управления проектами в некоммерческом секторе.

Ожидаемые результаты и практическая значимость

Ожидается, что результаты исследования позволят определить наиболее подходящее программное решение для Фонда, что будет способствовать ускорению рабочих процессов и повышению их прозрачности. Практическая значимость работы заключается в возможности применения полученных выводов для улучшения качества жизни местного населения – ключевой миссии Фонда Ага Хана.

Библиографический список:

1. Официальный сайт Фонда Ага Хана. – URL: <https://www.akdn.org/>
2. Управление проектами в некоммерческих организациях: учебное пособие. – М., 2022

АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ АДАПТАЦИИ ВАХТОВОГО ПЕРСОНАЛА В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Антамохина М.В.

Научный руководитель: Водолажский Е.Ф. – к.с.н., доцент.

Кафедра философии и социального управления ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Горнодобывающая отрасль – один из ключевых элементов экономики, но ее развитие сдерживается острым кадровым кризисом. Текучесть кадров в данной отрасли остается на высоком уровне. Если для офисного персонала адаптация длится 2–3 месяца, то для вахтовика критическим периодом являются первые 14–30 дней пребывания на объекте. На отток кадров влияют разрыв между ожиданиями и реальными условиями труда, психологическая изоляция на вахте, сложности с освоением технологических процессов и требований безопасности – эти факторы приводят к быстрому выгоранию и потере мотивации ещё на старте работы.

Несмотря на рост заработной платы инженеров горнодобывающей отрасли, дефицит специалистов с каждым годом растет. В связи с этим, внедрение цифровых инструментов адаптации – это экономическая обоснованная стратегия управления человеческими ресурсами. Рассмотрим таблицу с ключевыми этапами цифровой интеграции и соответствующими решениями для эффективной подготовки новых сотрудников:

Этап	Инструмент	Описание
«До вылета»	Цифровой онбординг	Применение мобильных приложений для первичного дистанционного обучения
	VR-туры	Использование виртуальной реальности для знакомства с условиями рабочего места
«Первая вахта»	Чат-бот	Работа чат-бота для оперативного ответа на типовые вопросы новых сотрудников
	Геймификация	Внедрение элементов геймификации для быстрого интегрирования в коллектив
«Межвахта»	Платформа обратной связи	Организация сбора обратной связи от вернувшихся с вахты сотрудников для оперативного реагирования

Рис. 1. Цифровые инструменты адаптации новых сотрудников

Цифровая адаптация выполняет три ключевые функции: фильтрацию кандидатов, упрощение процесса в первые дни работы и предоставление HR-службе данных для улучшения условий труда. Автоматизация процессов позволяет решить главное противоречие вахтового метода: разрыв между высокой интенсивностью труда и низкой степенью включенности сотрудника в корпоративную среду. При грамотном использовании современных инструментов адаптации персонала можно получить высокие результаты, избежав проблем, которые упомянуты ранее.

Библиографический список:

1. Субботина Т. Н., Петешов М. А. Инструменты адаптации персонала в условиях цифровой трансформации: обзор современных digital-решений // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – №. 6 (124). – С. 217-223.
2. Корнеева Я. А., Симонова Н. Н. Особенности психологической адаптированности вахтового персонала в условиях Крайнего Севера // Национальный психологический журнал. – 2021. – №. 4 (44). – С. 63-74.

ПРОГРАММА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПЛАНИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ МЕТОДОМ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ (СПУ)

Бабичев И.В., Буков Д.А.

Научный руководитель: Александров С.А. – старший преподаватель

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Существующие учебные пособия по СПУ ограничиваются теорией и решением абстрактных задач. Все работы выполняются вручную на бумажном носителе. Единственное доступное средство автоматизации – это расчет параметров сетевого графика в excel, таблица для которого каждый раз делается вручную. Разработанная программа построена на основе ядра SPU_APP и адаптирована для образовательных целей с упрощённым интерфейсом и подробными подсказками. Ключевой особенностью программы является акцент на концепции базового плана (baseline) как инструмента управления изменениями и анализа отклонений [1].

Функция фиксации базового плана позволяет сохранить исходное состояние проекта после первого расчёта. Все параметры работ (сроки, резервы, критический путь) запоминаются в отдельной структуре данных. Режим сценарного моделирования («что, если») даёт возможность вводить изменения в проект (задержки, добавление работ, изменение связей) и выполнять перерасчёт, получая текущий (обновлённый) план. На экран выводятся сравнительные таблицы и диаграммы Ганта, где базовый план отображается серым силуэтом, а текущий план — цветными полосами. Программа автоматически вычисляет и показывает отклонения по срокам (Δ).

Визуальное сравнение позволяет студенту увидеть, какие работы сдвинулись, насколько изменилась длительность проекта и сместился ли критический путь, осваивая ключевую управленческую итерацию: «план — изменение — анализ — коррекция». Программа включает модуль проверки знаний, где студент анализирует проект с заданными отклонениями, а ответы проверяются автоматически на основе данных из базового и текущего планов [2].

Текущая реализация программного комплекса СПУ выполнена на общей кодовой базе объёмом 26 695 непустых строк исходного кода и конфигураций.

Библиографический список:

1. Маркина, Т. А. Управление проектами в информационных технологиях : учебное пособие / Т. А. Маркина. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 88 с.
2. Рыбалова, Е. А. Управление проектами : учебное пособие / Е. А. Рыбалова. — Томск : ТУСУР, 2015. — 206 с.

ИНТЕГРАЦИЯ CRM-СИСТЕМ С ЦИФРОВЫМИ КАНАЛАМИ ПРОДАЖ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ

Березина М.Е.

Научный руководитель: Дорожкина О.К. – к.э.н., доцент

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях цифровой трансформации российские промышленные предприятия внедряют CRM-системы для повышения эффективности продаж и управления клиентскими отношениями. Однако их результативность часто ограничена недостаточной интеграцией с цифровыми каналами (сайты, маркетплейсы, мессенджеры) и ERP-системами. Несмотря на рост рынка CRM и распространение решений, таких как «Битрикс24» и «1С», сохраняются проблемы фрагментации данных и снижения прозрачности бизнес-процессов.

Ключевое значение имеет обеспечение сквозной аналитики, возможной только при интеграции CRM с другими системами предприятия. В противном случае снижается точность прогнозирования спроса и эффективность управления продажами.

Выделяются три подхода к интеграции CRM. Частичная интеграция с отдельными каналами характеризуется низкими затратами и быстрым внедрением, но не обеспечивает полной синхронизации данных. Полная интеграция CRM с ERP-системами и цифровыми площадками позволяет создать единую информационную среду, повысить прозрачность и автоматизировать весь цикл работы с клиентом, однако требует значительных инвестиций (до 2,35 млн руб. для среднего предприятия). Использование облачных решений ускоряет внедрение и снижает первоначальные затраты, но ограничивает адаптацию под сложные производственные процессы.

Внедрение CRM в промышленности происходит медленнее, чем в сфере услуг, что связано со сложностью бизнес-процессов и организационным сопротивлением.

Можно сделать вывод, что конкурентоспособность предприятия определяется не самим внедрением CRM, а эффективной стратегией её интеграции. Оптимальным является поэтапный подход с приоритетом интеграции CRM и ERP-систем, что позволяет обеспечить баланс между затратами и результатами, повысить управляемость продаж и устойчивость предприятия.

Библиографический список:

1. Григорьев М.Н., Долгов А.П. CRM-системы: управление взаимоотношениями с клиентами. — М.: ИНФРА-М, 2021.
2. Козлов А.В. Информационные системы управления предприятием (ERP). — М.: КНОРУС, 2020.
3. Официальный сайт компании «1С». — URL: <https://1c.ru> (дата обращения: 10.04.2026).
4. Официальный сайт «Битрикс24». — URL: <https://www.bitrix24.ru> (дата обращения: 10.04.2026).
5. Минцифры России. Цифровая трансформация промышленности в РФ. — 2023.

ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Бондарь С.Д.

Научный руководитель: Червенкова С.Г. – к.э.н., доцент

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Современная логистическая система Российской Федерации находится в процессе структурной трансформации, движимой не столько рыночными и экономическими, сколько политическими и социальными факторами. В условиях санкционных барьеров со стороны недружественных стран, товарной и партнерской переориентации с Запада на Восток и Юг, а также увеличения сроков и стоимости логистических услуг оперативный выбор наиболее подходящих транспортных решений становится конкурентным преимуществом и источником устойчивости предприятия [1].

В этих условиях одной из ключевых задач является формализованный, регламентированный выбор маршрута из имеющегося банка решений, учитывающий индивидуальные приоритеты грузополучателя по трем параметрам: скорость, стоимость, надежность. В связи с вышеизложенным в рамках данного исследования предлагается разработка методики многокритериальной оценки, позволяющей перевести качественные предпочтения в количественные показатели и провести обоснованный выбор оптимального варианта.

На первом этапе проводится формирование профилей маршрутов и нормирование параметров. Для каждого известного маршрута показатели скорости (T) и стоимости (C) линейно нормализуются, показатель надежности (R) является агрегированной оценкой риска и может включать в себя риск утраты (порчи) товара, риски задержки поставки, риски, связанные с курсом валют и прочие. Проведение этого этапа позволяет создать динамический банк логистических решений.

Вторым этапом является определение профиля заявки. В дополнение к самой заявке грузоотправитель заполняет анкету приоритетов методом попарных сравнений, предложенным Т. Саати (МАИ) [2], что позволяет рассчитать веса каждого параметра, используя метод геометрического среднего, и подобрать оптимальный маршрут.

В рамках третьего этапа проводится сопоставление заявки с текущими вариантами перевозки. Сравниваются веса заявки ($W_{\text{скорости}}$, $W_{\text{стоимости}}$ и $W_{\text{надежности}}$) с нормализованными параметрами маршрутов ($T_{\text{норм}}$, $S_{\text{норм}}$ и $R_{\text{норм}}$), выявив наиболее подходящие для конкретной перевозки варианты. Для более корректной оценки целесообразно провести сравнение евклидова расстояния: чем оно меньше, тем больше характер маршрута соответствует приоритетам заказчика.

Таким образом, предложенная методика позволяет подобрать несколько наиболее подходящих транспортных решений, с учетом агрегированной оценки мультимодальных перевозок и перевести качественную оценку, зависящую от предпочтений и квалификации специалиста, в количественную, сократив время принятия решений и повысив обоснованность выбора маршрута в условиях санкционной неопределенности.

Библиографический список:

1. Каценко, В. В. Ключевые барьеры, проблемы и ограничения в международных логистических коммуникациях для российских компаний в условиях санкций / В. В. Каценко // Экономика, предпринимательство и право. – 2026. – Т. 16, № 3. – С. 1645-1660. – DOI 10.18334/err.16.3.124723. – EDN NQBUDC.
2. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Л. Саати ; пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – М. : Радио и связь, 1993. – 320 с. – ISBN 5-256-00443-3.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ МАЛОГО БИЗНЕСА: ТРАНСФОРМАЦИЯ КРИВОЙ ЛАФФЕРА

Бычкова Е.Д.

Научный руководитель: Червенкова С.Г. - к.э.н., доцент

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Налоговая нагрузка является одним из ключевых факторов, влияющих на экономическую активность малого бизнеса. Согласно концепции кривой Лаффера, рост налоговых ставок до определенного предела увеличивает бюджетные поступления, однако после достижения оптимальной точки дальнейшее усиление налогового давления приводит к сокращению налоговой базы и снижению фискального эффекта. В условиях цифровой экономики эта зависимость требует переосмысления, поскольку цифровизация меняет поведение малого бизнеса и снижает издержки перехода к иным форматам деятельности.

Цифровая среда делает малый бизнес более мобильным и гибким. Онлайн-продажи, платформенные модели, специальные налоговые режимы и упрощенные цифровые сервисы позволяют предпринимателям быстрее менять формат работы, сокращать постоянные издержки и выбирать более выгодный налоговый режим. В результате реакция малого бизнеса на рост налоговой нагрузки усиливается, а налоговая база становится более эластичной. В этих условиях классическая кривая Лаффера для малого бизнеса фактически смещается влево: оптимальный уровень налоговой нагрузки достигается при более низких ставках (рис. 1).

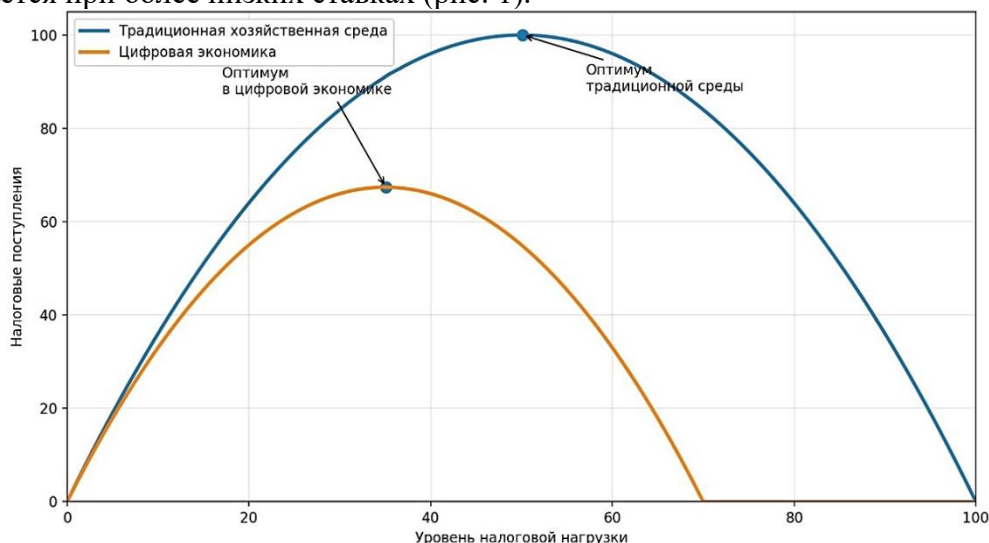


Рис. 1. Схематическое представление трансформации кривой Лаффера

Таким образом, в цифровой экономике повышение налоговой нагрузки быстрее приводит к сокращению экономической активности, поэтому при разработке налоговой политики необходимо учитывать высокую мобильность и эластичность малого бизнеса.

Библиографический список:

1. Laffer A. B. The Laffer Curve: Past, Present, and Future // Heritage Foundation Backgrounder. — 2004. — № 1765. — P. 1–16.
2. Федеральная налоговая служба России. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.nalog.gov.ru> (дата обращения: 22.03.2026).

ВЛИЯНИЕ РОСТА ЧИСЛА ОДИНОЧНЫХ ДОМОХОЗЯЙСТВ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА

Васильева А.С.

Научный руководитель: Червенкова С.Г. – к.э.н., доцент

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В последние годы в России наблюдается изменение структуры домохозяйств, связанное с ростом числа людей, проживающих самостоятельно. По данным Росстата, около 29–30 % домохозяйств состоят из одного человека, при этом возраст вступления в брак увеличивается, а традиционная модель семьи постепенно трансформируется. [1.] Распространение цифровых технологий, дистанционной занятости и электронной коммерции усиливает данную тенденцию, поскольку значительная часть потребностей может быть удовлетворена без личного взаимодействия. В результате формируется новая категория потребителей, ориентированных на индивидуальное потребление товаров и услуг.

Изменение структуры домохозяйств уже оказывает влияние на различные отрасли экономики. В туристической сфере фиксируется рост индивидуальных поездок. По данным Ассоциации туроператоров России, за последние десять лет число россиян, путешествующих в одиночку, увеличилось примерно на 30 %, а спрос на поездки для одного человека продолжает расти. [2.] Одновременно развивается рынок сервисных услуг. Расширение доставки и цифровых платформ позволяет получать товары и услуги без необходимости личного посещения магазинов и ресторанов. Распространение транспортных сервисов и гибких тарифов также отражает рост индивидуального потребления услуг.

Рост числа одиночных домохозяйств приводит и к изменению инструментов продвижения. Компании все чаще используют микросегментацию аудитории и таргетированную рекламу в цифровых каналах, что позволяет выделять пользователей с индивидуальными моделями потребления. Одновременно происходит адаптация продуктовых предложений, включая развитие услуг и тарифов, ориентированных на одного пользователя. Такие инструменты позволяют компаниям более точно реагировать на изменение структуры спроса и эффективнее работать с сегментом одиночных потребителей.

Таким образом, изменение структуры домохозяйств становится важным фактором трансформации потребительского рынка. Рост индивидуализированного спроса требует от компаний адаптации продуктовой политики, развития цифровых каналов продвижения и использования инструментов персонализированного маркетинга.

Библиографический список:

1. Росстат. Обследование бюджетов домашних хозяйств. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru>
2. Ассоциация туроператоров России. Аналитические обзоры туристического рынка России. URL: <https://www.atorus.ru>

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА НА ПРЕДПРИЯТИИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Васильева А.А.

Научный руководитель: Дорожкина О.К. – к.э.н., доцент

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Внедрение цифровых двойников (ЦД) на предприятиях высокотехнологичного сектора (НПП) становится стратегической необходимостью. Это обусловлено не только требованием повышения операционной эффективности, но и необходимостью управления сложными наукоемкими производствами в условиях жестких требований к качеству и безопасности. Цифровые двойники позволяют перенести значительную часть экспериментов и оптимизационных процессов в виртуальную среду, что критически важно для производств с неисправимым браком и дорогостоящими материалами. В условиях санкционных ограничений и необходимости импортозамещения, такие инструменты становятся ключевым фактором для сохранения технологического суверенитета, снижения издержек, отработки новых технологических режимов без остановки реального производства и развития компетенций персонала в области работы с данными и предиктивной аналитикой. В аналитике принято выделять виды цифровых двойников по функционалу и уровню интеграции. По функциональному признаку различают цифровые тени, собственно цифровые двойники и цифровые прототипы. По иерархическому уровню ЦД делятся на продуктовые, процессные, системные (моделирование целых участков) и корпоративные. Опыт внедрения показывает, что главные вызовы – обеспечение совместимости с существующими MES/ERP-системами, синхронизация данных в реальном времени и поддержание актуальности моделей при изменениях физического объекта. По данным исследований, 22% российских компаний уже используют цифровые двойники, а 34% планируют внедрение в ближайшие годы. Наибольший эффект достигается при сочетании ЦД с IoT и предиктивной аналитикой, что позволяет перейти от реактивного управления к проактивному – прогнозированию отказов оборудования и оптимизации производственных циклов до возникновения критических событий.

В рамках проведенного исследования был разработан и обоснован проект внедрения цифрового двойника на участке по производству гильз для АЭС в АО «НИИ НПО «ЛУЧ». Актуальность проекта обусловлена высокой стоимостью брака (гильза бракуется полностью, что приводит к прямым убыткам) и длительными циклами отработки новых технологических режимов. Предлагаемое решение включает создание высокоточной цифровой модели производственного участка, объединяющей данные об оборудовании, материале и технологическом процессе, что позволяет в виртуальной среде отрабатывать изменения, снижать время переналадки и прогнозировать качество готовых изделий. Экономический эффект от реализации проекта, рассчитанный с учетом снижения брака с 3 до 1 гильзы в год и сокращения затрат на отработку технологических процессов, составит 18,8 млн руб. чистой экономии ежегодно. Чистый дисконтированный доход (NPV) проекта даже при учете всех выявленных рисков оценивается в 32,95 млн руб., а срок окупаемости составляет менее года. Стратегическим эффектом станет создание интеллектуальной собственности в виде уникальных алгоритмов и моделей и формирование фундамента для масштабирования данной технологии на другие производственные участки предприятия, что в долгосрочной перспективе укрепит позиции АО «НИИ НПО «ЛУЧ» как лидера в области цифровой трансформации атомной отрасли.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КАПИТАЛ НА ФИНАНСОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ АЛМАЗООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Грибачева А.М., Хайруллина А.Р.

Научный руководитель: Андреев В.Н. – д.э.н., доцент

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Алмазообрабатывающие предприятия сталкиваются с непоточным производством, санкциями и фрагментарной автоматизацией. Цель – обосновать, что интеграция ИИ в технологический капитал повышает финансовую устойчивость. Использована трехуровневая модель (база → автоматизация → ИИ) и анализ данных АЛРОСА и «Кристалла».

В 2024 г. АЛРОСА направила на НИОКР 1 335 млн руб., снизив операционные затраты на 1 463 млн руб. Коэффициент автономии вырос с 0,54 до 0,57, восстановление платёжеспособности – 1,29. «Кристалл» после автоматизации снизил трудоёмкость огранки на 80%, выручка выросла в 1,9 раза (до 3 млрд руб.). На рис. 1 представлены уровни технологического капитала.

Выводы. Интеграция ИИ коррелирует с укреплением финансовых показателей. Для оценки эффекта рекомендуется анализировать EBITDA, ликвидность и оборачиваемость запасов после внедрения ИИ-решений.



Рис. 1. Графическая иллюстрация уровней технологического капитала с указанием материальной составляющей

Библиографический список:

1. АК «АЛРОСА» (ПАО). Годовой отчет за 2024 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alrosa.ru/upload/iblock/725/ay7aa1664g75royw22563v5i0zvnftlm/Годовой%20отчет%20АЛРОСА%202024.pdf> (дата обращения: 27.03.2026).
2. Андреев В.Н. Разработка архитектуры технологического капитала предприятия // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – № 12. – Т. 1. – С. 5–13. – DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2024.12.01.001.
3. Казин Б. В. Цифровая трансформация системы финансового планирования и прогнозирования: адаптивные механизмы управления для предприятий легкой промышленности // Вестник Академии знаний. – 2025. – № 5 (70). – С. 500–504.

ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗАННЫХ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА ДЛЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМ

Гусак В.Н.

Научный руководитель: Андреев В.Н. – д.э.н., доцент

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях высоконагруженных распределённых систем эффективность мониторинга определяется не столько объёмом собираемой телеметрии, сколько возможностью её согласованного аналитического использования. Основная проблема современных контуров мониторинга состоит не в недостатке данных, а в отсутствии устойчивой межтиповой связи между ними, что увеличивает время локализации причин инцидента и делает диагностику избыточно зависимой от ручных действий специалиста.

В качестве наиболее обоснованного направления рассматривается федеративный подход к хранению данных мониторинга, данные телеметрии сохраняются в специализированных хранилищах, соответствующих их природе, объёму и способам обработки, но используются как связанные данные в рамках единого аналитического сценария. Такой подход исключает централизации телеметрии в одном хранилище, и тем самым позволяет сохранить преимущества специализированных систем, снизить издержки хранения и обработки, а также избежать ограничений, возникающих при попытке привести разнородные сигналы к единой физической модели. При этом аналитическая целостность наличием общего контекста, единых атрибутов и возможности перехода между сигналами разных типов.

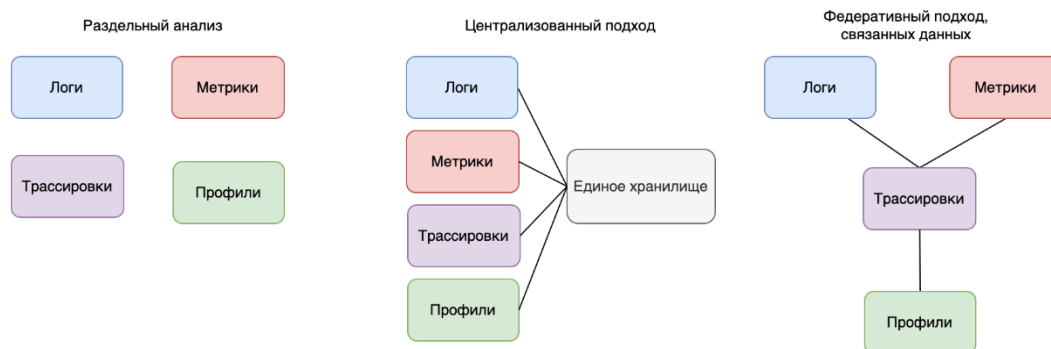


Рис. 1. Варианты подходов хранения данных

Центральную роль играет трассировка, связывающая телеметрические сигналы в рамках одного запроса или сценария. Связи должны формироваться заранее, на этапе работы приложения или сбора данных, что снижает неопределённость анализа и ускоряет диагностику. Поэтому для высоконагруженных систем оптимальна архитектура с раздельным хранением данных мониторинга, но единым контекстом для перехода от симптома к причине инцидента.

УПРАВЛЕНИЕ БРЕНДОМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Догоре У.Л.

Научный руководитель: Лукина С.В. – д.т.н., профессор

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях стремительно развивающейся цифровой экономики управление брендом высокотехнологичных компаний перестает быть функцией маркетинга, а превращается в стратегический механизм конкурентного превосходства и устойчивости бизнеса [1,2]. В рамках настоящего исследования под брендом высокотехнологичного бизнеса понимается большая сложная система, состоящая из взаимосвязанных и взаимозависимых подсистем, характеризующих технологические, информационные, экосистемные, социально-институциональные и психологические аспекты, определяющие способность компании к устойчивому воспроизводству конкурентных преимуществ в условиях цифровой трансформации.

Управление брендом высокотехнологического бизнеса в этом случае представляет собой интегральный процесс стратегического и операционного проектирования перечисленных выше подсистем, направленный на обеспечение конкурентоспособности компании в условиях цифровой трансформации. Цифровая трансформация при этом является не только технологическим обновлением, а выполняет функцию многополярного вектора, определяющего направление, интенсивность и траекторию развития перечисленных выше подсистем бренда, формируя многомерное пространство управленческих решений в условиях нарастающей неопределенности внешних воздействий.

Целью настоящего исследования является анализ особенностей управления брендом в высокотехнологическом секторе экономики в условиях цифровой трансформации, а также разработка рекомендаций по повышению эффективности брендинговых стратегий. Проведенный анализ практики ведущих высокотехнологических компаний таких как Apple, Google, Samsung, позволил выделить следующую совокупность стратегий управления брендом в условиях цифровой трансформации, а именно: стратегии экосистемной архитектуры; стратегии управления доверием; стратегии технологического позиционирования; стратегии управления экосистемными партнерствами; стратегии управления цифровыми каналами.

Выделенная совокупность стратегий может служить основой для формирования рекомендаций по повышению эффективности брендинговых стратегий высокотехнологичных компаний, с учетом специфики их бизнес-моделей, отраслевой принадлежности и этапа цифровой трансформации. Таким образом, управление брендом высокотехнологичного бизнеса в условиях цифровой трансформации представляет собой управление большой сложной системой в динамически изменяющейся среде, когда успех компании определяется не столько отдельными техническими решениями, сколько способностью к интегральной координации всех выделенных подсистем бренда в контексте непрерывных технологических, рыночных и регуляторных изменений.

Библиографический список:

1. Kumar V., Kotler P., Kumar A. Transformative marketing strategies in the era of new-age technologies: principles, plan, purpose, and practice // Journal of the Academy of Marketing Science. – 2026. – Vol. 54(1). 1. – P. –27.– DOI:10.1007/s11747-025-01120-6.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Домбо Мбойо Васту

Научный руководитель: Дорожкина О.К. – к.э.н., доцент

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях высокой конкуренции, цифровой трансформации и постоянных инноваций агропродовольственные предприятия сталкиваются с серьезными вызовами в области управления качеством. Данный сектор особенно чувствителен, поскольку напрямую связан со здоровьем потребителей, безопасностью пищевых продуктов, прозрачностью производства и устойчивым развитием. Управление качеством на высокотехнологичном предприятии направлено не только на соблюдение стандартов, но и на обеспечение безопасности, надёжности, эффективности и адаптации к современным рыночным требованиям.

Агропродовольственный сектор играет важную роль в мировой экономике, обеспечивая занятость, продовольственную безопасность, экспорт и развитие перерабатывающей промышленности. В условиях технологической модернизации он становится одной из ключевых сфер внедрения цифровых и высоких технологий. Современные агропродовольственные предприятия обязаны соблюдать строгие требования к качеству, безопасности, прослеживаемости и экологической устойчивости продукции.

Стандарты качества являются основой для контроля безопасности, надёжности и соответствия продукции требованиям рынка и потребителей. Стандарты включают требования к составу, переработке, упаковке, маркировке, отслеживаемости и безопасности продукции. Для потребителей стандарты гарантируют безопасность и прозрачность, а для предприятий — укрепление доверия, репутации и конкурентоспособности.

Современное высокотехнологичное предприятие пищевой промышленности сталкивается с множеством вызовов: нестабильностью цепочки поставок, климатическими рисками, нормативными требованиями, изменением потребительских ожиданий и необходимостью цифровизации процессов контроля качества. Нарушения поставок сырья влияют на стабильность производства и качество продукции. Климатические изменения воздействуют на сырьё, урожайность и безопасность поставок. Риски включают загрязнение, нарушение холодной цепи и пищевые инфекции. Потребители требуют более здоровых, экологичных и прозрачных продуктов. Предприятия должны адаптироваться к различным международным и национальным стандартам.

Современные технологии являются ключевым инструментом повышения качества на высокотехнологичном предприятии. Они позволяют улучшать контроль, безопасность, прослеживаемость, скорость принятия решений и устойчивость производственных процессов. ИИ используется для анализа данных, прогнозирования дефектов, автоматического обнаружения отклонений и оптимизации производственных процессов. Датчики IoT обеспечивают контроль температуры, влажности, санитарных условий и параметров хранения в режиме реального времени. Автоматизированные линии повышают точность, стабильность качества и производительность предприятия. Блокчейн позволяет обеспечить прозрачность и прослеживаемость продукции на всех этапах цепочки поставок.

Цифровизация процесса управления качеством на высокотехнологичном предприятии является стратегическим элементом устойчивого развития и роста конкурентоспособности предприятия

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИМПЕРАТИВЫ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО МАРКЕТИНГА: ГИБКОСТЬ, ПРЕОДОЛЕНИЕ РАЗРЫВОВ И АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

Енбаши Дана

Научный руководитель: Дорожкина О.К. – к.э.н., доцент

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях глобальной волатильности и цифровой трансформации традиционные маркетинговые модели, основанные на статичном планировании, теряют эффективность. Современный высокотехнологичный бизнес требует перехода к новой экосистеме менеджмента, синтезирующей гибкие методологии, стратегии преодоления рыночных разрывов и предиктивную аналитику на основе искусственного интеллекта (ИИ).

1. Переход к Agile Marketing. Этот переход от каскадных моделей (Waterfall) к Agile Marketing обусловлен сокращением жизненного цикла инновационных продуктов и необходимостью мгновенной реакции на запросы потребителей. Основу гибкого подхода составляют итеративные циклы (спринты), ежедневные координационные совещания и кросс-функциональные команды, что позволяет синхронизировать маркетинг с R&D-подразделениями. Эффективность данной трансформации подтверждается, например, кейсом корпорации IBM, где внедрение автономных групп (Squads) и досок Kanban привело к росту производительности на 40–50% и кратному сокращению времени выхода продукта на рынок (Time-to-Market).

2. Преодоление «пропасти» в цикле принятия технологий. Ключевой проблемой высокотехнологичных компаний остается разрыв между «ранними последователями» (визионерами) и «ранним большинством» (прагматиками), известный как «пропасть» по Джеффри Муру. Для прагматиков критически важна надежность и наличие «целостного продукта» (whole product), включающего сервисную поддержку и гарантии, а не только технологическое превосходство. Современные бизнес-модели, такие как SaaS и Freemium, а также успех OpenAI с ChatGPT, демонстрируют, что снижение барьеров входа и создание доступной инфраструктуры позволяют преодолевать этот разрыв в рекордно короткие сроки.

3. Алгоритмический менеджмент и Data-Driven подход. Интеграция ИИ трансформирует классический комплекс маркетинга (4P), позволяя реализовать динамическое ценообразование, гиперперсонализацию продвижения и предиктивную оптимизацию цепочек поставок. Математическая модель эффективности маркетинга в этой парадигме ориентирована на максимизацию пожизненной ценности клиента (CLV), где ИИ минимизирует затраты на удержание за счет высокоточного таргетинга. Внедрение алгоритмического управления повышает объем продаж в среднем на 52%, однако требует внедрения стратегий «privacy-first» для соблюдения этических норм и защиты данных пользователей.

Заключение и рекомендации: успех высокотехнологичного бизнеса зависит от интеграции вышеуказанных концепций: Agile обеспечивает скорость тестирования гипотез, необходимых для навигации в «пропасти», а ИИ предоставляет данные для обоснования этих решений. Руководству рекомендуется формировать гибридные операционные модели, инвестировать в аналитическую грамотность сотрудников (data literacy) и соблюдать баланс между алгоритмической эффективностью и человекоцентричностью.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Еремеев А.С.

Научный руководитель: Еленева Ю.Я. – д.э.н., профессор

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях цифровой трансформации экономики возрастает значимость оценки цифровой зрелости финансово-экономического управления (ФЭУ) предприятия. Автором рассматриваются методические подходы к оценке цифровой зрелости финансово-экономических бизнес-процессов предприятия в условиях цифровой трансформации экономики. Актуальность исследования обусловлена недостаточной проработанностью комплексных инструментов оценки цифровизации именно в контуре финансово-экономического управления, где процессы характеризуются высокой степенью регламентированности, межфункциональной интеграции и критичностью для принятия управленческих решений.

В ходе анализа научной литературы выявлено, что действующие модели (уровневые, индикаторные и процессные) требуют адаптации с учетом показателей автоматизации, интеграции информационных систем, уровня аналитической поддержки и цифровых компетенций персонала.

В результате обоснована необходимость формирования подхода, основанного на процессно-ориентированной оценке цифровой зрелости ФЭУ, включающего систему критериев и показателей, позволяющих диагностировать текущий уровень цифровизации и определить направления его повышения. Предлагаемый подход ориентирован на повышение прозрачности, управляемости и эффективности финансово-экономических бизнес-процессов предприятия, в том числе в условиях цифровизации деятельности участия предприятия в тендерных процедурах.

Уровень цифровизации бизнес-процессов в цепочке создания добавленной стоимости	Уровень цифровизации вспомогательных бизнес-процессов	Уровень технологического развития ИТ на предприятии
<ul style="list-style-type: none"> • 1 Управление маркетинговыми исследованиями • 2 Управление опытно-конструкторскими работами • 3 Управление МТО и закупками • 4 Управление подготовкой производства • 5 Управление производством • 6 Управление качеством продукции • 7 Управление складом готовой продукции • 8 Управление сбытом и логистикой • 9 Монтаж, эксплуатация и послепродажное обслуживание 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Стратегическое управление предприятием • 11 Управление финансами • 12 Управление ИТ • 13 Управление персоналом • 14 Юридическое управление • 15 Управление эксплуатацией и обслуживанием оборудования • 16 Управление безопасностью • 17 Организационное развитие и повышение операционной эффективности • 18 Управление документооборотом и корпоративным контентом • 19 Управление охраной труда, экологией и промышленной безопасностью 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 Управление развитием и цифровизацией предприятия • 21 Единое информационное пространство • 22 Применение сквозных и наилучших доступных технологий • 23 Применение технических средств автоматизации производственных процессов • 24 Средства защиты информации • 25 Уровень освоения АРМ и высококвалифицированные кадры • 26 Применение технологий искусственного интеллекта • 27 Применение технологий цифровых двойников

Рис. 1. Перечень процессов, участвующих при оценке индекса цифровизации

Библиографический список:

1. Афанасьев, А. А. Оценка цифровой зрелости промышленного производства в контексте его цифровой трансформации / А. А. Афанасьев // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 7. – С. 3595-3612. – DOI 10.18334/errp.14.7.121231

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА РОССИЙСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Жуйкова Д.С.

Научный руководитель: Дорожкина О.К. – к.э.н., доцент

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях санкционного давления и ускоренной трансформации рынков российские промышленные предприятия сталкиваются с необходимостью повышать скорость и качество управленческих решений. Однако значительная часть из них продолжает использовать устаревшие методы планирования и контроля, что снижает их адаптивность. В связи с этим исследование возможностей цифровых инструментов для устранения узких мест в управленческой деятельности является актуальным. Наиболее критичные последствия отсутствия цифровизации проявляются в трёх аспектах управленческой деятельности: низкая оперативность - решения принимаются на основе данных недельной или месячной давности; невозможность проактивного управления - преобладает реакция на уже наступившие события вместо прогнозирования; отсутствие чувствительности к изменениям внешней среды - цепочки поставок, спрос и риски не отслеживаются в реальном времени. Отказ от решения этих проблем ведёт к росту издержек, потере доли рынка и критическому отставанию в сроках выполнения заказов.

Цифровыми инструментами, способными устранить указанные недостатки, выступают: BI-системы (Power BI, Tableau) для оперативной визуализации ключевых показателей; инструменты сценарного моделирования (цифровые двойники производственных и логистических процессов); корпоративные ERP-системы с модулями прогнозной аналитики (на базе 1С, SAP или отечественных аналогов). Внедрение таких решений позволяет предприятиям сократить время подготовки управленческих решений на 30–50%, перейти от реактивного к предиктивному управлению и повысить устойчивость к внешним шокам. Главным препятствием для внедрения на большинстве крупных промышленных предприятий остаётся дефицит компетенций у управленческого звена в работе с данными и отсутствие формализованных процедур принятия решений на основе цифровых моделей. Преодолеть этот барьер можно путём: перестройки KPI руководителей, включив в них показатели использования аналитических систем; внедрения кросс-функциональных команд, сочетающих ИТ-специалистов и менеджеров; поэтапного запуска пилотных проектов на отдельных бизнес-процессах с последующим масштабированием.

Таким образом, системное внедрение цифровых инструментов в управленческий контур российских промышленных предприятий позволяет кардинально повысить оперативность, обоснованность и проактивность решений, что напрямую укрепляет их конкурентоспособность и финансовую устойчивость в долгосрочной перспективе.

Библиографический список:

1. Афанасьев А. А. Цифровая трансформация промышленного производства: теоретические аспекты и политика её реализации : научный доклад. – М. : Институт экономики РАН, 2024.
2. Strategy Partners. Перспективные цифровые технологии в промышленности: драйверы, барьеры, сценарии применения : аналитический отчёт. – М., 2024.
3. Степанова Ю. А., Конягина М. Н. Современное информационно-аналитическое обеспечение для управления в экономике данных // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. – № 4.

ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР КОНКУРЕНТНОЙ СТРАТЕГИИ КАК ДЕТЕРМИНАТЫ УСПЕШНОГО ЗАПУСКА СТАРТАПА В СФЕРЕ АНТИКАФЕ

Зайцева Ю.А., Кондратюк А.И.

Научный руководитель: Червенкова С.Г. – к.э.н., доцент

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В настоящее время в условиях геополитической и экономической нестабильности запуск любого стартапа сопряжён с высокой долей рисков: волатильность рынка, нехватка финансирования и поиск инвестора, низкая узнаваемость нового бренда, ошибки в выборе целевой аудитории и ценовой модели, а также трудно прогнозируемый спрос в начальный период. Именно поэтому корректный и объективный выбор конкурентной стратегии для нового проекта становится одним из определяющих факторов успеха бизнеса.

В рамках данного исследования рассматривается вывод на рынок такого стартапа, как антикафе. Антикафе – это формат заведения, где посетитель платит только за проведённое время (поминутно или почасово), а напитки, десерты, настольные игры и Wi-Fi уже включены. Данный сегмент является привлекательным из-за низкого порога входа, но в то же время представляет собой достаточно высококонкурентный рынок, что делает выбор стратегии критически важным.

Согласно классической модели М. Портера, существует три базовых конкурентных стратегии: стратегия лидерства по затратам, стратегия (подразделяется на стратегию сфокусированной дифференциации и стратегию дифференциации по затратам) и стратегия оптимальных затрат [1].

При выводе на рынок такого проекта, как антикафе, наиболее целесообразным представляется выбор в пользу стратегии сфокусированной дифференциации. Она предполагает создание уникального предложения для чётко ограниченной целевой аудитории с учётом её специфических запросов и потребностей. Выбор такой стратегии полностью определяется портретом целевой аудитории. Например, если целевая аудитория – удалённые работники, то будет фокусирование на тихих зонах и быстром интернете в антикафе; если молодые родители – выбор в пользу детской комнаты с няней; любители настольных игр – большой библиотеки и турниров.

Портрет идеального клиента: молодой человек 18–23 лет, нуждается в недорогом месте для подготовки к экзаменам или проектной работы в команде, ценит свободный Wi-Fi, а также хочет иногда отвлечься на настольные игры или чай без дополнительных трат. Такой клиент чувствителен к цене, поэтому поминутная тарификация с ночными и утренними скидками становится ключевым элементом стратегии. Именно под этого пользователя выстраивается зонирование, график работы и акции, что и есть реализация стратегии узкой дифференциации через портрет ключевого потребителя.

Реализация данной стратегии позволяет минимизировать рыночные и стратегические риски на старте, выделиться среди конкурентов и обеспечить лояльность с первого дня работы. Таким образом, детальный анализ аудитории становится не маркетинговой опцией, а обязательным этапом стратегического планирования бизнеса.

Библиографический список:

1. Портер, М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / М. Портер. – М.: Альпина Паблишер, 2021. – 454 с.

РАЗРАБОТКА DESKTOP-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ SWOT-АНАЛИЗА В УПРАВЛЕНИИ

Золотухин И.С.

Научный руководитель: Александров С.А. – старший преподаватель

*Кафедра управления и информатики в технических системах ФГАОУ ВО «МГТУ
«СТАНКИН»*

В современных условиях принятие управленческих решений требует применения методов анализа, обеспечивающих системную оценку внутренней и внешней среды организации. Одним из таких методов является SWOT-анализ, широко используемый в практике стратегического управления и позволяющий учитывать как внутренние, так и внешние факторы.

Однако на практике его реализация часто осуществляется с использованием текстовых документов и электронных таблиц, что приводит к отсутствию стандартизации, высокой вероятности ошибок при расчётах и недостаточной наглядности результатов. Кроме того, разрозненное хранение данных и отсутствие единого подхода к оценке факторов усложняют повторное использование результатов анализа и их сопоставление между различными проектами.

Использование универсальных инструментов не обеспечивает необходимого уровня автоматизации, затрудняет обработку значительного объёма факторов и не позволяет оперативно получать обобщённые аналитические показатели. Это приводит к увеличению временных затрат и снижению обоснованности принимаемых управленческих решений, особенно при необходимости регулярного проведения анализа и подготовки отчётных материалов.

Целью работы является разработка настольного программного приложения, обеспечивающего автоматизацию проведения SWOT-анализа за счёт структурирования данных, формализации оценок и визуализации результатов.

В рамках проекта реализовано desktop-приложение, позволяющее выполнять полный цикл SWOT-анализа: создание проектов, ввод факторов четырёх типов (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), их категоризацию и количественную оценку, автоматический расчёт итоговых показателей, визуализацию данных и генерацию стратегий на основе сочетаний факторов. Интерфейс приложения ориентирован на последовательную работу пользователя и обеспечивает удобство взаимодействия на всех этапах анализа.

Хранение данных осуществляется локально, что обеспечивает автономность работы и независимость от внешних сервисов. Проект направлен на цифровизацию учебного процесса и повышение эффективности выполнения аналитических задач.

В результате получено программное решение, позволяющее сократить время проведения анализа, снизить количество ошибок за счёт автоматизации вычислений и повысить наглядность представления данных. Формализованный подход к оценке факторов обеспечивает сопоставимость и повторяемость результатов.

Разработанное приложение может быть использовано в учебной деятельности и в практике бизнес-анализа. Перспективы развития связаны с расширением функциональности и интеграцией с корпоративными информационными системами.

Библиографический список:

1. Гольдштейн Г.Я. Стратегический менеджмент: учебник для вузов / Г.Я. Гольдштейн. — М.: Юрайт, 2019. — 512 с.

ИНТЕГРАЦИЯ ИИ-АГЕНТОВ В СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ: ТРАНСФОРМАЦИЯ HR-ПРОЦЕССОВ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

Колченков В.О.

Научный руководитель: Кривобокова Е.В. – преподаватель

Кафедра философии и социального ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях цифровой трансформации управление персоналом перестает быть исключительно административной функцией и приобретает аналитический характер. Несмотря на активное внедрение технологий искусственного интеллекта, в научной литературе недостаточно раскрыты механизмы интеграции ИИ-агентов в HR-процессы и отсутствует их системная типология. Целью работы является выявление типов ИИ-агентов в HR и определение условий их эффективного внедрения на основе анализа корпоративных кейсов. Анализ показал, что современные ИИ-агенты существенно отличаются от традиционных автоматизированных систем. Они способны работать с неструктурированными данными, адаптироваться к пользовательскому поведению и выполнять задачи без жестко заданных сценариев, что расширяет их применение в HR-менеджменте: от подбора персонала до прогнозирования кадровых рисков.

На основе исследования предложена типология ИИ-агентов в HR:

1. аналитические – обрабатывают данные и формируют рекомендации (например, системы ранжирования кандидатов);
2. коммуникационные – взаимодействуют с кандидатами и сотрудниками (чат-боты и виртуальные рекрутеры);
3. предиктивные – прогнозируют кадровые события (например, вероятность увольнения).

Кейс-анализ показал, что аналитические агенты являются наиболее универсальными и применимы в организациях с различным уровнем цифровой зрелости. Коммуникационные агенты эффективны при наличии стандартизированных процессов и больших массивов кандидатов. Предиктивные системы требуют развитой HR-инфраструктуры и значительных исторических данных, что ограничивает их внедрение в небольших организациях. Установлено, что эффективность внедрения ИИ-агентов напрямую зависит от состояния HR-данных. Фрагментированные и несогласованные данные снижают точность алгоритмов и могут приводить к воспроизводству ошибочных решений. В связи с этим первоочередной задачей организаций является формирование единой цифровой HR-инфраструктуры. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой методов аудита алгоритмической предвзятости и оценкой долгосрочного влияния ИИ на организационную культуру.

Библиографический список:

1. Федяев А. В. Влияние цифровизации на работу hr-отдела // Вестник науки. 2026. №3 (96).
2. Абрамов Виктор Иванович, Мухиткызы Айнур Цифровизация HR-аналитики в компании: характеристики, преимущества, практики // Лидерство и менеджмент. 2024. №3.
3. Шляпов Иван Викторович, Титовнина Елизавета Ильинична, Гуруикин Павел Юрьевич Технологии искусственного интеллекта в цифровых HR-коммуникациях: перспективы и риски
4. Людмила Геннадьевна Руденко Тренды применения искусственного интеллекта в HR-менеджменте // Государственная служба. 2024. №6 (152).

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ИЗДЕРЖЕК ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Костромова В. Л.

Научный руководитель: Дорожкина О.К. – к.э.н., доцент

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В настоящее время перед промышленными и машиностроительными предприятиями остро стоит проблема роста операционных издержек в логистике, несмотря на активное внедрение цифровых технологий. Логистика на таких предприятиях включает три взаимосвязанных типа: внутреннюю (перемещение между цехами), входящую (снабжение) и исходящую (сбыт готовой продукции). Интеграция этих процессов с производственным циклом делает управление издержками особенно сложной задачей. Ключевые причины роста издержек носят разнонаправленный характер. Во-первых, макроэкономическое давление: дефицит кадров привёл к росту заработных плат в логистике, а увеличение цен на топливо, лизинг и аренду складов повышает базовую стоимость услуг. Во-вторых, регуляторные требования: с 1 сентября 2026 года обязателен переход на электронный документооборот через платформу «ГосЛог». Для крупных промышленных предприятий это требует доработки ERP-систем и обучения персонала, что временно увеличивает издержки. В-третьих, структурные сдвиги в цепях поставок: переориентация на азиатские рынки увеличивает транспортировку, увеличив затраты на фрахт и хранение запасов.

Пути оптимизации издержек требуют комплексного управленческого подхода. Централизация управления и внедрение метода ABC-costing позволяют детально анализировать себестоимость каждой логистической операции. Цифровые двойники и ИИ-ассистенты помогают прогнозировать сбои и оптимизировать маршруты без вмешательства в реальные процессы. Роботизация складов с помощью AGV-роботов компенсирует дефицит кадров и снижает трудозатраты. Предиктивное обслуживание транспорта на основе IoT-датчиков сокращает внеплановые простои. Интеграция логистических систем с производственными MES позволяет реализовать принцип поставок «точно в срок», критически важный для машиностроения. Ключевым барьером для снижения издержек становится человеческий фактор: дефицит кадров, низкая цифровая грамотность и сопротивление новым платформам («ГосЛог», ЭДО). Для решения проблемы необходима мотивация и обучение персонала, а также пересмотреть KPI, сделав акцент на качество данных, а не на количество операций.

Таким образом, цифровизация выступает двойственным фактором: она одновременно является инструментом долгосрочного снижения издержек и причиной временного роста затрат на этапе перехода к новым стандартам. Для промышленных предприятий эффективность логистики больше не измеряется простыми показателями вроде стоимости километра пробега. Ключевым критерием становится совокупная экономическая эффективность всей цепочки поставок, что требует от менеджмента системного подхода и перехода от изолированных логистических отделов к кросс-функциональным командам.

Библиографический список:

1. Ведомости. «ГосЛог» как цифровой каркас новой транспортной экономики России : аналитический материал / Ведомости. – Москва, 2026. – URL: https://www.vedomosti.ru/press_releases/2026/03/12/goslog-kak-tsifrovoy-karkas-novoi-transportnoi-ekonomiki-rossii (дата обращения: 30.03.2026).

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АНАЛИЗА ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ИТ-ПРЕДПРИЯТИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Кузенков А.О.

Научный руководитель: Александров С.А. – старший преподаватель

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

В подготовке бакалавров, изучающих вопросы управления и развития ИТ-предприятий, важное место занимает формирование навыков анализа внешней среды, выделения значимых факторов конкурентоспособности и обоснования направлений развития организации. Анализ выполнения задания «Анализ внешней среды» показал, что при традиционном подходе студенты выполняли её вручную, оформляя результаты в текстовом редакторе Word. Такой формат сопровождался существенными затратами времени на подготовку таблиц, промежуточных выводов и итогового отчёта, а также приводил к неоднородности структуры работ и затруднял их сопоставление и проверку преподавателем. На основании этого было принято решение о разработке специализированного учебного приложения, позволяющего автоматизировать ключевые этапы выполнения лабораторной работы и обеспечить единый формат представления результатов.

Разработанное приложение «Анализ внешней среды» предназначено для пошагового выполнения анализа внешней среды и конкурентного сравнения в рамках учебной модели ИТ-предприятия. Работа организована как последовательный сценарий: студент выбирает один из сегментов ИТ-индустрии, затем фиксирует факторы внешней среды в логике PESTEL [1], после чего переходит к выделению факторов конкурентоспособности выбранного сегмента и определению их значимости с помощью весов [2]. Далее выполняется сравнение собственной компании с тремя конкурентами по заданным критериям, а результаты интерпретируются на картах стратегической группировки, позволяющих сформулировать направления развития. Финальным этапом является автоматическое формирование PDF-отчёта, включающего введённые данные, результаты сравнения и итоговые выводы.

Разработанное приложение ориентировано именно на учебную задачу и учитывает её структуру, объём и требования. Это позволяет сократить долю рутинных действий, не связанных непосредственно с содержанием анализа, и сосредоточить внимание студента на выявлении факторов внешней среды, оценке конкурентных позиций и формулировании управленческих выводов. Приложение прошло апробацию в учебном процессе на выборке более 400 студентов. По результатам использования было отмечено сокращение времени выполнения лабораторной работы, а также достижение единообразия структуры итоговых отчётов, что упростило их проверку и повысило удобство использования в образовательном процессе. Таким образом, разработанное программное средство показало свою пригодность как инструмент цифровой поддержки анализа внешней среды ИТ-предприятия и формирования у студентов практических навыков стратегического мышления.

Библиографический список:

1. Маркова В. Д. PEST-анализ как инструмент выявления возможных отраслевых сдвигов // Инновации. 2020. № 5(259). С. 27–31.
2. Подиновский В. В., Потапов М. А. Метод взвешенной суммы критериев в анализе многокритериальных решений: pro et contra // Бизнес-информатика. 2013. № 3 (25). С. 41–48.

ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА БЕНЧМАРКИНГА ДЛЯ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО БИЗНЕСА

Кулибали Я.К.

Научный руководитель: Бадалова А.Г. – д.э.н, профессор

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях цифровой трансформации экономики малые и средние предприятия (МСП) высокотехнологичного сектора играют важную роль в обеспечении инновационного развития и экономического роста [4]. Вместе с тем они сталкиваются с ограниченностью ресурсов, высокими рисками и необходимостью повышения эффективности деятельности.

Одним из эффективных инструментов повышения результативности является бенчмаркинг – процесс сопоставления показателей деятельности предприятия с лучшими отраслевыми практиками [1]. Однако существующие подходы недостаточно адаптированы к специфике высокотехнологичных МСП, что ограничивает их применение [2].

В работе предложен механизм бенчмаркинга, ориентированный на особенности функционирования МСП. Он включает следующие этапы: определение ключевых показателей, выбор объектов сравнения, сбор и анализ данных, выявление отклонений, адаптацию лучших практик и внедрение решений с последующей оценкой их эффективности.

Научная новизна заключается в адаптации механизма к условиям ограниченных ресурсов и высокой инновационной активности МСП, а также в учёте технологических показателей развития [5]. Предложенный подход носит системный характер и обеспечивает устойчивое развитие предприятий [3].

Практическая значимость заключается в возможности повышения конкурентоспособности, оптимизации бизнес-процессов и совершенствования управленческих решений.

Таким образом, применение механизма бенчмаркинга способствует повышению эффективности деятельности высокотехнологичных МСП и формированию их конкурентных преимуществ.

Библиографический список:

1. Benchmarking: The Search for Industry Best Practices That Lead to Superior Performance — Camp R.C. — ASQC Quality Press, 1989.
2. Benchmarking and Performance Measurement — Andersen B., Pettersen P.-G. — Chapman & Hall, 1996.
3. OECD — Enhancing the Contributions of SMEs in a Global and Digitalised Economy. — 2017.

ОСОБЕННОСТИ БЮДЖЕТНОГО УПРАВЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Маджазйо О.

Научный руководитель: Червенкова С. Г. – к.э.н., доцент

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях нестабильных рынков, обусловленных геополитическими факторами, санкционным давлением и глобальными цепочками поставок, а также быстрыми технологическими изменениями, эффективная система бюджетирования становится одним из ключевых факторов обеспечения конкурентоспособности машиностроительных предприятий.

Данная отрасль характеризуется многостадийностью производства, длительным технологическим циклом, высокой долей постоянных затрат, капиталоемкостью, необходимостью координации крупных контрактов с длительными сроками выполнения и значительными инвестициями в оборудование. Традиционные методы финансового планирования и бюджетного управления опираются на табличный формат и исторические данные, плохо справляясь с колебаниями спроса, ростом цен на материалы и регуляторным давлением. Системы ERP, MES и CRM дают обширные данные по операциям и спросу, но без продвинутой аналитики они остаются недостаточно использованными.

Интеграция инструментов искусственного интеллекта (ИИ) переводит бюджетирование на динамические сценарии и скользящий прогноз путем анализа больших массивов данных для точного предсказания доходов, расходов и денежных потоков. Машинное обучение выявляет закономерности в продажах, производстве и затратах предприятия, обеспечивая оперативные корректировки, критически важные для капиталоемких проектов. Предиктивное обслуживание на базе ИИ снижает простои и затраты на ремонт, а алгоритмы оптимизации находят неэффективности вроде неоптимальных партий или энергопотребления. Так, например, при составлении годового бюджета производства и ремонта на машиностроительном предприятии используют модели ИИ вроде Prophet/XGBoost для прогноза спроса (временные ряды, градиентный бустинг) – для плана выпуска и выручки, LSTM/XGBoost для предиктивного обслуживания (анализ вибрации/температуры) – для затрат на ремонт, а алгоритмы Gurobi – для партий выпуска и энергозатрат.

Финансовые службы освобождаются от рутинного ввода данных, сосредотачиваясь на оценке рисков и выборе сценариев, разработанных с помощью ИИ, который формирует набор ключевых факторов для прозрачных решений. Применение ИИ-технологий в рамках системы бюджетирования на машиностроительных предприятиях позволит повысить точность прогнозов, ускорить корректировки и лучше увязать операции с финансовыми целями, создавая конкурентные преимущества при сочетании с обучением и мотивацией персонала.

Библиографический список:

1. International Journal of Engineering and Management Sciences, 2023. URL: <https://internationaljournalsrsg.org/IE/volume8-issue3/IE-V8I3P104.pdf>
2. The Role of Artificial Intelligence in Financial Forecasting, 2024. URL: <https://journal.ppipbr.com/index.php/count/article/view/372>

УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИКОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ

Мбеки Тьерри

Научный руководитель: Лукина С.В. – д.т.н., профессор

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Перспективы развития высокотехнологичного бизнеса в телекоммуникационной отрасли связаны с внедрением искусственного интеллекта, развитием облачных сервисов, переходом к сетям 5G/6G и т.п. Компании телекоммуникационной отрасли характеризуется высокой капиталоемкостью, сложной инфраструктурой, жесткими требованиями к качеству и непрерывности предоставляемых услуг. Логистические процессы в отрасли направлены на оптимизацию цепей поставок оборудования, эффективное управление запасами продукции на складах, повышение скорости и надежности обслуживания клиентов, снижение операционных издержек компаний. Любые логистические сбои могут привести к значительным экономическим потерям компаний-операторов вследствие снижения качества предоставляемых услуг, потери лояльности клиентов и нарушения бизнес-процессов; социальным последствиям в регионах применения телекоммуникационных технологий; каскадным проблемам в смежных отраслях.

В этой связи задача исследования и управления логистическими процессами телекоммуникационной компании является актуальной.

В рамках настоящего исследования рассмотрено исследование и управление логистическими процессами на примере телекоммуникационной компании SAMTEL (Cameroon Telecommunications) [1]. Компания SAMTEL является историческим оператором телекоммуникаций Камеруна, созданным в 1998 году и выполняющим стратегические миссии общественного обслуживания, развития национальной инфраструктуры и обеспечения цифрового суверенитета. Целью исследования является выявление путей повышения эффективности системы управления цепями поставок телекоммуникационной компании SAMTEL. Для достижения поставленной цели в работе предложен комплексный подход к исследованию, включающий системный анализ проблемной области, концепцию цепочки создания ценности и методологию управления цепями поставок.

В работе рассмотрены следующие ключевые элементы логистической системы телекоммуникационной компании:

- управление материальными потоками дорогостоящего телекоммуникационного оборудования;
- интеграция информационных систем и цифровых решений (ERP, IoT) для обеспечения прослеживаемости;
- координация взаимодействия с поставщиками (Huawei, ZTE, Nokia) и партнерами по совместному использованию инфраструктуры;
- обеспечение надежности и непрерывности сетевых услуг, критически важных для экономики и общества.

На основании проведенных исследований будут разработаны практические рекомендации по оптимизации логистических процессов компании SAMTEL с учётом специфики развивающихся рынков и двойственного статуса компании (государственная миссия и рыночная конкуренция).

Библиографический список:

1. SAMTEL (Cameroon Telecommunications). Rapports annuels et documents institutionnels. – Yaoundé, 2018-2024.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ К ВНЕДРЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Муленкова К.М.

Научный руководитель: Дорожкина О.К. – к.э.н., доцент

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Современная российская социально-экономическая среда даёт промышленным предприятиям возможность бороться с определёнными ограничениями новыми методами. В условиях кадрового дефицита предприятия внедряют интеллектуальные системы контроля качества, однако только 60% проектов автоматизации достигают цели. Основная причина – отсутствие объективной оценки готовности предприятия к цифровой трансформации на этапе предпроектного анализа. Традиционные методы обоснования инвестиций (ROI, NPV) ориентированы лишь на финансовые показатели и не учитывают специфику производственных предприятий, что ведёт к неоправданным затратам. Учитывая перечисленные недостатки существующих инструментов, мною на основании методики [1] была разработана следующая методика, включающая в себя три блока оценки: 1. Технологическая готовность – состояние парка оборудования, стандартизация технологических процессов, цифровая инфраструктура, совместимость измерительного оборудования, уровень автоматизации учёта измерений. 2. Кадровая готовность – квалификация операторов ОТК и инженерно-технических работников, цифровая грамотность производственного персонала, степень сопротивления изменениям, наличие компетенций по сопровождению систем. 3. Организационная готовность – практики управления качеством, поддержка руководства, готовность к перестройке бизнес-процессов, цифровая культура, система мотивации.

Каждому критерию присваивается балльная оценка (от 0 до 5), максимальное количество баллов за блок (25). На основе суммарного балла предприятие относят к одному из четырёх видов готовности:

1. Начальный (0-25 б.) – высокий риск провала, рекомендуется пилотный проект на одном участке

2. Базовый (26-45 б.) – имеются отдельные элементы готовности, рекомендуется точечная автоматизация отдельных операций

3. Развитый (46-60 б.) – хорошая база для внедрения, рекомендуется комплексная автоматизация с интеграцией в MES/ERP

4. Лидерский (61-75 б.) – высокий уровень цифровой зрелости, рекомендуется полная трансформация системы управления качеством.

Данная методика позволяет оценить готовность производственных предприятий к внедрению интеллектуальных систем контроля качества. Её преимущество в экспресс-характере. В отличие от существующих подходов, требующих комплексного анализа предприятия, она фокусируется только на трёх блоках. Это сокращает трудозатраты и время оценки без потерь точности, повышает эффективность инвестиций в цифровизацию, снижает риск неудачных внедрений и позволяет выявить узкие места на этапе предпроектного анализа, для выбора стратегии внедрения.

Библиографический список:

1. Матушкина Н. А., Котлярова С. Н., Мыслякова Ю. Г. Оценка готовности промышленных предприятий к цифровой трансформации // Российский журнал менеджмента – Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, Россия – 2024.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Мурашкина Александра

Научный руководитель: Пополитова С.В. – к.э.н., доцент

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Сбалансированная система показателей (BSC) остаётся ключевым инструментом стратегического управления, однако её внедрение в условиях цифровой трансформации сопряжено с рядом системных ограничений. Анализ международной и российской практики (Siemens, Сбербанк, Роснефть) позволил идентифицировать восемь критических барьеров, среди которых наиболее значимыми признаны семантическая разрозненность данных, информационная перегрузка и динамическое несоответствие системы измерения бизнес-среде. Семантическая разрозненность делает невозможным корректное сопоставление данных из разных подразделений, информационная перегрузка скрывает значимые сигналы в потоке неструктурированных показателей, а динамическое несоответствие не позволяет системе оперативно реагировать на изменения внешней среды. Для количественной диагностики предложены специализированные метрики и визуальные модели, реализованные в Excel.

Оценка семантической разрозненности выполняется с помощью индекса семантической согласованности (ИСС = $\frac{\text{число согласованных атрибутов}}{\text{общее число атрибутов}}$) и коэффициента фрагментации данных (КФД = $\frac{\text{число ключевых факторов, задействующих системы}}{\text{число систем – источников}}$).

Для визуализации используется гистограмма фрагментации с пороговой линией КФД = 2 и пороговым ИСС < 0,7.

Для преодоления кризиса интерпретации предложена матрица критичности и оперативной значимости (МКЗ), где оперативная значимость рассчитывается как нормированное отклонение показателя от плана. Показатели, попадающие в квадрант с высокой критичностью и высокой значимостью, требуют немедленного внимания; остальные могут временно скрываться, снижая информационный шум.

Адаптивность BSC к изменениям среды оценивается индексом (ИАBSC = $\frac{\text{среднее время внесения изменений}}{\text{период актуальности бизнес – гипотезы}}$). Значение ИАBSC > 1 указывает на отставание системы от темпов рынка. Графическое сопоставление времени внесения изменений и периода актуальности позволяет выявить проблемные показатели и обосновать переход к гибким процедурам пересмотра (например, «плавающий календарь»).

Разработанные инструменты апробированы на условных данных и могут быть использованы при проектировании корпоративных систем стратегического управления, обеспечивая переход BSC от статичной отчётности к адаптивной платформе.

Библиографический список:

1. Дворядкина Е.Б., Кармазин Д.А. Управление стратегической эффективностью коммерческой организации // Естественно-гуманитарные исследования. 2022. № 6. С. 415-419.

2. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: Олимп-Бизнес, 2008. 294 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЦЕПЦИИ SUPPLY CHAIN 4.0

Островидов Д.В.

Научный руководитель: Дорожкина О.К. – к.э.н., доцент

Кафедра экономики и управления предприятием ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях цифровизации нефтегазовой отрасли традиционные методы управления цепями поставок (SCM) теряют эффективность из-за высокой капиталоемкости и сложности процессов. Переход к концепции Supply Chain 4.0 на базе IoT, ИИ и Big Data позволяет создать интегрированную цифровую экосистему, работающую в режиме реального времени. Цепи поставок нефтегазовой отрасли обладают рядом специфических характеристик, которые существенно усложняют их управление по сравнению с другими отраслями промышленности. Прежде всего, это высокая капиталоемкость и технологическая сложность всех этапов цепи. Другой важной особенностью является значительная территориальная распределенность объектов цепи поставок. Кроме того, нефтегазовые цепи поставок характеризуются высокой волатильностью внешней среды. Указанные особенности делают нефтегазовую отрасль особенно чувствительной к недостаткам традиционных подходов SCM и одновременно создают высокий потенциал для внедрения цифровых технологий и концепции Supply Chain 4.0. Chain 4.0 включают IoT (сбор данных), Big Data (анализ), AI/ML (прогнозирование), блокчейн (прозрачность) и цифровые платформы (интеграция участников цепи). В рамках Индустрии 4.0 также применяются облачные вычисления, сенсоры, беспроводные технологии, автоматизация и аддитивные технологии, обеспечивающие цифровизацию и управляемость цепей поставок. Возможности повышения эффективности цепей поставок на основе Supply Chain 4.0 проявляется в повышении прозрачности и управляемости цепей поставок; оптимизации запасов, логистических процессов и затрат; повышении устойчивости и адаптивности цепей поставок; поддержке управленческих решений на основе данных. Применение цифровых технологий позволяет повысить прозрачность цепей поставок, оптимизировать запасы и снизить издержки.

Ожидаемый эффект внедрения технологий Supply Chain 4.0:- Снижение операционных затрат: 10-30%

- Снижение уровня запасов: 20-50%
- Сокращение сроков поставки: 10-40%
- Повышение точности прогнозирования: до 85-95%
- Снижение логистических затрат: до 15-20%

Внедрение Supply Chain 4.0 обеспечивает переход к проактивному управлению и повышает устойчивость цепей поставок в условиях неопределенности. Это делает цифровизацию ключевым направлением развития нефтегазовой отрасли.

Библиографический список:

1. Supply Chain 4.0 – the next-generation digital supply chain [Электронный ресурс] // McKinsey & Company. — URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/supply-chain-40--the-next-generation-digital-supply-chain> (дата обращения: 14.12.2025).
2. How Industry 4.0 is Transforming the Oil & Gas Supply Chain [Электронный ресурс] // BDO. — URL: <https://www.bdo.com/insights/industries/natural-resources/how-industry-4-0-is-transforming-the-oil-gas-supply-chain> (дата обращения: 09.12.2025).

РИСКИ И НЕГАТИВНЫЕ ФАКТОРЫ ИНТЕГРАЦИИ ИНСТРУМЕНТАРИЯ AI В РЕКРУТИНГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

Полухин Д.А.

Научный руководитель: Червенкова С.Г. – к.э.н., доцент

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В настоящее время применение ATS систем (Applicant Tracking System – система отслеживания кандидатов) с применением технологий AI (Artificial Intelligence – искусственный интеллект) используется повсеместно при отборе соискателей на должность. Согласно исследованию hh.ru, которое проводилось в 2025 г. при участии 1314 представителей российских компаний, 57% работодателей уже внедрили технологии искусственного интеллекта в свои HR-процессы. Однако, только 4% компаний сообщили о повсеместном применении AI в кадровой работе. Еще 27% признали, что используют AI-инструменты без четкой стратегической интеграции. Больше всего AI (62%) используют среди компаний со штатом более тысячи человек, но в организациях с численностью до ста человек этот показатель уже составляет 53% [1].

Но применения инструментария AI в ATS-системах стали также причиной множества проблем. Основные из них: юридические барьеры (запрет на автоматические отказы без участия человека по 152-ФЗ ст.16), предвзятость (алгоритмы копируют человеческие стереотипы найма), кибербезопасность (риск утечки баз резюме через различные уязвимости), галлюцинации нейросетей (неправильная трактовка данных из резюме), экономические (риск зависимости компании от конкретного разработчика AI-решения, что создает скрытую финансовую нагрузку в долгосрочной перспективе). Хотя общей статистики о проценте компаний, понесших ущерб от использования ATS систем с AI, не существует, международная практика располагает рядом количественных показателей, демонстрирующих системный характер проблемы.

Таблица 1

Полученные данные о вреде ATS систем с AI за 2025год [2].

Показатель	Значение, ед. изм.
Недоверие соискателей к AI рекрутингу, % от числа опрошенных респондентов	67
Утечки из HR систем, % от всех корпоративных утечек	38
Средняя стоимость утечки из HR систем, млн. долларов	4,88

Добавлю, что мировые корпорации (Amazon, IBM и Wells Fargo), отказались от AI-инструментов или приостановили их применение после выявления регулярной предвзятости. После этого государственные регуляторы в США ввели обязательный аудит алгоритмов со штрафами до 2000 долларов за нарушение.

Результатом исследования стали показатели, представленные выше, подтверждающие риски данных систем. В настоящее время по России таких данных нет в открытом доступе, в связи с чем представляется целесообразным подробнее исследовать и проанализировать влияние AI на рынок труда и разработать рекомендации для минимизации выделенных рисков.

Библиографический список:

1. «57% компаний уже внедрили ИИ в работу с персоналом» – электрон. ресурс –URL: https://www.cnews.ru/news/line/2026-01-23_57_kompanij_uzhe_vnedrili.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ НА ОСНОВЕ ШАБЛОННОГО ОПИСАНИЯ ЭТАПОВ, РЕСУРСОВ И ЗАТРАТ

Орлов И.А.

*Научный руководитель: Александров С.А. – старший преподаватель
Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова,
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»*

В условиях цифровой трансформации предприятий возрастает потребность в инструментах, позволяющих сократить трудоемкость подготовки проектной информации, повысить сопоставимость планов и упростить предварительную оценку ресурсов и затрат [1–3]. На практике описание проектных работ нередко выполняется вручную, что затрудняет повторное использование накопленных решений, усложняет согласование этапов работ и снижает прозрачность управленческих оценок. В связи с этим актуальной является автоматизация подготовки данных для планирования проектной деятельности [1, 3].

В работе предложен подход к автоматизации планирования проектных работ на основе их шаблонного описания. Разработанное решение позволяет структурировать этапы проекта, типовые работы, требуемые трудовые, технические и дополнительные ресурсы, а также учитывать взаимосвязи между ними. Для каждой типовой работы задаются основные характеристики, включая содержание, продолжительность, обязательность выполнения и состав необходимых ресурсов. Это создает основу для более унифицированного формирования проектных планов [1, 2].

Существенной частью работы является формирование взаимосвязанного набора шаблонов, отражающих реальные этапы проектной деятельности. Такой подход позволяет заранее определить типовые сценарии выполнения работ, сократить объем ручной подготовки информации и повысить полноту учета факторов, влияющих на реализацию проекта. Дополнительно предусмотрена возможность предварительной оценки затрат на основе состава используемых ресурсов, что повышает обоснованность принимаемых решений [3].

В результате получен инструмент информационной поддержки управления проектными работами, ориентированный на сокращение трудоемкости планирования, повышение прозрачности проектной информации и улучшение качества предварительных оценок. Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанного подхода для автоматизации управленческих процессов, связанных с подготовкой, согласованием и оценкой проектных работ [3].

Библиографический список:

1. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 420 с.
2. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 258 с.
3. Зуб, А. Т. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 397 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОБОТИЗАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ МАШИНОСТРОЕНИЕ

Просянкина Е.М.

Научный руководитель: Еленева Ю.Я. – д.э.н., профессор

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Роботизация является одним из важнейших направлений технологического развития промышленности. Для предприятий машиностроения позволяет автоматизировать трудоёмкие и повторяющиеся операции, повысить производительность, качество продукции и устойчивость производственного процесса. На государственном уровне развитие роботизации рассматривается как стратегическая задача промышленного роста.

Актуальность темы подтверждается тем, что уровень роботизации в России пока остается ниже мирового. По данным НИУ ВШЭ, в 2023 году плотность роботизации составила 19 роботов на 10 тыс. работников, в 2024 году – около 29 роботов на 10 тыс. работников, тогда как целевой ориентир к 2030 году установлен на уровне 145 роботов. По данным IFR, среднемировой показатель составляет 162 робота на 10 тыс. работников.

Цель исследования состоит в разработке методического подхода к оценке эффективности роботизации на предприятии машиностроения. Предлагаемый подход основан на комплексном инвестиционно-управленческом решении, которое влияет на затраты, производственный цикл, качество продукции, организацию труда и кадровые потребности.

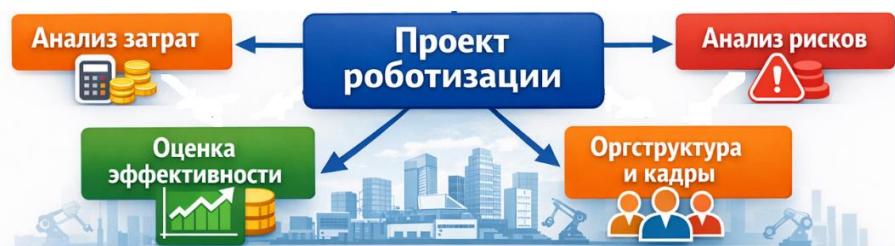


Рис. 1 Графическая иллюстрация оценки эффективности проекта роботизации на машиностроительном предприятии

Библиографический список:

1. Указ Президента Российской Федерации от 7.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://mvd.consultant.ru/documents/1058493?items=1&page=8>
2. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. Год ускоренной роботизации // Промышленность. Информационно-аналитические материалы ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. – 2025. – № 3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/1053850285.pdf>
3. Müller C. World Robotics 2024 – Industrial Robots: Executive Summary [Электронный ресурс]. – Frankfurt am Main: IFR Statistical Department, VDMA Services GmbH, 2024. Режим доступа: https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_2024_Industrial_Robots.pdf

УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ: ЭВОЛЮЦИЯ ПОДХОДОВ

Тиханова Ю.В.

Научный руководитель: Еленева Ю.Я. – д.э.н., профессор

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Подходы к управлению устойчивым развитием предприятия претерпели закономерные изменения, которые выражаются в последовательном расширении предметной области: от исключительно экологических аспектов к интеграции социальных, экономических и стратегических компонентов. Систематизация этапов этой эволюции представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительный анализ подходов к управлению устойчивым развитием предприятия

Период	Доминирующий подход	Ключевые характеристики
1990-2000 гг.	Экологический	Акцент на природоохранной деятельности, внедрение систем экологического менеджмента как инструмент снижения техногенной нагрузки
2000-2010 гг.	Социально-ориентированный	Расширение концептуальных границ устойчивого развития за счет включения социальной ответственности, формирования и развития корпоративной культуры
2010-2020 гг.	Интегрированный	Комплексное управление триединой составляющей (экономика, экология, социальная сфера) на основе баланса интересов стейкхолдеров
2020 г.-н.в.	Стратегический	Интеграция принципов устойчивого развития в корпоративную стратегию и процедуру принятия решений на всех иерархических уровнях

Данная эволюция подходов отражает постепенное расширение границ устойчивого развития. На современном этапе устойчивое развитие предприятия понимается не как набор отдельных инициатив, а как системная характеристика, обеспечивающая долгосрочную эффективность и сбалансированность интересов всех стейкхолдеров.

Библиографический список:

1. Порфирьев, Б. Н. Устойчивое развитие, климат и экономический рост: стратегические вызовы и решения для России / Б. Н. Порфирьев. — Санкт-Петербург : СПбГУП, 2020. — 44 с.
2. ПНСТ 924-2024 Устойчивое развитие. Термины и определения [Электронный ресурс]. URL: https://normadocs.ru/pnst_924-2024 (дата обращения: 30.03.2026).
3. Псарева Н.Ю. Обеспечение устойчивого развития предприятия // Экономика строительства. 1995. - № 5. - С. 9-17.

СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РОССИИ И КИТАЯ

Фэн Тяньюй

Научный руководитель: Еленева Ю.Я. – д.э.н., профессор

Кафедра финансового менеджмента ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Современный этап развития мировой экономики характеризуется усилением интеграции между странами, активным обменом технологиями и капиталом. Производственные предприятия России и Китая функционируют в принципиально разной среде, сформированной историей, экономическими условиями и культурными особенностями. Данные обстоятельства предопределяют значительные различия в подходах к управлению этими предприятиями, что оказывает прямое воздействие на производительность, качество выпускаемой продукции и уровень конкуренции на мировых рынках. Для проведения сравнительного анализа подходов к управлению в рассматриваемых странах необходимо выделить некоторые особенности их управленческих моделей.

По степени влияния государства на предприятия и типу организационной структуры российской модели управления характерно значительное его влияние на развитие экономической составляющей страны и формирование иерархической системы управления [1]. Китайская же модель управления характеризуется высокой эффективностью, базирующейся на развитии малого и среднего предпринимательства. Также гибкость китайского менеджмента достигается путем производства узкого ассортимента продукции при доминировании семейных предприятий. По управлению человеческими ресурсами: в России преобладают формальные механизмы мотивации и контроля персонала, тогда как китайский подход основывается на культурных традициях конфуцианства и коллективистских принципах [3]. По характеру принятия управленческих решений в российских предприятиях доминирует авторитарный стиль, в китайских компаниях практикуют коллегиальный подход. По стратегическому планированию в предприятиях России и Китая также имеются различия: российские предприятия предпочитают короткие планы и оперативную реакцию на изменение обстоятельств, тогда как китайские компании строят стратегию на дальнюю перспективу, предусматривая постепенное развитие. Данный подход касается и технологического прогресса.

В соответствии с различными исследованиями, в том числе и Глухова В.В., менеджмент трудовых ресурсов в России организован по классической схеме разделения обязанностей и формализованных процедур, китайские предприятия – обеспечивают большую гибкость и свободно вводят концепции бережливого производства [2]. По развитию человеческого ресурса в предприятиях России характерна склонность к формальным программам подготовки кадров, китайские же предприятия отдают приоритет опыту и наставничеству. Проведенный сравнительный анализ подходов к управлению в производственных предприятиях России и Китая позволяет сделать вывод о существенных различиях в управленческих практиках, обусловленных историческими, культурными и институциональными факторами. При этом обе модели демонстрируют как сильные стороны, так и определенные ограничения, что создает потенциал для взаимного обогащения управленческих практик в рамках совместных предприятий.

Библиографический список:

1. Виханский, О. С. Менеджмент: учебник / О. С. Виханский, А. И. Наумов. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2021. – 656 с.
2. Глухов, В. В. Производственный менеджмент. Анатомия резервов. Lean production: учебное пособие / В. В. Глухов, Е. С. Балашова. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 352 с.

СЕКЦИЯ № 13 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

Александров Н.

Научный руководитель: Сидоров А.С. – к.т.н., доцент

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В современном мире, с учетом нестабильности мировой экономики, для компаний становится все более актуальным вопрос управления рисками. Такие условия, как наличие существующей конкуренции, зависимость от различных внешних и внутренних факторов, делают предприятия нестабильными в случае, если заранее не учтены и не отслеживаются все возможные риски. Данная проблема не нова и уже существуют традиционные методы управления рисками, которые предусматривают ручную обработку данных. Но эти процессы могут быть автоматизированы и в последствии будут требовать меньше ручного труда, что означает более быструю обработку информации и удобное ее представление [1]. В последнее время все большую популярность набирают мобильные приложения, так как они обеспечивают доступ к информации в любое время и почти из любой точки. Поэтому для создания программы по управлению рисками предпочтительно рассматривать вариант мобильной версии.

Есть два варианта создания удобной версии приложения по управлению рисками. Первое наиболее затратное – создание отдельного приложения, которое впоследствии будет скачиваться пользователями из онлайн-магазинов, таких как RuStore, AppStore или Play Market [2]. Вторым вариантом является создание чат-бота на базе одного из уже существующих мессенджеров, либо сразу в нескольких. Так как в последнее время становятся популярными мессенджеры и социальные сети, то второй вариант является более предпочтительным. Функциональным составляющим разрабатываемого предложения будут являться как минимум две функции: автоматический расчет рисков и создание карточек рисков.

Автоматический расчет рисков предусматривает расчет рисков на основе получаемой от пользователя информации, их ранжирование на основе присваивания весовых коэффициентов, составление отчета и сохранение информации в базе данных. Функция, касающаяся карточек рисков, включает в себя их создание, редактирование, сохранение информации в базе данных и отправка всех имеющихся карточек по запросу.

В будущем, при успешном запуске продукта, может быть рассмотрен вариант создания самостоятельного приложения и десктопной версии программы.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р ИСО 31000—2019. Менеджмент риска. Принципы и руководство (ISO 31000:2018, Risk management — Guidelines, IDT): национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2019 г. №1397-ст: введен впервые: дата введения – 2020.03.01. – Москва: Стандартиформ, 2020.
2. Академия Selectel. Разработка приложения для Android: пошаговая инструкция: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://selectel.ru/blog/mobile-app-development/> (Дата обращения: 08.04.2026). – Текст: электронный.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШАЙБ

Александровская И.Д.

Научный руководитель: Сидоров А.С. – к.т.н., доцент

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

При серийном выпуске шайб ручной контроль занимает много времени, так как оператор измеряет внешний диаметр, внутренний диаметр и толщину каждой детали, сверяет значения с допусками и фиксирует результат [2]. Такой порядок замедляет работу участка и не позволяет быстро отделить реальный брак от ошибки измерения или записи. В работе предложен автоматизированный контроль шайб на конвейере с использованием оптических датчиков, профильных лазерных сканеров, ПЛК и системы 1С [3]. После появления детали в зоне измерения система определяет ее параметры и передает данные в 1С, где они автоматически сравниваются с допустимыми значениями выбранного эталона. По результатам проверки каждой шайбе присваивается статус годная, брак или повторная проверка. Если данные считаны не полностью или получены некорректно, деталь направляется на повторное измерение после завершения основной партии, что позволяет не относить ее к браку из-за разового сбоя считывания [1]. Для наглядного сопоставления ручного и автоматизированного контроля основные результаты представлены в таблице 1.

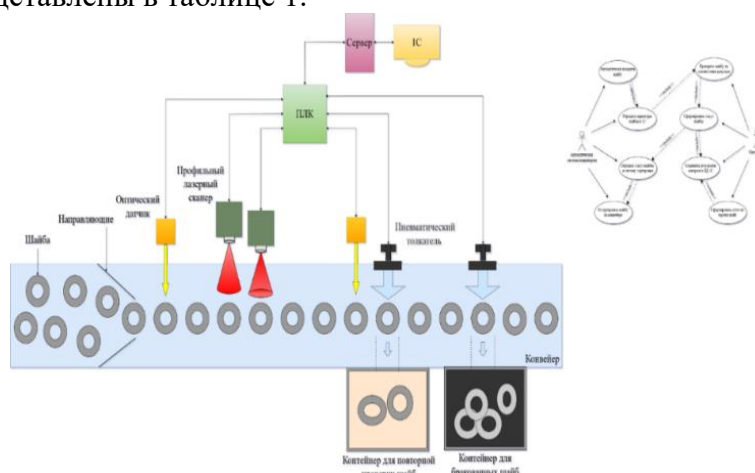


Рис. 1. Схема автоматизированного контроля геометрических параметров шайб

В 1С реализован программный модуль, который принимает результаты измерений, рассчитывает размах по каждому параметру, проверяет значения по допускам и сохраняет итог по детали и по партии в целом. Проверка партии из 100 шайб показала сокращение времени контроля с 46,7 до 10 минут, а стоимости одной партии с 311,2 до 66,8 руб. Автоматизация уменьшает объем ручной работы, ускоряет контроль и сразу сохраняет результат по каждой шайбе в цифровом виде.

Библиографический список:

1. Об обеспечении единства измерений: Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ.
2. ГОСТ 11371-78. Шайбы. Технические условия.
3. Рачков М. Ю. Технические средства автоматизации: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2026. 182 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ДОКУМЕНТООБОРОТА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПОСТАВКЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Бузулуцкая К.А.

Научный руководитель: Кузнецова Н.М. – к.т.н., доцент

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Предложена модульная архитектура системы электронного документооборота для предприятия, специализирующегося на поставке метрологического оборудования, обеспечивающая автоматическую маршрутизацию входящих запросов, проверку благонадежности контрагентов, интеллектуальный поиск аналогов, расчет доставки и контроль статусов счетов.

Существующая организация документооборота имеет следующие недостатки: ручное распределение писем руководителем, разрозненное хранение переписки в почте и документов в 1С, значительные временные затраты на поиск информации и расчет доставки, отсутствие автоматического контроля оплат, риски при предоставлении постоплаты ненадежным контрагентам.

Для их устранения предложена система, построенная по модульному принципу с локальным развертыванием на собственных серверах и глубокой интеграцией с существующей 1С. Выбраны следующие функциональные, проверки благонадежности контрагентов, расчета доставки, контроля для руководителя, уведомлений и мобильного доступа.

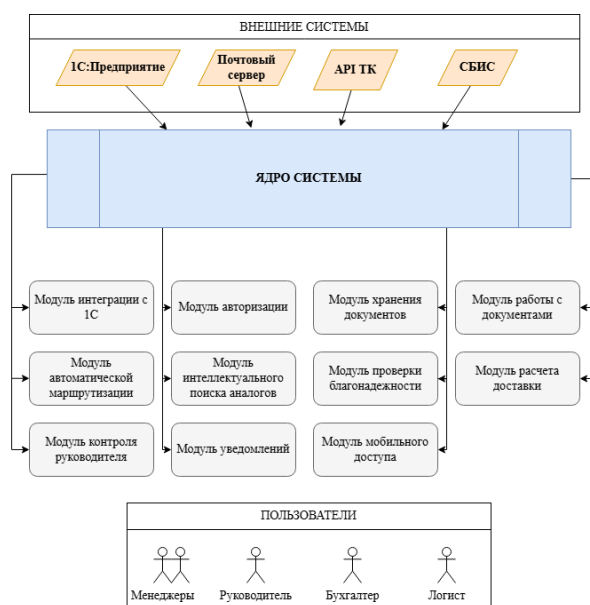


Рис. 1 Модульная архитектура системы электронного документооборота

Предлагаемая автоматизация обеспечивает ранее отсутствовавшие функции: автоматическую маршрутизацию запросов, интеллектуальный поиск аналогов, контроль статусов счетов с напоминаниями, автоматический расчёт доставки, проверку контрагентов при постоплате в реальном времени, а также единое хранилище документов с полнотекстовым поиском.

Библиографический список:

1. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» (утв. Президиумом совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 21.12.2023 №6)

АВТОМАТИЗАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ НА БАЗЕ LOW-CODE ПЛАТФОРМ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Вагин М.А.

Научный руководитель: Козлова А.В – к.т.н. доцент

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Эффективность современной системы менеджмента качества (СМК) напрямую зависит от скорости обработки данных о стабильности процессов. Традиционное применение контрольных карт Шухарта ограничено высокой трудоёмкостью ручных расчётов и субъективностью анализа. Внедрение автоматизированных инструментов статистического управления процессами (SPC) является необходимым условием автоматизации производства.

Цель работы – разработка и апробация алгоритма SPC на базе low-code платформы KNIME Analytics Platform. В ходе исследования был спроектирован workflow, автоматически выполняющий построение и анализ по критериям неслучайности (выход за границы, наличие серии или тренда) контрольных карт согласно ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015.

Результаты апробации алгоритма на данных производственного мониторинга показали сокращение временных затрат на одну контрольную карту с 23-42 минут до примерно 25 секунд при сохранении 100% точности вычислений.

Автоматизация SPC-анализа позволяет интегрировать контроль качества в цикл PDCA в режиме реального времени, исключая влияние человеческого фактора на всех этапах построения и анализа контрольных карт. Также, разработанный инструмент обеспечивает объективность доказательной базы при проведении аудитов СМК и оптимизирует работу инженерного персонала.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р ИСО 7870-1-2022. Статистические методы. Контрольные карты. Часть 1. Общие принципы: национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утверждён и введён в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 августа 2022 г. № 776-ст : дата введения 2023-03-01. – М.: Российский институт стандартизации, 2022. – 19 с.
2. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015. Статистические методы. Контрольные карты Шухарта. Часть 2: национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утверждён и введён в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 октября 2015 г. № 1469-ст : дата введения 2016-12-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 41 с.
3. Послание Президента Федеральному собранию [Электронный ресурс] // РИА Новости : информационное агентство. – 2024. – 29 февр. – URL: <https://ria.ru/20240229/putin-1930212341.html?ysclid=mmf00w9mdn314312096> (дата обращения 23.09.2025)
4. KNIME Analytics Platform: Руководство пользователя [Электронный ресурс] // Портал технической документации KNIME. – URL: <https://docs.knime.com/ap/latest/> (дата обращения: 05.11.2025)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОГО ИНСТРУМЕНТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ С ПЕРСОНАЛОМ В СИСТЕМУ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Вайс К.А.

Научный руководитель: Гарифуллина А.А.

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В современных организациях низкая вовлеченность персонала в улучшение производственных процессов зачастую обусловлена отсутствием прозрачной обратной связи. Традиционные методы сбора предложений не обеспечивают оперативности, что противоречит базовым принципам систем менеджмента качества (СМК) по вовлечению персонала и постоянному улучшению.

Эффективным решением является внедрение цифрового инструмента обратной связи. Переход на цифровые платформы позволяет автоматизировать мониторинг эффективности ресурсов и повысить скорость реакции менеджмента на запросы сотрудников.

<i>Компонент</i>	<i>Применение</i>
Сбор пожеланий	Сотрудники через мобильное приложение или портал указывают на необходимые улучшения среды (инвентарь, освещение, эргономика и др.)
Реализация	Анализ и выполнение предложений в установленные сроки
Прозрачная обратная связь	Визуализация статуса заявок для формирования доверия к системе

Рис.1. Компоненты цифрового инструмента обратной связи

Ключевой эффект инструмента — демонстрация того, что инициативы сотрудников последовательно реализуются. Это стимулирует дальнейшую активность персонала и положительно сказывается на работоспособности, превращая вовлеченность в важный фактор успеха компании.

Реализация модели по принципу «фиксация — исполнение — отчет» выступает катализатором роста производительности по опросу, проведенному среди сотрудников. Перспективы исследования связаны с апробацией методики на отраслевых кейсах, в том числе в агропромышленном комплексе.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. — М.: Стандартинформ, 2015. — 28 с. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 24.03.2026).
2. Зуева З.В., Катровский Ю.А. Использование цифровых технологий в управлении персоналом // Вестник науки и образования. — 2021. — № 6. — С. 45–49. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-tsifrovyyh-tehnologiy-v-upravlenii-personalom> (дата обращения: 24.03.2026).
3. Полутова М.И., Малик Л.З. Формирование вовлеченности работников: отечественный и зарубежный опыт // Бизнес-образование в экономике знаний. — 2017. — № 2. — С. 67–71. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-vovlechennosti-rabotnikov-otechestvennyy-i-zarubzheznyy-opyt> (дата обращения: 24.03.2026).

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ НА УЧАСТКЕ МЕХАНОСБОРОЧНОГО ЦЕХА.

Волгина Т.С.

*Научный руководитель: Клочкова К.В. – к.т.н., доцент кафедры АСОИиУ
Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления,
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Контроль параметров, характеризующих воздух в помещении, обеспечивает долговечность работы оборудования путем контроля температуры рабочей зоны, уменьшения возможной коррозии металла и снижения уровня статического электричества. Актуальность данной работы также подтверждается распоряжением Правительства РФ от N 3113-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности».

В рамках исследования разработана автоматизированная система управления кондиционированием на участке механосборочного цеха. Выбран тип системы кондиционирования чиллер-фанкойл, централизованная система с децентрализованным распределением хладагента. Полное отсутствие системы кондиционирования приводит к значительным отклонениям параметров микроклимата от технологических норм.

Структурная схема спроектирована в виде трехуровневой иерархической архитектуры, которую можно увидеть на рисунке 1. Система состоит из 2 комбинированных датчиков температуры и влажности ОВЕН ПВТ100, датчика запыленности EnergoM-3001-PM2.5/10, ПЛК ОВЕН210, а также исполнительных устройств чиллера Korf HBA 190-2B и 6 фанкойлов General Climate GСКА-1600Ri.

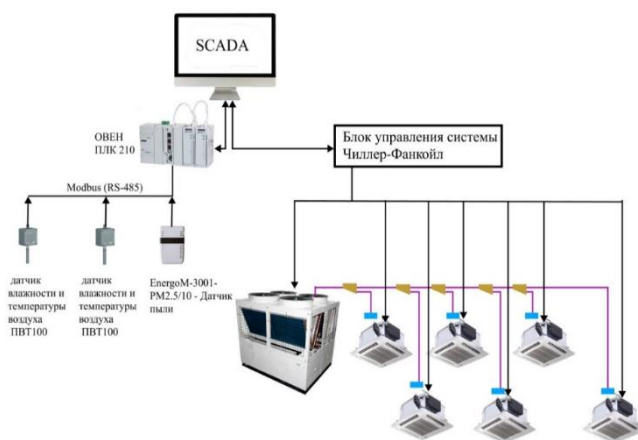


Рис. 1 Структурна схема системы управления

Разработанная система позволяет снизить эксплуатационные расходы за счет автоматического поддержания оптимальных режимов работы чиллера и фанкойла в зависимости от тепловой нагрузки.

Библиографический список:

1. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СНиП 41-01-2003. – Введ. 2020-06-25. – Москва, Минстрой России, 2020. – 120 с.
2. Распоряжением Правительства РФ от 07.11.2023 N 3113-р (ред. От 21.10.2024) «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности». – Москва, 2023 – 15с.

РАСШИРЕНИЕ ГРАНИЦ ВЫЧИСЛИМОСТИ КАК ОСНОВА ПЕРЕСМОТРА КЛАССИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СЛОЖНЫМ СИСТЕМАМ

Голубева Д.С.

Научный руководитель: Козлова А.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления,
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Классическая теория алгоритмов, сформировавшаяся в начале XX века, определена детерминированностью и дискретностью. В современных условиях, когда процесс внедрения искусственного интеллекта растет, а инновации выходят на первый план, необходимо выходить за пределы тьюринговой модели, реализуя сложные системы – комплексные алгоритмы.

Комплексные алгоритмы представляют собой многоступенчатые интеллектуальные процессы, которые не сводятся к одному действию, а являются комбинациями разных подходов. Первые упоминания данного термина появились во второй половине XX века и затрагивались в работах советских исследователей.

Комплексные алгоритмы включают:

1. Многокомпонентность;
2. Разветвленную логику и нелинейность;
3. Работу со сложными структурами данных;
4. Наличие адаптации или обратной связи;
5. Высокую вычислительную сложность;
6. Многообразие входных и выходных параметров.

Искусственный интеллект, в частности машинное обучение, напрямую взаимосвязан с комплексными алгоритмами. Важно понимать, что в зависимости от поставленной задачи нейросети могут выполнять разные функции.



Рис.1 – Использование искусственного интеллекта в комплексных алгоритмах

Комплексные алгоритмы являются полезным и востребованным инструментом, который активно используется в реальном времени. Они не заменили классическую теорию алгоритмов, а лишь дополнили уже имеющую структуру.

Библиографический список:

1. Алексеев В.В. Теория алгоритмов: учебно-методическое пособие / В.В. Алексеев. Саров: Саровский физико-технический институт-филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», 2021. – 98 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ДОКУМЕНТАЦИИ

Голышева Ю.А.

Научный руководитель: Мешков В.Г. – к.т.н., доцент

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В Центре подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – ЦНПКА) МГТУ «СТАНКИН» ключевую роль играет обработка научного компонента аспирантов. Существующий процесс базируется на ручном труде, разрозненных таблицах Excel и отсутствии интеграции с внешними базами (ВАК, РИНЦ, Scopus). Это приводит к высоким временным затратам, дублированию данных, ошибкам и низким уровнем отслеживания для участников.

В работе проведён анализ видов нормативно-технической документации ЦНПКА, построены функциональные модели IDEF0 процессов «как есть» (As-Is). С помощью диаграммы Парето выявлены наиболее частые проблемы: неполные выходные данные (34% случаев), отсутствие подтверждения публикации (14,5%), ручной поиск во внешних базах (42%). По трудозатратам лидируют ручной перенос данных (33,2%), ручная верификация (26,6%) и проверка на дубликаты (22,2%). Общие ежемесячные потери рабочего времени составляют около 12 часов (≈ 2 рабочих дня).

Методом «5 почему» установлены корневые причины: отсутствие системного учёта инцидентов, отсутствие нормирования труда. Разработана модель целевого процесса (To-Be) в нотации IDEF0, модель представлена на Рис. 1, спроектирована форма подачи документа с обязательными полями и мгновенной валидацией, создан алгоритм работы модуля, включающий автоматическую проверку полноты, поиск дубликатов, верификацию по внешним базам и формирование отчётности.

Внедрение модуля позволит сократить время обработки одного документа с 14 до 3 минут (снижение в 4,6 раза), полностью исключить ручную верификацию и поиск дубликатов, обеспечить сквозной контроль статусов и автоматическое формирование отчётности.

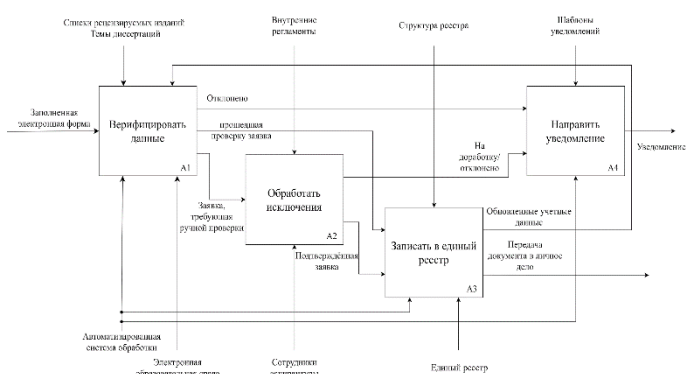


Рис. 1. Модель автоматизированного процесса обработки документации ТО ВЕ

Библиографический список:

- ГОСТ Р 7.0.97–2025. Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению. – М.: Стандартинформ, 2025 – 36 с.
- Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512 с.

КОНТРАКТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕДКИХ СЦЕНАРИЕВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОНОМНОГО ВОЖДЕНИЯ

Гречишкина П.Д.

Научный руководитель: Козлова А.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления,
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Современные системы автономного вождения обучаются и проверяются преимущественно на данных реальных поездок, однако такие данные содержат в основном типовые дорожные ситуации. При этом надежность беспилотного транспорта в значительной степени определяется редкими и критически важными эпизодами: поздними торможениями, конфликтными перестроениями, взаимодействием в условиях ограниченной видимости и другими событиями «длинного хвоста» [1]. Недостаточная представленность подобных случаев затрудняет обучение и валидацию алгоритмов восприятия, прогнозирования и планирования движения.

В работе рассматривается подход, основанный на контрактуальном моделировании редких сценариев на базе реплея реальных проездов. Его суть состоит в сохранении неизменной статической геометрии сцены и изменении только поведения автомобильных акторов. Это позволяет формировать новые варианты развития дорожной ситуации без потери связи с реальными условиями движения. Для реконструкции окружения может использоваться 3D Gaussian Splatting, а для логического описания дорожной сцены - сценограф, включающий объекты, ограничения, зоны конфликтов и допустимые маневры [2; 3]. Такой подход дает возможность усиливать содержательные редкие сценарии без построения полностью искусственной среды.

Эффективность предложенной методологии целесообразно оценивать по схеме А/В-сравнения: в ветви А используется исходный реплей, а в ветви В - тот же проезд с контрактуальными изменениями поведения участников движения. Сравнение может проводиться по нескольким группам метрик: сенсорным, траекторным, семантическим и риск-ориентированным. Практическая значимость подхода заключается в том, что он позволяет расширять набор сценариев для более строгой и воспроизводимой проверки систем автономного вождения, а также повышать качество их последующего дообучения и тестирования [3; 4].

Библиографический список:

1. Смирнов Ю. А., Детистов В. А. Создание систем автономного вождения транспортных средств : учебное пособие для вузов. СПб. : Лань, 2026.
2. Зеленков Ю. А. Контрактуальные объяснения на основе генерации синтетических данных // Искусственный интеллект и принятие решений. 2024.
3. Фомин И. Н. Модель процесса формирования каталога сценариев для анализа и оценки функциональной безопасности автоматизированных систем // Надежность. 2024.
4. Мишкина А. А. Процесс выявления и обработки критических сценариев дорожных ситуаций в формате OpenX // Автоматика на транспорте. 2025.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПУЛЬПЫ В ЛОТКАХ СГУСТИТЕЛЕЙ НА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОМ КОМБИНАТЕ

Исакова С.Е.

Научный руководитель: Сидоров А.С. – к.т.н., доцент

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

При увеличении объемов переработки руды возникает дополнительная нагрузка на цех хвостового хозяйства, занимающегося переработкой отходов производства (пульпы) путем сгущения пульпы и отделения твердой фазы для дальнейшего сброса в хвостохранилище и воды для замкнутого водоснабжения предприятия. Актуальность работы обусловлена ее соответствием целям и задачам национального проекта «Экологическое благополучие», утвержденным Указом Президента РФ от 07.05.2024 № 309 [1], в частности ФП «Экономике замкнутого цикла».

Существующая система контроля уровня жидкости в чашах сгустителей на основе ультразвуковых уровнемеров Endress+Hauser Prosonic M FMU40 не обеспечивает требуемый уровень точности из-за наличия «слепой» зоны в диапазоне, в котором необходимо производить измерения уровня; на сигнал датчика оказывает влияние наличие парообразования. Сбор данных об уровне и управление процессом осуществляется вручную, что не соответствует требованиям промышленной безопасности к непрерывному контролю уровня на опасных производственных объектах и увеличивает риск аварий.

Предложена методика контроля уровня на основе радарного уровнемера KROHNE OPTIWAVE 7400 (FMCW) с погрешностью ± 2 мм и «слепой» зоной 0-0,05 м. Разработана двухуровневая распределенная архитектура АСУТП в соответствии с ГОСТ Р 71765-2024 на основе ПЛК Siemens SIMATIC S7-1500, с применением цифровой шины PROFIBUS PA, обеспечивающей искробезопасность Ex ia в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-11 для устройств полевого уровня, находящихся во взрывоопасной зоне, и PROFINET для связи с диспетчерским уровнем. Выбор контроллерного оборудования был осуществлен в соответствии с политикой предприятия.

Был разработан алгоритм работы системы, основанный на взаимодействии локального контроллера (PLC_2, CPU 1511-1 PN) и центрального (PLC_1, CPU 1512C-1 PN). PLC_2 циклически спрашивает 12 расходомеров и 3 радарных уровнемера, рассчитывает загруженность каждого из сгустителей и передает данные по PROFINET в PLC_1. Центральный контроллер рассчитывает среднюю загруженность сгустителей, вычисляет отклонение текущей загруженности каждого сгустителя от среднего значения и подает ее на вход ПИД-регулятора. При достижении загруженности 85% система перенаправляет поток пульпы на менее загруженные сгустители или в хвостохранилище, предотвращая переполнение.

Разработанный алгоритм исключает субъективность и обеспечивает равномерную загрузку сгустителей, что соответствует требованиям безопасности гидротехнических сооружений.

Библиографический список:

1. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 // Собрание законодательства РФ. – 2024. - №20. - Ст. 2606.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ КАК ЧАСТЬ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ

Канаева В.Д.

Научный руководитель: Гарифуллина А.А.

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Основные причины нарушений технологической дисциплины на военно-промышленном комплексе (ВПК) включают человеческий фактор, слабый контроль, износ оборудования и несертифицированные материалы. Это снижает качество продукции, коррелирует с повышением уровня отказов, формирует риски нарушения режима безопасности на предприятиях. Повышение технологической дисциплины предлагается реализовать через цифровой мониторинг и интегральный показатель оценки, что обеспечивает надёжность и безопасность продукции ВПК.

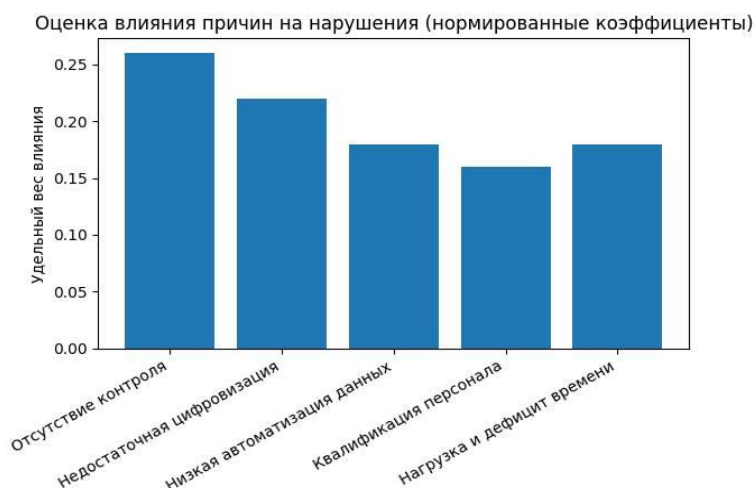


Рис.1. Оценка влияния причин на нарушения

Нарушения включают отклонения от технологической карты, использование несертифицированных материалов, несоблюдение параметров и требований контроля качества, что снижает характеристики продукции и повышает вероятность отказов.

В целях повышения уровня технологической дисциплины предлагается внедрение системы цифрового мониторинга производственных процессов. Предлагается использование MES/SCADA-систем с промышленными датчиками, обеспечивающих контроль параметров операций в реальном времени и автоматическое выявление отклонений от нормативов.

Системный подход к управлению производственными процессами позволяет снизить количество нарушений и повысить эффективность функционирования предприятий оборонной промышленности.

Библиографический список:

1. Сидоров В.Н. Основы технологической дисциплины на производстве. – М.: Машиностроение, 2018.
2. Кузнецов А.А. Контроль качества в оборонной промышленности. – СПб.: Питер, 2020.

АНАЛИЗ СНИЖЕНИЯ ДЕФЕКТНОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДИАГРАММЫ ПАРЕТО

Капралова П.С.

Научный руководитель: Гарифуллина А.А.

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В современных условиях, на оборонно-промышленном предприятии (ОПП) необходимо поддерживать и повышать выручку и производительность, а также минимизировать риски. По данным за 2025 год Отдела технического контроля ОПП, уровень брака держался на уровне 8,5%, что приводило к перерасходу сырья, дополнительным затратам на пересортицу и рискам срыва отгрузок. Повышенный уровень брака привёл к потерям выручки, поэтому его необходимо снизить.

Для более ясного отображения ситуации с браком на ОПП построим диаграмму Парето — на основе данных контроля качества за 2025 год, можно выделить 20% причин, которые создают 80% потерь.

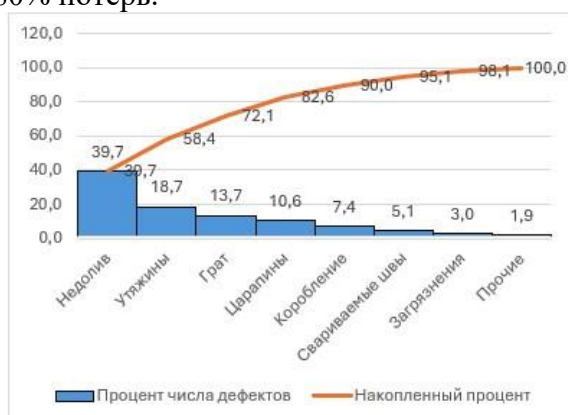


Рис. 1. Диаграмма Парето

Причинами брака зачастую являются: недолив (снижение температуры расплава в конце цикла, недостаточное давление подпрессовки); утяжины (неравномерное охлаждение формы, недостаточное сечение литникового канала; грат (износ направляющих колонн пресс-формы, снижение усилия смыкания).

Для того, чтобы улучшить сбор данных и оперативнее выявлять брак изделий, необходимо внедрить автоматизированный сбор данных. Источниками информации выступают терминалы отдела технического контроля, MES-система и контрольно-измерительное оборудование. Сбор будет осуществляться непрерывно в режиме реального времени, что позволит автоматически формировать таблицу дефектов и оперативно выявлять критические виды брака. Пользовательская таблица дефектов будет обновляться от 5 до 30 секунд, а автоматическое выявление критического брака — в непрерывном режиме с задержкой менее одной секунды. Такой подход обеспечивает баланс между нагрузкой на систему и скоростью реакции на появление брака.

Библиографический список:

1. ГОСТ Романцов Р. С., Черноситова Е. С. Диаграмма Парето как инструмент повышения качества и совершенствования технологического процесса производства цанги зажимной // *Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование.* – 2017. – С. 228-232.
2. Арзамасов И. В. Применение пластмасс в современном машиностроении // *Образование, наука, производство.* – 2015. – С. 1604-1608.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ПОТОКАХ ДАННЫХ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Капустина А.А.

Научный руководитель: Ремина М.Д. – старший преподаватель
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях цифровой трансформации промышленности своевременное обнаружение аномалий в данных с датчиков оборудования (вибрация, ток, температура) позволяет предотвратить аварийные остановки и снизить затраты на ремонт. Однако выбор метода детекции остаётся открытой задачей: простые статистические алгоритмы дешёвы, но могут давать ложные срабатывания, а методы машинного обучения требуют ресурсов.

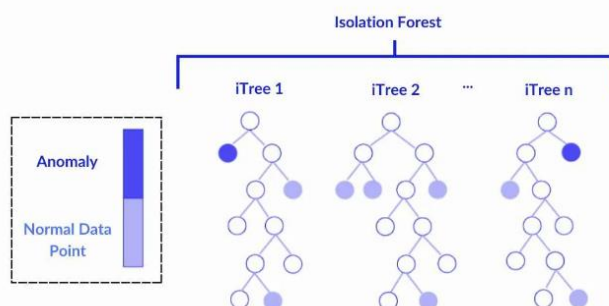


Рис. 1. Схема классификации точек методом изолирующего леса

Целью настоящей работы является сравнительный анализ двух разнородных подходов: классического статистического метода трёх сигм (правило 3σ) и алгоритма машинного обучения «изолирующий лес» (Isolation Forest) применительно к временным рядам промышленного оборудования.

Для сравнения использован открытый датасет показаний датчика вибрации (NAB, 7000 точек). Нормальный режим (5000 точек) - для обучения изолирующего леса; тест (2000 точек) содержит 100 внесённых аномалий трёх типов: выбросы, дрейф, заклинивание.

Метод трёх сигм применялся со скользящим окном (ширина 100): аномалия - выход за $\mu \pm 3\sigma$. Изолирующий лес обучен только на нормальных данных (100 деревьев, подвыборка 256). Оценка - по точности (Precision), полноте (Recall), F1-мере и времени обработки одной точки.

Библиографический список:

1. Замятин А. В., Мурзагулов Д.А. Обнаружение аномалий в технологических данных: алгоритмы, программы, системы. – Томск : Издательство Томского государственного университета, 2024. – 164 с. – С. 72–123.

2. Liu F. T., Ting K. M., Zhou Z.-H. Isolation Forest // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cs.nju.edu.cn/zhoush/zhoush.files/publication/icdm08b.pdf> (дата обращения: 09.04.2026)

РАЗРАБОТКА ДЕРЕВА РЕШЕНИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЫБОРА ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

Каржавин Н.А.

Научный руководитель: Клочкова К.В. - к.т.н., доцент

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления, ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Актуальность исследования обусловлена растущими темпами внедрения интеллектуальных систем в производственные процессы. Цифровизация машиностроительного комплекса требует совершенствования методов принятия инженерных решений на этапах проектирования систем автоматизации. Это соответствует «Стратегическому направлению в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности», утвержденному Распоряжением Правительства РФ от 07.11.2023 № 3113-р [1].

Номенклатура датчиков температуры на рынке исчисляется тысячами позиций. Ручной поиск и подбор оборудования по каталогам производителей является трудоемким процессом, требующим одновременного учета десятков противоречивых параметров. Он опирается на субъективный опыт специалиста и не исключает ошибок, вызванных человеческим фактором. Неверно выбранный прибор может привести к аварийным ситуациям.

Для автоматизации данного процесса предложена методика интеллектуального выбора оборудования на основе алгоритмов машинного обучения, в частности дерева решений. Был сформирован массив данных, включающий 254 модели промышленных датчиков (термопреобразователи сопротивления, термопары, термисторы и пирометры) отечественных и зарубежных производителей. Выбор осуществлялся по шести ключевым атрибутам датчиков: максимальная рабочая температура, класс точности, метод измерения, линейность, тип выходного сигнала и время отклика.

Дерево решений сформировано согласно алгоритму CART (Classification and Regression Tree). В качестве метрики неоднородности узла при выборе атрибута разбиения использовался статистический критерий – индекс Джини. Иерархия правил строилась до достижения установленных критериев остановки: абсолютной однородности узла или снижения количества образцов в ветви менее семи, что позволило сформировать компактную модель и избежать ее переобучения.

Разработанная модель автоматизирует процесс выбора датчиков. Она исключает ошибки ручного поиска и помогает инженеру-проектировщику быстро найти нужный датчик под требования конкретной системы управления.

Библиографический список:

1. Распоряжение Правительства РФ от 07.11.2023 № 3113-р «Об утверждении Стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности» // Собрание законодательства РФ. – 2023. – № 46. – Ст. 8278.
2. ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2010. – 24 с.
3. Афанасьев, А. А. Алгоритмы и методы машинного обучения: Деревья решений : учеб. пособие / А. А. Афанасьев. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. – 78 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ ИСПЫТАНИЙ И ЕЁ ЭТАПЫ ПРИ ИСПЫТАНИИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Курсанова А.Ф.

Научный руководитель: Сидоров А.С. - к.т.н., доцент

*Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

При приёмке или подготовке к внедрению в эксплуатацию тех или иных гидравлических систем всегда необходимо проводить ряд процедур, испытаний, по получению количественных или качественных оценок их характеристик, чтобы не пропустить в дальнейшее пользование непригодное изделие. В производстве проведение испытаний регламентируется организационно-методическим документом, программой испытаний, описывающей объект и цели испытаний, виды, последовательность и объем испытаний, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний.

На примере гидравлического оборудования можно привести следующий перечень действий, проводимых при испытаниях на испытательном стенде:

- подготовка объекта испытаний и необходимого оборудования;
- установка объекта и включение испытательной установки;
- наладка системы под необходимый режим испытаний;
- проведение испытаний со снятием необходимых характеристик;
- завершение испытаний и проведение анализа полученных результатов.

Программа испытаний должна подробно излагаться и четко описывать требования к порядку проведения испытаний как целого комплекса, так и его составных частей по отдельности, являются необходимым условием для обеспечения технической надёжности при эксплуатации изделия в дальнейшем. Так, например, при подготовке испытательного стенда необходимо всегда проверять уровень масла в баке перед тем, как запустить установку в работу, или, например, на этапе установки испытуемого объекта последний необходимо устанавливать с использованием определённых инструментов и устанавливать в определенном положении на испытательной установке.

При поточном выпуске такого оборудования как: насосы, приводы, клапаны, гидрораспределители и т.п. испытания необходимо проводить оперативно, непрерывно, поэтому программа испытаний помимо этапов и основных положений также помогает определить и приближенные временные затраты на каждый из этапов, что подтверждает необходимость применения данного документа на предприятиях.

Библиографический список:

1. Лютов А.Г., Загидуллин Р.Р., Схиртладзе А.Г., Огородов В.А., Рябов Ю.В., Чугунова О.И. Управление качеством в автоматизированном производстве: учебник: в 2-х ч. / А. Г. Лютов, Р. Р. Загидуллин, А. Г. Схиртладзе [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – Ч. I. – 424 с.

2. Разработка Программы и методики испытаний автоматизированного био-сенсорного комплекса раннего оповещения для экологического мониторинга водной среды / К. А. Касьяненко, В. А. Рязанов, И. Г. Шмырева, Л. И. Пузанова // Системы контроля окружающей среды - 2021 : Тезисы докладов Международной научно-практической конференции, Севастополь, 09–12 ноября 2021 года. – Севастополь: ИП Куликов А.С., 2021. – С. 21. – EDN ALTHZY.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КЛАССИФИКАЦИИ И МАРШРУТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Кушниренко В.

Научный руководитель: Клочкова К.В. - к.т.н., доцент

**Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления,
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»**

Мировая экономика находится на этапе технологических изменений, который называют Четвертой промышленной революцией (Индустрия 4.0). Этот процесс сопровождается ростом объёмов данных, которые становятся основой для управленческих решений. До 80% корпоративных данных относятся к неструктурированным (письма, запросы, служебные записки), а их объём ежегодно растёт в среднем на 60% [2]. Ручная обработка приводит к задержкам и ошибкам маршрутизации. По данным опроса РБК, 43% российских компаний уже используют технологии искусственного интеллекта для оптимизации бизнес-процессов [3].

Цель исследования – автоматизация процессов классификации и маршрутизации информационных потоков с использованием элементов искусственного интеллекта. Разработка интеллектуальных систем соответствует целям Национальной стратегии развития искусственного интеллекта, утвержденной Указом Президента РФ № 490 [1]. В рамках исследования проведён анализ существующего процесса обработки обращений, который выявил следующие недостатки: высокая трудоёмкость первичного разбора писем, задержки при передаче обращений в профильные подразделения, ошибки маршрутизации из-за человеческого фактора и отсутствие структурированной аналитики по входящему потоку. Также выполнено сравнение методов автоматической классификации текстов, в результате которого принято решение использовать трансформерную модель BERT для анализа обращений. В предлагаемом решении входящее обращение проходит несколько этапов. Сначала выполняется получение сообщения через программный интерфейс почтового сервиса и подготовка текста к обработке. Далее письмо классифицируется по одному из целевых подразделений предприятия: бухгалтерия, отдел кадров, техническая поддержка, отдел продаж, отдел снабжения. В качестве ядра классификатора используется модель ruBERT, дообученная на размеченной выборке корпоративных писем. После классификации система выбирает один из двух сценариев: автоматическое формирование черновика ответа по шаблону либо маршрутизацию письма для ручной обработки.

Предлагаемое решение позволит сократить время первичной обработки обращений, уменьшить долю ошибочной маршрутизации и повысить упорядоченность работы с входящими информационными потоками.

Библиографический список:

1. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»): Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 // Собрание законодательства РФ. - 2019. - № 41. - Ст. 5700.

2. Никитина, Е. Как искусственный интеллект оптимизирует бизнес-процессы [Электронный ресурс] / Е. Никитина // РБК. – 2025. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/industries/news/693bdfc09a79474152484c97>. – Дата обращения: 16.12.2025.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ МОДУЛЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ АСУ ТП ПРИ ВНЕШНЕМ ПОДКЛЮЧЕНИИ

Рогов А.

Научный руководитель: Клочкова К.В. - к.т.н., доцент

*Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Предприятия среднего размера, использующие собственную инфраструктуру единого входа (Keycloak, FreeIPA, LDAP) без коммерческих платформ уровня Azure AD, лишены встроенных средств обнаружения атак подстановки учетных данных - злоумышленник, распределяя попытки по множеству IP-адресов, остается ниже порогов простой блокировки и не выявляется стандартными правилами.

Компрометация учетной записи оператора АСУ ТП через точку единого входа способна привести к нарушению технологического процесса, тогда как готовые решения либо требуют облачной зависимости и дорогостоящих лицензий, либо отсутствуют для инфраструктуры с размещением у себя – это определяет практическую востребованность разработанного модуля.

Атака подстановки учетных данных представляет собой автоматизированный перебор похищенных пар логин-пароль через точку единого входа. Особую опасность такие атаки несут для АСУ ТП с внешним каналом доступа, поскольку компрометация учетной записи оператора может привести к нарушению технологического процесса.

В работе разработан алгоритм работы модуля обнаружения атак с использованием элементов искусственного интеллекта, реализующий трехуровневую архитектуру.

Первый уровень – пре-фильтр с детерминированными правилами – обрабатывает каждый входящий HTTP-запрос до запуска моделей машинного обучения менее чем за 1 мс. Он направляет трафик по двум ветвям. Ветвь немедленного разрешения пропускает запросы с криптографическими или статистическими гарантиями легитимности, ветвь немедленной блокировки отсеивает запросы с признаками атаки.

Запросы, не получившие однозначной оценки, передаются на второй уровень – параллельный запуск двух моделей машинного обучения. Нейронная сеть архитектуры Трансформер анализирует последовательность событий сессии пользователя и выявляет контекстные аномалии. Градиентный бустинг CatBoost анализирует статические признаки текущего запроса. Каждая модель возвращает независимую вероятность атаки.

На третьем уровне мета-модель логистической регрессии объединяет выходы обеих моделей, их произведение (согласованность) и абсолютное расхождение (признак обхода одной из моделей). Каждое решение записывается в PostgreSQL и используется для дообучения моделей.

Библиографический список:

1. Федеральный закон от 26.07.2017 N 187-ФЗ "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации".
2. Тактики кибер атак MITRE ATT&CK: T1110.004 - Credential Stuffing. URL: <https://attack.mitre.org/techniques/T1110/004/> (дата обращения: 25.03.2026).
3. Vaswani A. et al. Attention Is All You Need // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДОРОГ НА ОСНОВЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ

Фаизов Р.Д.

Научный руководитель: Ремина М.Д. – старший преподаватель
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Актуальность автоматизации картографирования дорожной инфраструктуры обусловлена потребностью в оперативном обновлении геоданных. Традиционные методы наземной съёмки требуют много труда, тогда как аэрофотосъёмка с помощью дронов позволяет быстро получать детальные данные на больших участках.

Ортофотоплан — геометрически корректное изображение местности, полученное ортотрансформированием аэрофотоснимков с устранением искажений рельефа и наклона камеры. В отличие от исходных снимков, ортофотоплан имеет единый масштаб и пригоден для измерения координат. Применяется в кадастре, градостроительстве и мониторинге инфраструктуры. Фотограмметрия — наука об определении формы, размеров и положения объектов по фотоизображениям. Для обработки аэроснимков используются методы структуры из движения (SfM) и стереофотограмметрии для построения цифровой модели рельефа (ЦМР) и последующей ортокоррекции.

Целью работы является разработка системы, реализующей полный цикл: от аэрофотоснимков до геопространственной базы данных дорог (рис. 1). Система включает: фотограмметрическую обработку, формирование ортофотоплана, распознавание дорог методами глубокого обучения, постобработку, векторизацию и загрузку в геоБД.

Для сегментации дорог рассмотрены три группы методов: пиксельная классификация (RF, SVM) с точностью ~85 %; семантическая сегментация (U-Net, DeepLabV3+) — ~92 %; экземплярная сегментация (Mask R-CNN) — до 94 %. Выбор метода определяется балансом между вычислительными ресурсами и требуемым качеством.



Рис. 1. Схема автоматизированной системы формирования геопространственной базы данных дорог

Результатом станет документированная система с открытым исходным кодом, пригодная для масштабирования на различные территории и типы дорожных покрытий.

Библиографический список:

1. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. — М.: КДУ, 2016. — 424 с.
2. Ronneberger O. et al. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation // MICCAI. — 2015. — P. 234–241.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОСНАБЖЕНИЕМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОТСЕКЕ

Чеснокова А.А.

Научный руководитель: Клочкова К.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Разработана автоматизированная система управления газоснабжением технологического отсека, обеспечивающая контроль давления на входе и выходе, температуры воздуха, перепада на фильтрах, положения дверей и запорной арматуры, а также учёт расхода газа с приведением к стандартным условиям. Неавтоматизированная система имеет следующие недостатки: отсутствие дистанционного контроля и архивирования данных, зависимость от человеческого фактора, задержка обнаружения аварий (только при плановых обходах), низкий уровень безопасности.

Для их устранения предложена автоматизированная система, в которой выбраны средства автоматизации с учётом взрывоопасности зоны класса 2 (ГОСТ IEC 60079-10-1): тензометрические датчики давления МИДА-ДИ-13П-Ex, термопреобразователь Метран-2000, герконовые датчики ДКПГ-2, индикатор перепада Delta 15/Lt-1Exia, исполнительные устройства – электромагнитный клапан ЗК-М 201 и регулятор РДГДУ. Для учёта газа выбран ультразвуковой корректор ULTRAMAG, который приводит объём к стандартным условиям по ГОСТ 30319.2-2015 с расчётом коэффициента сжимаемости через уравнение состояния – это повышает точность при переменных температуре и давлении.

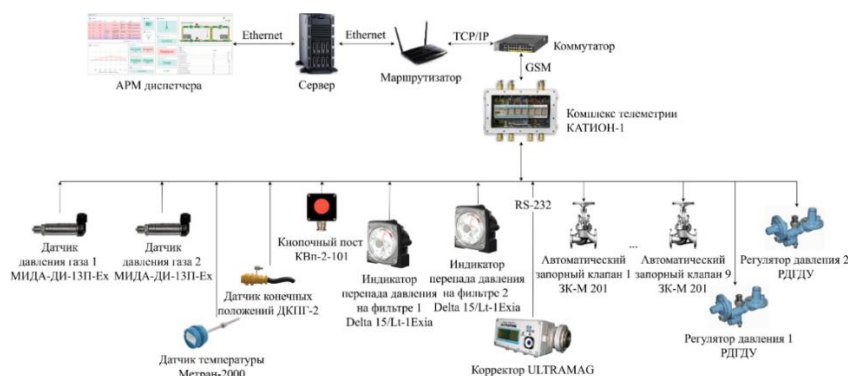


Рис. 1 Структурная схема системы управления

Управление реализовано на комплексе телеметрии КАТИОН-1 (модули ввода аналоговых/дискретных сигналов, связи с корректором) с барьерами искробезопасности.

В результате автоматизации по сравнению с существующей системой контроль давления стал автоматическим; внедрены ранее отсутствовавшие контроль температуры; реагирование на аварийные ситуации теперь включает автоматическое обнаружение, мгновенное оповещение диспетчера и автоматическое отключение подачи газа; также внедрено автоматическое архивирование данных, которое ранее отсутствовало.

Библиографический список:

1. ГОСТ 30319.2-2015. Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода. - Москва: Стандартинформ, 2016.
2. СП 62.13330.2011. Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002- Москва, 2014.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПРОВЕРКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Шмалько И.А.

Научный руководитель: Мешков В.Г. – к.т.н., доцент

*Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях цифровизации промышленности и импортозамещения особое значение приобретает создание отечественного программного обеспечения для предприятий оборонно-промышленного комплекса. Конструкторская документация является основным информационным носителем на всех этапах жизненного цикла изделия, а её ключевым связующим элементом выступают технические требования. В настоящее время проверка технических требований остаётся преимущественно ручной, трудоёмкой и подверженной человеческому фактору, что снижает эффективность нормоконтроля.

В работе проведён анализ шести этапов проверки технических требований, модель представлена на Рис. 1. На основе экспертной оценки (метод Дельфи, 5 специалистов) выявлено, что четыре этапа – проверка расположения, соответствия нормам русского языка, записи ключевых фраз и корректности записи стандартов – обладают высоким потенциалом автоматизации. Два этапа (согласованность технических требований с чертежом и со спецификацией) требуют инженерного анализа.

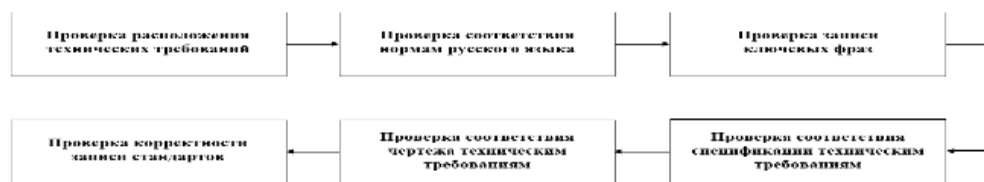


Рис. 1. Модель процесса проверки технических требований

Разработан комплексный алгоритм автоматизированной проверки, объединяющий указанные четыре этапа. Модуль выполняет распознавание границ текстового блока технических требований, лингвистический контроль с учётом нумерации пунктов, верификацию ключевых фраз по нормативной базе предприятия и проверку ссылок на стандарты с контролем их актуальности. Результат формируется в виде структурированного отчёта с привязкой к пунктам нормативных документов.

Внедрение алгоритма позволяет сократить время проверки одного комплекта конструкторской документации с 45 до 30 минут (абсолютная экономия 15 минут), что соответствует сокращению времени на 33,3% и росту производительности труда в 1,5 раза. Трудоёмкость рутинной части уменьшается с 25 до 10 минут.

Библиографический список:

1. ГОСТ 2.001–2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 12с.
2. ГОСТ 2.102–2023. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. – Москва : Российский институт стандартизации, 2023. – 20с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ОТНОШЕНИИ РИСКОВ НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ МАТРИЧНОЙ МОДЕЛИ

Яковлева М.А.

Научный руководитель: Козлова А.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях усложнения производственных систем и роста неопределённости внешней среды вопросы управления рисками приобретают особую значимость для промышленных предприятий. Эффективность управленческих решений во многом определяется способностью организации не только идентифицировать отдельные риски, но и учитывать их взаимосвязи, совокупное влияние и возможные каскадные эффекты. В этой связи особую актуальность приобретает разработка инструментов, обеспечивающих системный и формализованный подход к анализу рисков.

Внедрение матричной модели предоставляет следующие основные преимущества:

1. Выявление системных взаимосвязей, четкая визуализация взаимозависимостей между различными типами рисков, определение потенциальных причинно-следственных связей.

2. Комплексный анализ воздействия, количественная оценка совокупного влияния рисков факторов на ключевые показатели эффективности организации осуществляется через интегрированный анализ вероятностей и последствий, формируя основу для рационального распределения ресурсов.

3. Сценарное моделирование, анализ потенциальных ситуаций одновременной реализации нескольких рисков существенно упрощается при применении матричного подхода.

4. Оптимизация управленческих решений, надежная аналитическая база для оптимального распределения ресурсов предоставляется матричной моделью путем концентрации усилий на управлении критичными комбинациями рисков, что обеспечивает максимальную результативность в условиях ограниченности ресурсов.

5. Эффективная визуализация, наглядное отображение потенциальных угроз различными графическими элементами значительно упрощает восприятие информации руководством и заинтересованными участниками благодаря матричному формату данных.

Библиографический список:

1. Абчук В. А. Риски в бизнесе, менеджменте и маркетинге. — М.: Издательство Михайлова В.А., 2006. — 480 с.

2. Кожухина К.А. Анализ подходов к управлению рисками на предприятиях // Ученые записки Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. - 2015. - № 1. - С. 61 - 68.

СРАВНЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМ АВТОВЕДЕНИЯ ШИННОГО ТРАНСПОРТА

Яровицин И.С.

*Научный руководитель: Ремина М.Д. – старший преподаватель
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем
ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Существующие системы автоведения шинного транспорта делятся на два принципиально разных класса: механические (физическое направление роликами по путевой структуре) и оптические (ведение по разметке с помощью камер и ИИ). Актуальность работы обусловлена необходимостью объективного сравнения консервативного и инновационного подходов в системах автоведения шинного транспорта — с целью понять, перекрывает ли технологическая новизна современных методов современными методами потерю в надёжности, простоте эксплуатации и устойчивости к внешним воздействиям. Выводы такого сравнения могут стать основой для принятия обоснованных транспортных решений на уровне городов и регионов.

В представленном исследовании выполнен сравнительный анализ положительных и отрицательных характеристик оптической механической систем автоведения. Предложен интегральный показатель, позволяющий проводить многокритериальную оценку систем. При использовании данного показателя видно, что оптическая система не обладает абсолютным превосходством над механической и целесообразность её применения определяется конкретными условиями эксплуатации и весовыми коэффициентами критериев

$$Q = \frac{V^\alpha \cdot R^\beta}{C^\gamma \cdot S^\delta}$$

Интегральный показатель, использованный для анализа:

Q — искомый показатель качества

S — сложность

V — скорость

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ — веса, дающие менять важность параметров относительно друг друга

R — надёжность системы

C — стоимость

Результаты показателя без весов:
 $Q_{\text{мех}} = 1.98, Q_{\text{опт}} = 1.73$
Несущественное преимущество в пользу механической системы

Результаты для сценария А («скупой»)
 $Q_{\text{Амех}} = 1.96, Q_{\text{Аопт}} = 3.61$
Выигрывает оптическая система, подходит при возможности частого обслуживания, нетребовательных условий эксплуатации

Результаты для сценария Б (с упором на надёжность)
 $Q_{\text{Бмех}} = 3.88, Q_{\text{Бопт}} = 1.60$
Выигрывает механическая система, подходит для надёжной работы в трудных условиях

Библиографический список:

1. Ribeiro Fernandes V.F. Analysis of Guided Public Transport Systems in Urban Zones / Ribeiro Fernandes V.F. [Электронный ресурс] // Fénix Técnico Lisboa : [сайт]. — URL: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/844820067126580/Analysis_of_Guided_Public_Transport_Systems_in_Urban_Zones.pdf (дата обращения: 09.04.2026).

**ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ЭЛЕКТРОСТАЛЬ**

Апресян Г.А.

Научный руководитель: Белоусова В.П. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ
ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Электросталь – крупный промышленный центр Московской области (население ~152 тыс. чел.) с высокой концентрацией металлургических, машиностроительных и атомных производств. По данным Росгидромета, официальный уровень загрязнения воздуха оценивается как низкий, однако среднегодовая концентрация диоксида азота (NO₂) стабильно превышает ПДК, а промышленные выбросы NO₂ и СО за 2018–2024 гг. выросли в 2,0–2,5 раза.

В таблице 1 приведены основные показатели экологической ситуации и здоровья населения.

Таблица 1

Показатели экологической ситуации и здоровья населения

Показатель	Значение	Период / источник
Выбросы NO ₂ (промышленность), тыс. т	0,4 → 1,3	2018 → 2024, Росгидромет
Выбросы СО (промышленность), тыс. т	1,6 → 3,3	2018 → 2024, Росгидромет
Превышение среднегодовой ПДК NO ₂	1,4 ПДК	2024, Росгидромет
Случаи ОРВИ за неделю (март 2025)	> 350	ЭЦГБ
Выявлено заболеваний при диспансеризации	12 %	2024, Минздрав МО
Факторы риска при диспансеризации	19 %	2024, Минздрав МО
Рождаемость (на 1000 чел.)	7,9 (2025) → 4,7 (2024)	по данным рождений
Смертность (на 1000 чел.)	8,7 (2015) → 6,4 (2024)	по данным смертей
Естественная убыль (на 1000 чел.)	-0,8 (2015) → -1,7 (2024)	расчёт

Рост выбросов СО и NO₂ при превышении ПДК повышает риск респираторных заболеваний на 25–40 %, что подтверждает уязвимость населения на фоне ухудшения демографических показателей (смертность превышает рождаемость). Для снижения рисков представляется оправданным установить автоматические станции мониторинга вблизи жилых кварталов, повысить эффективность фитозащиты прилегающих к промзонам территорий города, активизировать процессы внедрения эколого-ориентированных наилучших доступных технологий на предприятиях.

Библиографический список:

1. Тулякова О.В. Влияние загрязнения воздуха на состояние здоровья и развитие детей: монография / О.В. Тулякова. – 2-е изд. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 264 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2024 году» / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – Москва, 2025. – Текст: электронный. – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/ (дата обращения: 24.03.2026).

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТВЁРДЫМИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ НА ОСНОВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Артамонов Д.М.

Научный руководитель: Бутримова Е.В. – к.т.н. доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Машиностроительные предприятия средней мощности генерируют от 1 200 до 4 500 т твёрдых отходов ежегодно, при этом доля вторичного вовлечения в производственный оборот не превышает 35–40 %, хотя технически достижимый порог составляет не менее 75 %. Разрыв обусловлен слабой интеграцией природоохранных процедур в операционное управление цехами, а не дефицитом технологий как таковых.

Целью работы стала разработка технической схемы управления твёрдыми промышленными отходами, совмещающей селективный сбор по шести фракциям (металлическая стружка, полимеры, древесная тара, стеклобой, абразивная пыль, шламы СОЖ), расчётный критерий маршрутизации потоков и модуль экологического мониторинга. Исследование выполнено на материале предприятия с годовым объёмом образования отходов 2 860 т. Нормативной основой послужили Федеральный закон № 89-ФЗ, ГОСТ Р 53692-2009, приказ Минприроды № 536 от 04.12.2014 и справочник ИТС 15-2021.

Для маршрутизации отходов предложен коэффициент вторичного использования $K_{во} = M_{вт} / M_{общ}$, где $M_{вт}$ – масса, пригодная к переработке, $M_{общ}$ – общая масса фракции. При $K_{во} \geq 0,7$ поток направляется на рециклинг, при $0,3 \leq K_{во} < 0,7$ – на обезвреживание, при $K_{во} < 0,3$ – на полигон. Для металлической стружки $K_{во} = 945 / 1\ 024 = 0,923$ (магнитная сепарация, выход 92,3 %); для шлама СОЖ $K_{во} = 127 / 386 = 0,329$ (реагентная обработка $Al_2(SO_4)_3$, обезвоживание до влажности ≤ 30 %); для абразивной пыли $K_{во} = 0,18$ – брикетирование и размещение на полигоне IV класса.

Расчёт прогнозного снижения массы размещаемых отходов: до внедрения системы на полигон поступало 1 630 т/год (57 %). После селективного сбора: на рециклинг переведено 1 368 т (металл – 945, полимеры – 218, древесина – 163, стекло – 42); обезврежено 386 т шлама с образованием 127 т кека. Итоговая масса размещения – 344 т/год (12 %), снижение – 78,9 %. Приземная концентрация взвешенных веществ на границе С33 (300 м) снизилась с 0,27 до 0,14 мг/м³ при ПДК = 0,5 мг/м³, запас по нормативу вырос с 46 до 72 % [4, 7].

Слабым звеном схемы остаётся шламовая фракция: дальнейший рост $K_{во}$ требует перехода от реагентной обработки к мембранной фильтрации, что нуждается в отдельной проработке. Тем не менее результаты показывают: интеграция селективного сбора, критерия $K_{во}$ и ГИС-мониторинга позволяет сократить полигонное размещение почти в пять раз без привлечения экзотических технологий – за счёт организационно-управленческих решений и грамотной эксплуатации имеющегося оборудования [2, 5].

Библиографический список:

1. Шулепова О. В. Организация управления отходами в производственном процессе на машиностроительном предприятии // АПК: инновационные технологии. – 2025. – № 1. – С. 75–84.
2. Lupin S.S., Gagarina L.G. Классификация промышленных отходов как основа инфологической модели // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2018. – Вып. 12. – С. 300–307.

РОЛЬ ВЕНТИЛЯЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Архипенко Е.С.

Научный руководитель: Ягольницер О.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Микроэлектромеханические системы (МЭМС) и интегральные схемы (ИС) представляют собой класс устройств, в которых интегрированы миниатюрные механические структуры и электронные компоненты, предназначенные для выполнения специализированных функциональных задач. Геометрические размеры основных элементов МЭМС варьируются в диапазоне от единиц нанометров до нескольких десятков микрометров. Толщина мембранных покрытий, ширина балочных структур и межэлементные зазоры составляют величины порядка сотен нанометров и микрометров, что сопоставимо с размерами аэрозольных частиц, присутствующих в воздушной среде производственных помещений. Диапазон диаметров пылевых частиц в воздухе охватывает значения от десятых долей микрометра до сотен микрометров, что обуславливает возможность их прямого контакта с поверхностью обрабатываемых изделий и возникновения дефектов.

Эффективность технологического процесса производства МЭМС и ИС напрямую определяется степенью чистоты воздушной среды. Даже незначительные по размерам твёрдые включения способны вызывать необратимые повреждения структуры изделий, приводя к нарушению геометрических параметров и изменению физико-химических свойств материалов.

Для достижения и поддержания заданных классов чистоты воздушной среды в производстве МЭМС и ИС применяются различные схемы вентиляции и кондиционирования, выбор которых определяется требованиями технологического процесса, особенностями производства и экономической целесообразностью.

Выбор конкретной схемы организации воздухообмена определяется классом чистоты помещения, технологическими особенностями производства (в частности, минимальными размерами элементов МЭМС, достигающими десятков нанометров), а также требованиями к экономической эффективности. Ключевыми факторами обеспечения чистоты остаются многоступенчатая фильтрация воздуха, создание избыточного давления для предотвращения проникновения загрязнений из смежных зон и регулярный мониторинг концентрации взвешенных частиц и химических соединений.

В связи с этим создание и поддержание высокоэффективной системы вентиляции и фильтрации воздуха является критически важным фактором, определяющим выход годных изделий, воспроизводимость технологических операций и общую надёжность конечной продукции.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р ИСО 14644-1-2017. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц. – М.: Стандартинформ, 2017. – 35 с.
2. ГОСТ Р ИСО 14644-16-2023 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 16. Энергоэффективность чистых помещений и устройств очистки воздуха. – М.: Стандартинформ, 2023. – 42 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ (ДЛЯ РАБОТНИКОВ, НЕ ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ)

Бондарец С.А.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Электромагнитные поля (ЭМП) промышленной частоты (50 Гц) являются неотъемлемым сопутствующим фактором функционирования современной энергетической инфраструктуры, промышленных предприятий и даже административных зданий. Традиционно в системе охраны труда основное внимание уделяется защите электротехнического персонала – работников, непосредственно обслуживающих электроустановки.

Однако значительные группы работников, не имеющих отношения к обслуживанию электрооборудования, систематически подвергаются воздействию ЭМП, находясь в зонах влияния силовых трансформаторов, токопроводов, кабельных линий и иных источников. Для таких работников необходим комплексный подход к обеспечению электромагнитной безопасности (рис. 1).

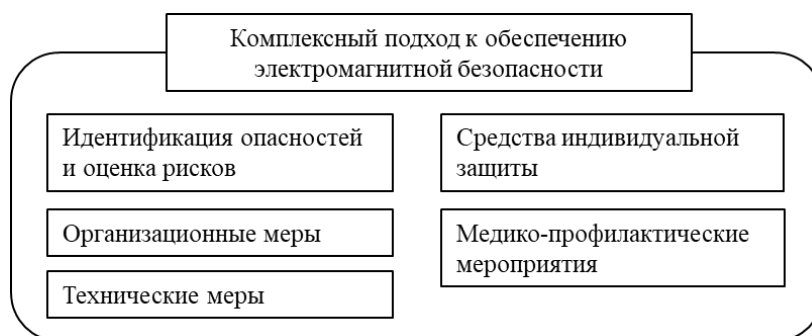


Рис. 1. Комплексный подход к обеспечению электромагнитной безопасности

Основными недостатками существующей системы являются: отсутствие инструментального контроля ЭМП на рабочих местах неэлектротехнического персонала; недостаточная идентификация фактора при проведении СОУТ; отсутствие технических мер защиты; низкая информированность работников.

Для устранения этих недостатков необходимо внедрение комплексного подхода, включающего расширение зоны инструментального контроля, включение фактора ЭМП в перечень вредных для всех профессий, находящихся в зоне влияния источников, применение технических средств защиты, а также проведение медицинских осмотров. Реализация предложенных мероприятий позволит улучшить условия труда, снизить профессиональные риски, что соответствует принципам охраны труда и обеспечивает сохранение здоровья персонала.

Библиографический список:

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 (ред. от 24.12.2025). «Об утверждении санитарных правил и норм Сан-ПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» // СПС КонсультантПлюс.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ТРАВМАТИЗМА В СКЛАДСКОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Быковский С.С.

Научный руководитель: Дроздова Н.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В результате анализа установлено, что складская и логистическая деятельность сохраняет повышенный уровень производственного травматизма, что подтверждается статистикой: в 2025 году выросли как общий коэффициент частоты несчастных случаев, так и число тяжелых происшествий; при этом в числе ведущих причин тяжелых несчастных случаев остаётся неудовлетворительная организация производства работ, а среди наиболее распространенных видов происшествий – падения с высоты, воздействие движущихся и вращающихся предметов, а также транспортные происшествия. Проведенный анализ показал, что снижение травматизма в складской и логистической деятельности невозможно обеспечить за счёт одной изолированной меры, поскольку опасные ситуации формируются под воздействием совокупности взаимосвязанных факторов. В связи с этим необходим комплексный подход, позволяющий воздействовать не на отдельные проявления опасности, а на весь механизм формирования профессионального риска.

На основе выявленных факторов риска построена интегральная модель оценки профессионального риска, учитывающая вероятность возникновения опасной ситуации, тяжесть последствий и весовую значимость факторов. Расчёты показали, что исходный интегральный риск составляет 17,06, а наибольший вклад в него вносят организационные и механизированные факторы, что делает их первоочередными объектами профилактического воздействия.

По результатам исследования предложен комплекс мероприятий, включающий организационные, технические, пространственно-планировочные и обучающие решения. Наиболее значимыми мерами оказались регламентация складских операций, разделение потоков персонала и техники, повышение защищенности оборудования, визуализация опасных зон и снижение вероятности ошибочных действий работников. Эти меры воздействуют не на отдельный элемент, а на всю цепочку формирования риска, что особенно важно в условиях многофакторной опасности складской среды.

Сравнительный анализ исходного и улучшенного состояния показал, что после внедрения комплекса мероприятий интегральный риск снизился до 12,00, то есть на 29,7 %. Полученный результат подтверждает, что предложенное решение обеспечивает не только снижение частных рисков, но и заметное уменьшение общего уровня трамвоопасности. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения разработанной модели и комплекса мероприятий для обоснования приоритетов по охране труда на складах и в логистических структурах.

Библиографический список:

1. Новые подходы к оценке профессиональных рисков – Текст электронный // cyberleninka.ru: [сайт]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-podhody-k-otsenke-professionalnyh-riskov> (дата обращения: 25.03.2026).
2. Управление рисками в логистической деятельности торговой компании – Текст электронный // cyberleninka.ru: [сайт]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-riskami-v-logisticheskoy-deyatelnosti-torgovoy-kompanii> (дата обращения: 25.03.2026).

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ МИКРОКЛИМАТА В АВТОНОМНОМ УБЕЖИЩЕ НА ОСНОВЕ IoT-ДАННЫХ

Вешняков А.В.

Научный руководитель: Ермолаева Н.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях необходимости автономного пребывания людей в защитных сооружениях критически важным становится управление параметрами жизнеобеспечения и составом воздушной среды. Современные автономные объекты нуждаются не только в констатации текущих показателей микроклимата, но и в упреждающем реагировании на потенциальные угрозы. Ключевую роль здесь играют интеллектуальные IoT-датчики и предиктивные системы анализа данных.

Использование технологий интернета вещей позволяет перейти к более эффективному контролю параметров микроклимата. На рисунке 1 приведена функциональная схема интеллектуальной системы прогнозирования.

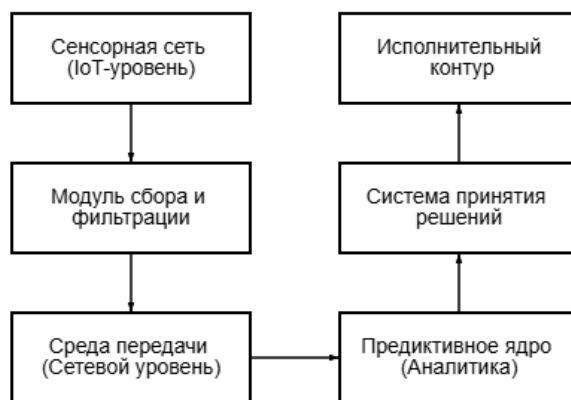


Рис. 1. Архитектура интеллектуальной системы прогнозирования микроклимата

Развернутая сеть IoT-датчиков формирует первичный слой данных, осуществляя не только мониторинг температуры и концентрации газов (CO_2 , O_2), но и предварительную селекцию сигналов для исключения ложных срабатываний. Интеграция предиктивных алгоритмов позволяет системе выявлять скрытые динамические тренды: расчет скорости поглощения кислорода и накопления продуктов дыхания дает возможность предсказать выход параметров за допустимые пределы задолго до срабатывания аварийных клапанов.

Применение данной модели в условиях автономности трансформирует систему из пассивного регистратора в активный инструмент управления ресурсами регенерации и вентиляции. Это минимизирует риски, связанные с задержкой реакции персонала, и продлевает срок безопасного функционирования объекта в изолированном режиме.

Таким образом, внедрение предиктивного анализа на базе IoT становится фундаментом для создания полностью автономных и отказоустойчивых систем жизнеобеспечения нового поколения.

Библиографический список:

1. Федорович Г.В. Мониторинг микроклимата как многофакторная экологическая проблема // АНРИ. – 2006. – № 3.
2. Октябрьский Р.Д. Риски нарушения микроклимата в защитных сооружениях // Проблемы анализа риска. – 2020. – № 5.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ESG-КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ В УСЛОВИЯХ МАЛОГО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Вишенков И.М.

*Научный руководитель: Шварцбург Л.Э. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой
Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Для оценки устойчивого развития предприятия в мировой практике широко используются ESG-рейтинги, формируемые различными рейтинговыми агентствами. Например, одно из самых крупных российских агентств «Эксперт РА» для определения рейтинга использует методику, включающую оценку в трех традиционных ESG-компонентах (экологическая, социальная и качество управления), а также учитывает дополнительные факторы, играющие как положительную, так и отрицательную роль (стресс-факторы) [1]. В эти компоненты входят универсальные и достаточно укрупненные ESG-критерии, в большей степени подходящие для оценки деятельности относительно крупных компаний. С учетом того, что различные агентства используют разные методики, одно и то же предприятие может иметь разные рейтинги. Вопросы оценки устойчивого развития вызывают споры. Исследователи предлагают различные методики оценки для машиностроительных предприятий [2], не основанные на рейтингах. Разрабатываются также методики оценки для отдельных видов производств (с применением определенных способов обработки) [3].

Предлагается не отказываться от рейтингового подхода, но конкретизировать ESG-критерии оценки для деятельности малого научно-производственного предприятия (МНПП), связанного с разработкой и изготовлением изделий из листового металла. Зачастую, единственным способом изготовления листовых изделий, особенно пространственной формы, является листовая штамповка.

Процессы листовой штамповки являются материалосберегающими. Однако, штамповка металла, как правило, ассоциируется с использованием тяжелого оборудования и энергозатратными процессами. Листоштамповочное оборудование может, к тому же, создавать значительные вибрации и шум, что негативно влияет на окружающую среду и работников. К недостаткам штамповки также относится необходимость применения дорогостоящей специальной оснастки – штампов, в большинстве не являющихся универсальными и пригодными для производства лишь одной конкретной листовой детали. Применение современных видов кузнечно-штамповочного оборудования, а также внедрение бесштамповых методов обработки является одним из подходов для ESG-реорганизации машиностроительных предприятий и должно учитываться при формировании оценки работы МНПП.

Библиографический список:

1. Официальный сайт агентства «Эксперт РА». Методология присвоения рейтингов ESG [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://raexpert.ru/ratings/methods/esg> (дата обращения 07.04.2026).
2. Евдокимов, С.С. Система интегральных показателей для оценки устойчивого развития организации / С.С. Евдокимов, Н.В. Салиенко // Экономика высокотехнологичных производств. – 2025. – Т. 6. – № 1. – С. 103–117.
3. Asim Ahmad Riaz, Ghulam Hussain, Asif Iqbal, Volkan Esat and others. Energy consumption, carbon emissions, product cost, and process time in incremental sheet forming process: A holistic review from sustainability perspective // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B Journal of Engineering Manufacture. May 2022. – 236(13): 095440542210935. – Pp. 1683–1705.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Володина К.А.

Научный руководитель: Еременко О.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

На строительных объектах осуществляется комплекс различных видов работ: бетонные, монтажные, высотные и др. Строительное производство характеризуется высокой степенью травматизма, что обуславливает необходимость в эффективной системе управления профессиональными рисками. Она позволяет оценить вероятность реализации негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на работников и разработать меры по снижению уровней рисков до приемлемых.

Рассмотрим подробнее особенности управления профессиональными рисками на строительном объекте, включая этапы идентификации ОВПФ, оценки рисков и информирования персонала как ключевого элемента системы управления охраной труда (СУОТ). При выполнении строительных работ можно выделить следующие ОВПФ, представленные на рис. 1.

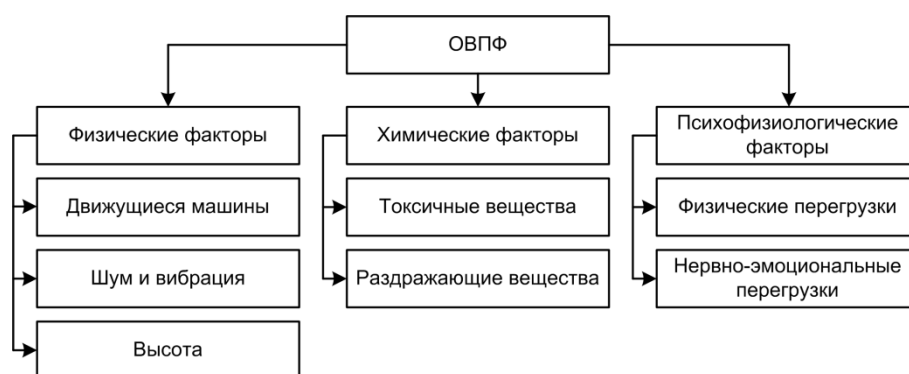


Рис. 1. Основные ОВПФ строительных работах

Управление профессиональными рисками начинается с идентификации ОВПФ, затем следует этап оценки выявленных рисков по вероятности и тяжести последствий, после чего разрабатываются и внедряются меры по их минимизации или устранению, далее организуется постоянный мониторинг эффективности этих мер и пересмотр системы при изменении условий труда. Такой циклический процесс – от поиска угроз до их контроля и корректировки позволяет не просто реагировать на несчастные случаи, а предотвращать их. Именно поэтому управление профессиональными рисками является основой безопасности труда, оно сохраняет здоровье и жизнь работников и формирует устойчивую культуру профилактики вместо ликвидации последствий.

Библиографический список:

1. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федер. закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023) // СПС «Консультант-Плюс». – URL: consultant.ru (дата обращения: 25.03.2026).

2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного перечня мероприятий по предотвращению несчастных случаев и профессиональных заболеваний» // СПС КонсультантПлюс. – URL: consultant.ru (дата обращения: 01.03.2025).

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ С ЦЕЛЬЮ ИХ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Грицкевич М.И.

Научный руководитель: Дроздова Н.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Актуальность работы обусловлена ростом объемов отходов и необходимостью перехода к экономике замкнутого цикла. Цель состоит в том, чтобы объединить и проанализировать все методы переработки, чтобы максимизировать возврат вторичных ресурсов.

Разделение сбора является важным условием эффективности, поскольку загрязнение вторсырья снижает выход качественных материалов на 40–60 %. Автоматизированные сортировочные станции с NIR-сенсорами позволяют выделять до 95 % полимеров, баллистические и магнитные сепараторы эффективны для извлечения металлов.

Механические методы: грануляция пластика даёт вторичные полимеры, дробление стекла замещает до 40 % сырья, шредирование металлов обеспечивает 75–85 % извлечения лома. Химический рециклинг, пиролиз и газификация позволяют получать синтез-газ, масла и техуглерод. Анаэробное сбраживание органики даёт биогаз (до 65 % CH₄) и удобрение.

Таблица 1

Сравнительный анализ технологий переработки отходов

Технология	Возврат материала/энергии	Требования к чистоте сырья	Экологический след
Механический рециклинг	Высокий (материал)	Критически высокие	Низкий
Химический рециклинг	Средний (мономер/масла)	Средние	Умеренный
Пиролиз и газификация	Средний (энергия + углерод)	Низкие	Требуется очистки газов
Анаэробное сбраживание	Высокий (биогаз + удобрения)	Органика > 80 %	Низкий

Основными барьерами остаются высокая стоимость оборудования, низкая цена первичного сырья, засорённость отходов и слабая логистика. Их преодолению способствуют экологические налоги, квоты на вторсырьё (EPR), гибридные линии и логистические хабы. Приоритетна иерархия: предотвращение, повторное использование, рециклинг, энергоутилизация, захоронение. Максимальный эффект даёт комбинация механического, химического рециклинга и биопереработки.

Библиографический список:

1. Шубов Л.Я. Технологии переработки ТКО. – М.: Альфа-М, 2023. – 432 с.
2. Вайс Д.С., Копылов А.Ю. Экономика замкнутого цикла в обращении с отходами // Экология и промышленность России. – 2024. – Т. 28. – № 2. – С. 34–41.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ДРЕНАЖА НА ПОЛИГОНЕ ТКО

Гундарова С.А.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н. доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Одной из главных экологических проблем на полигоне ТКО является образование фильтрата – высокотоксичной сточной жидкости, которая формируется при фильтрации атмосферных осадков через толщу отходов (рис. 1). С экологической точки зрения этот фильтрат представляет собой наиболее опасный фактор воздействия полигонов на окружающую среду, поскольку он содержит биологически трудно окисляемую органику и обладает гипертоксичностью, не исчезающей даже при многократном разбавлении.

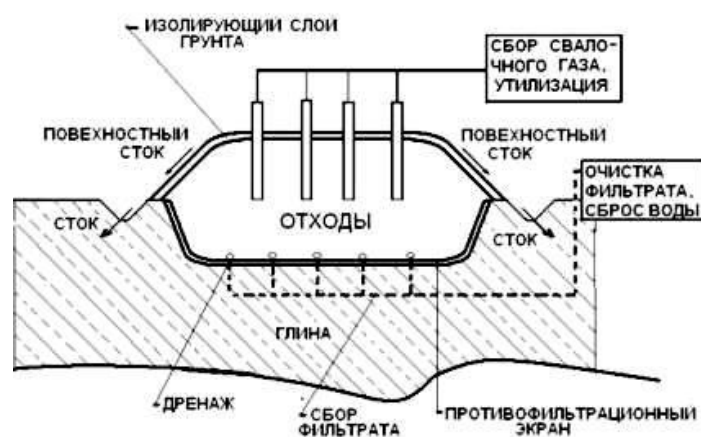


Рис. 1. Схема полигона ТКО

При отсутствии или неэффективной работе дренажной системы возникает целый ряд рисков: заиливание дренажных труб твердыми частицами отходов и химическими осадками, коррозия и разрушение труб агрессивной средой фильтрата, а также размыв и разрушение тела самого полигона. Нарушение гидроизоляции основания полигона ведет к неконтролируемой утечке неочищенного фильтрата в почву и грунтовые воды, что угрожает загрязнением подземных источников, которые могут использоваться для водоснабжения. Также высокие концентрации органических веществ и определенные химические реакции в фильтрате могут приводить к резкому изменению показателя pH дренажных вод и возрастанию содержания нефтепродуктов, что влечет за собой риск самовозгорания на полигоне.

На практике зачастую выявляются такие нарушения, как полное отсутствие оборудованных емкостей для сбора фильтрационных вод и самой дренажной системы, а также невыполнение требований по укрытию тела полигона инертными отходами.

Обеспечение экологической безопасности системы дренажа достигается за счет комплекса мер: внедрение системы комплексной очистки фильтрата, сочетающей традиционные методы обработки с прогрессивными технологиями.

Библиографический список:

1. Осипов В.И., Галицкая И.В., Заиканов В.Г. Полигонная технология обращения с отходами // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геоэкология. – 2022. – № 3. – С. 3–15.

НОРМАЛИЗАЦИЯ ОТКЛОНЕНИЙ КАК ИСТОЧНИК СКРЫТЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Гурова В.Ю.

Научный руководитель: Дроздова Н.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Эффективная работа очистных сооружений обеспечивает экологическую безопасность любого промышленного предприятия. На качество очистки сточных вод влияет не только четкая регламентированность технологического процесса, но и человеческий фактор, одним из проявлений которого является нормализация отклонений.

В данной работе исследуется процесс, при котором нарушения технологических режимов при эксплуатации очистных сооружений, не сопровождающиеся немедленными негативными последствиями, постепенно закрепляются в практике и перестают восприниматься как отклонения.

Важной причиной данного явления является выполнение персоналом однотипных операций в условиях рутинной деятельности. В процессе повторения действий с целью снижения когнитивной нагрузки формируются поведенческие автоматизмы. Происходит снижение уровня внимания и контроля, уменьшение чувствительности к отклонениям. При наличии отклонений от регламента на этапе формирования автоматизмов они закрепляются и воспроизводятся без осознания их опасности.

Например, при очистке сточных вод гальванического производства используется дозирование химических реагентов. Оператор по разным причинам может отклоняться от регламентированных доз или времени перемешивания, в результате чего химическая реакция протекает не полностью, а показатели очищенных стоков некоторое время остаются допустимыми. Повторяющиеся отклонения закрепляются и переходят в устойчивые действия. Накопительный эффект приводит к росту концентрации загрязняющих веществ и риску превышения нормативов.

Механизм формирования нормализации отклонений и связи с экологическими рисками включает: отклонение → отсутствие немедленных последствий → повторяемость ситуации → снижение значимости отклонения → формирование автоматизма → закрепление как нормы → снижение эффективности очистки → возникновение скрытых экологических рисков.

Для выявления и устранения нормализации отклонений на участках очистных сооружений предложено регулярное проведение анализа динамики параметров процесса очистки сточных вод, сопоставление фактических и регламентных режимов, оценка стабильности показателей, а также проведение внутреннего аудита персонала, включающего наблюдение за осуществлением технологического процесса. Особое значение имеет формирование поведенческих автоматизмов, направленное на закрепление безопасных действий и исключение отклонений из повседневной практики.

Таким образом, нормализация отклонений является фактором, который требует системного контроля при эксплуатации очистных сооружений.

Библиографический список:

1. Махутов Н.А. Человеческий фактор в проблемах безопасности. – М.: Знание, 2008. – 304 с.

АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ФЛЮОРЕСЦЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СИГНАЛЬНЫХ ЖИЛЕТОВ С ЦЕЛЮ СНИЖЕНИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ МИКРОПЛАСТИКА

Денисов А.Н.

Научный руководитель: Дроздова Н.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Сигнальные жилеты применяются во многих сферах деятельности. Они являются стандартом для уличных работ из-за своей заметности и прочности. Однако, основные фоновые материалы, используемые для производства сигнальных жилетов – полиэстер и нейлон [1, 2]. Оба являются синтетическими материалами нефтяного происхождения. Совокупность эти характеристик приводит к тому, что сигнальные жилеты выступают источником повсеместного распространения частиц микропластика во всех зонах проведения работ. Наиболее разумным решением этой проблемы является использование других материалов для их изготовления.

Для реализации предлагаемого решения необходимо:

- 1) изучить вещества, обладающие флуоресцентными свойствами, подходящие для использования в одежде;
- 2) рассмотреть качества веществ, дать оценку их прочности, стойкости к грязи, экологической безопасности;
- 3) изучить влияние на стоимость производства сигнальных жилетов;
- 4) выбрать несколько материалов – лучшие по цене, по безопасности и по прочности.

Поскольку далеко не каждый материал соответствует установленным требованиям для материалов сигнальных жилетов, необходимо тщательно отбирать только подходящие материалы [3].

Рассматриваются такие варианты как: фотолюминесцентный хлопок, смесовые ткани, бязевые материалы. Бязевые материалы и фотолюминесцентный хлопок - полностью биологические материалы, не содержащие микропластика, в то время как смесовые ткани представляют собой объединение хлопка и полиэстра, сохраняя прочность материала, но при этом не полностью избавляясь от микропластикового следа.

Сигнальные жилеты с уменьшенным микропластиковым следом позволяют уменьшить экологическую нагрузку зон работ как на окружающую среду, так и на человека, носящего сигнальные жилеты круглосуточно.

Библиографический список:

1. Harbegan. Все о светоотражающих сигнальных жилетах [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://harbegan.ru/articles/vse-o-svetootrazhayushchikh-signalnykh-zhiletakh> (дата обращения 02.04.2026).
2. Хоккерс спецодежда. Из каких материалов изготавливают сигнальные жилеты?. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://hokkers.ru/news/glavnoe/iz_kakikh_materialov_izgotavlivayut_signalnye_zhilyety/ (дата обращения 03.04.2026).
3. ГОСТ 12.4.281-2021. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная повышенной видимости. Технические требования и методы испытаний [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200181417> (дата обращения 03.04.2026).

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ДОРОЖНЫХ РАБОТ ЗА СЧЁТ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ

Донцова С.Е.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В аппарате Мэра и Правительства Москвы находятся различные органы управления техносферой города. Каждый орган представляет собой департамент с различными службами, учреждениями и хозяйствами. При детальном рассмотрении вопросов регулирования департамента жилищно-коммунального хозяйства, стоит выделить первостепенность проблемы обеспечения безопасных дорожных работ. По статистическим исследованиям обстоятельств несчастных случаев Автодора города Москвы выявлено: 64 % несчастных случаев за 2025 год занимают происшествия, произошедшие при выполнении работниками дорожных работ. Изучение данных по виновным лицам, нарушившим требования охраны труда показало, что среди несчастных случаев, произошедших при выполнении дорожных работ, вина работника организации составляет 19%, вина сторонних лиц равна 62 %, вина в несчастном случае должностного лица – 6 %. Практикуются различные методы снижения риска травматизма (рис. 1).

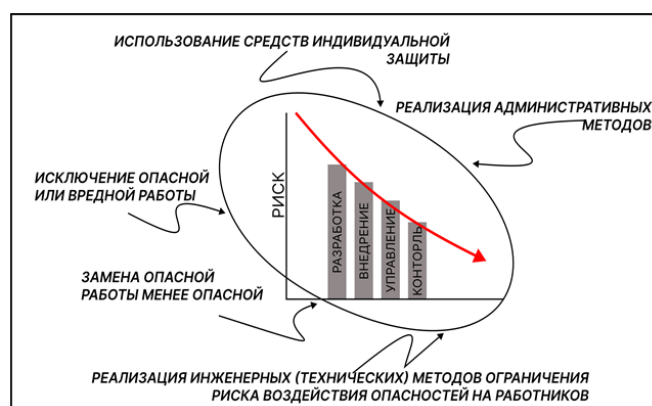


Рис. 1. Методы снижения риска

Снижение риска происходит за счет использования систем автоматизированного контроля и оповещения. Такая система способна информировать о существенно отличающейся скорости машины, что позволяет предиктивно решать вопрос риска столкновения транспортных средств. Система контроля и оповещения считывает данные по скорости каждого автомобиля и сравнивает, на сколько отличается скорость конкретного автомобиля от скорости потока и выдает световой сигнал. Так при перестроениях водители смогут понять, какая дорожная ситуация на той или иной полосе движения.

Библиографический список:

1. Постановление Правительства РФ «О правилах дорожного движения» от 23.10.1993 № 1090 // СПС «КонсультантПлюс».
2. Донцова С.Е. Обеспечение безопасности работников при передвижении по автомобильным дорогам // Производство. Технология. Экология – ПРОТЭК'25: сборник трудов Всероссийской молодежной науч.-техн. конф. с международным участием. – Москва: ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2025. – С. 26–32.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АЛЬТЕРНАТИВА: ИНТЕРЬЕРНЫЕ ОБЪЕКТЫ ДЕКОРА ИЗ ОТХОДОВ БУМАГИ

Елисева Е.С.

*Научный руководитель: Шварцбург Л.Э. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой
Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Ежегодно в России образуется более 7 миллионов тонн бумажных отходов, из которых перерабатывается 10–15 %. Остальной объем оседает на свалках, разлагаясь годами и выделяя метан.

Вместо того, чтобы пополнять горы мусора, бумажные отходы могут обрести вторую жизнь как декоративные интерьерные объекты. Короткое волокно газет придает массе пластичность, а длинные волокна лотков армируют изделие, обеспечивая прочность.

Технология включает предварительное измельчение, замачивание, преобразование в однородную массу с клеем ПВА, формовку, естественную сушку и финишную обработку, которую возможно осуществить также из отходов.

Среди преимуществ – практически нулевая стоимость сырья, низкое энергопотребление, долговечность. Но полученный продукт становится в перспективе отходом с более сложной переработкой и долгим сроком разложения. В итоге проект, согласно матрице экологической оценки (где 0 – наихудшее воздействие, 4 – наименьшее воздействие), обладает высоким показателем, оцениваемым в 94 балла (рис. 1).

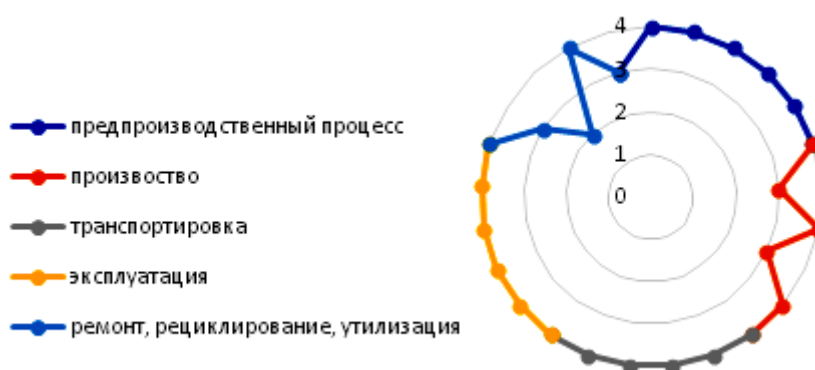


Рис. 1. Диаграмма-мишень для изделий из отходов бумаги и картона

Библиографический список:

1. Статья. Переработка упаковки в России: проценты ПЭТ, стекло, картон, алюминий 2025. – Текст электронный // INNER: [сайт]. – Режим доступа: <https://inner.su/articles/pererabotka-upakovki-v-rossii-protsenty-pet-steklo-karton-alyuminiy-2025/?ysclid=mn4wxx0f6g865107364> (дата обращения: 25.03.2026).

2. Форма 2-ТП «Отходы» – статотчетность, которая показывает какие отходы, где и в каком объеме образовались и куда отправились. Итак, что изменилось в 2024 году. // Общество и Власть. Час Пик [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.chaspik41.ru/news/forma-2-tp-othody-statotchetnost-kotoraja-pokazyvaet-kakie-othody-gde-i-v-kakom-obeme-obrazovalis-i-kuda-otpravilis-itak-cto-izmenilos-v-2024-godu/> (дата обращения: 25.03.2026).

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ И ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Завьялов Виктор А.

Научный руководитель: Бутримова Е.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Гальванические сточные воды представляют экологическую опасность, поскольку содержат ионы тяжёлых металлов, обладающих высокой токсичностью и способных оказывать негативное воздействие на окружающую среду при их сбросе. Одной из актуальных проблем является нестабильность состава сточных вод, что при отсутствии оперативного контроля затрудняет поддержание оптимальных условий для эффективного удаления загрязняющих веществ.

В работе предлагается подход к повышению экологической безопасности гальванического производства, основанный на внедрении системы автоматизированного контроля параметров локальной очистки сточных вод, содержащих ионы Zn^{2+} . Ключевым регулируемым параметром является значение рН, определяющее эффективность протекания процесса осаждения ионов цинка в виде труднорастворимого гидроксида.

Регулирование рН осуществляется посредством автоматического дозирования реагента в зависимости от текущего состояния сточной воды. Поддержание оптимального диапазона рН обеспечивает условия для протекания реакции образования гидроксида цинка $Zn(OH)_2$, выпадающего в осадок и подлежащего последующему удалению.

Внедрение автоматизированной системы контроля и управления процессом очистки позволяет повысить стабильность удаления загрязняющих веществ, снизить расход реагентов за счёт их дозированного введения, а также уменьшить концентрацию ионов Zn^{2+} в очищенной воде. Это способствует снижению экологических рисков и повышению эффективности функционирования гальванического производства.

Библиографический список:

1. Kowalik-Klimczak A. Removal of Heavy Metals from Galvanic Industry Wastewater // Sustainability. – 2025. – Т. 17. – Вып. 19. – С. 1–21.
2. Fenglian Fu, Qi Wang. Removal of heavy metal ions from wastewaters: a review // National Library of Medicine [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21138785/> (дата обращения: 05.04.2026).
3. Tchobanoglous G., Stensel H.D., Tsuchihashi R., Burton F.L. Wastewater engineering: treatment and resource recovery. – 5 изд. – New York: McGraw-Hill Education, 2013. – 2048 с.
4. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: справочник / Г.П. Беспамятнов, Ю.А. Кротов. – Ленинград: Химия, Ленинградское отд-ние, 1985. – 528 с.
5. Очистка производственных сточных вод / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов. – М.: Стройиздат, 1985. – 336 с.

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКОВ

Завьялов Владимир А.

Научный руководитель: Бутримова Е.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Психофизиологические факторы представляют значимый риск для безопасности трудового процесса на производстве, поскольку утомление, снижение концентрации внимания и эмоциональное напряжение способны приводить к ошибочным действиям и аварийным ситуациям. Одной из актуальных проблем является отсутствие оперативного контроля состояния работников, что затрудняет своевременное выявление опасных состояний и предотвращение производственного травматизма.

В работе предлагается подход к повышению безопасности трудового процесса, основанный на внедрении системы автоматизированного мониторинга психофизиологического состояния работников с использованием носимых устройств и технологий анализа данных. Ключевым параметром является интегральный индекс психофизиологической нагрузки, формируемый на основе биометрических показателей, таких как частота сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма и уровень двигательной активности.

Оценка состояния работника осуществляется в режиме реального времени с последующей обработкой данных и выявлением критических отклонений. При превышении допустимых значений система автоматически формирует сигналы предупреждения и инициирует корректирующие воздействия, включая регламентированные перерывы или перераспределение производственных задач.

Внедрение автоматизированной системы мониторинга и управления позволяет обеспечить проактивный контроль безопасности, снизить вероятность ошибок, обусловленных человеческим фактором, и уменьшить уровень производственного травматизма. Это способствует повышению эффективности производственного процесса и формированию безопасной рабочей среды.

Библиографический список:

1. Mango Office выявил перегрузку 45 % сотрудников в 2025 году // Seldon.News. – 2025. – 19 нояб. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://myseldon.com/ru/news/index/338043693> (дата обращения: 09.04.2026).
2. Работа «на пределе»: почему офисные сотрудники в России выгорают чаще других // ОТВ. – 2025. – 2 дек. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://obltv.ru/news/> (дата обращения: 09.04.2026).
3. Романова И.А. Современный офис: антихрупкий, биофильный, умный, гибкий и человекоцентрированный // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. – 2025. – № 1(76). – С. 45–54.

РАЗВИТИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Захарова В.Д.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой аналитические платформы, которые интегрируют в себе возможности мониторинга, моделирования и поддержки принятия решений. Ключевой тенденцией становится переход от реактивного управления чрезвычайными ситуациями (ЧС) к проактивному.

Современное применение ГИС в обеспечении безопасности основывается на принципе единого информационного пространства, представленного на рисунке 1.

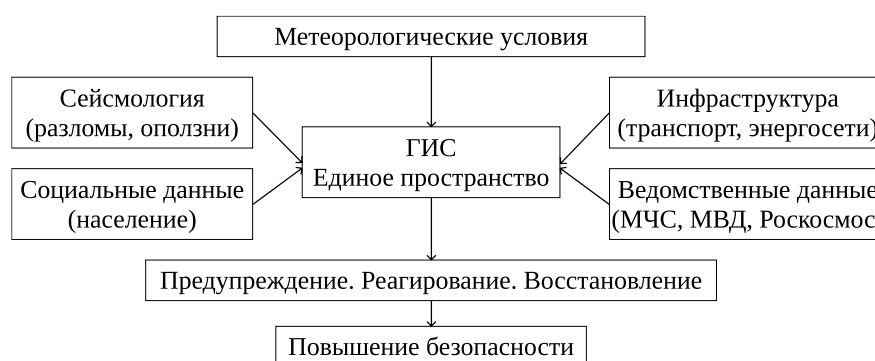


Рис. 1. Интеграция данных в ГИС

Интеграция данных позволяет, как формировать целостную картину обстановки, так и проводить анализ рисков. Исследование тенденций позволяет выделить направления дальнейшего развития информационных технологий для предупреждения и ликвидации ЧС:

- Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение. Внедрение алгоритмов ИИ в ГИС позволяет автоматизировать распознавание опасных явлений по данным спутникового мониторинга, прогнозировать развитие ситуации на основе исторических данных и оптимизировать распределение ресурсов в реальном времени.
- Цифровой двойник. Концепция предполагает создание цифровой копии территории, обновляющейся в реальном времени для сценарного моделирования.
- Развитие систем поддержки принятия решений. Переход от пассивного отображения информации к активным системам поддержки. Такие системы также предлагают конкретные алгоритмы действий, основанные на практиках, нормативных документах и математических моделях.

Интеграция ГИС с современными средствами мониторинга, использование ИИ и создание цифровых двойников территорий открывают новые возможности для повышения эффективности защиты населения и территорий от ЧС.

Библиографический список:

1. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учеб. пособие для вузов. – М.: Академический Проспект, 2005. – 352 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА

Зыонг М.Х.

Научный руководитель: Дроздова Н.В. – ст. преподаватель

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Вентиляционные установки относятся к распространённым источникам производственной вибрации, поскольку в процессе их работы возникают колебания, передающиеся на раму, основание и присоединённые элементы. Одним из наиболее эффективных способов снижения такого воздействия является применение виброизоляции.

Виброизоляцией называется метод виброзащиты, заключающийся в уменьшении передачи вибрации от источника возбуждения защищаемому объекту при помощи устройств, помещаемых между ними – виброизоляторов [1]. На рис. 1 представлены основные виды виброизоляторов.

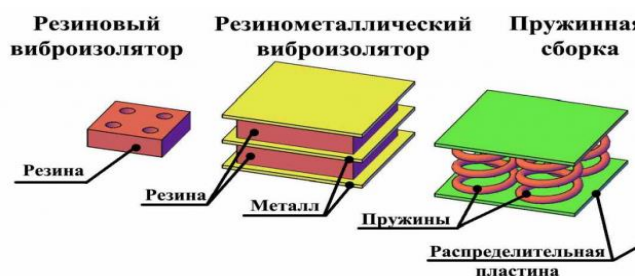


Рис. 1. Основные типы виброизоляторов

Центробежные вентиляторы характеризуются высокой частотой вращения ротора и значительными динамическими нагрузками, что обуславливает возникновение вибрации в процессе эксплуатации. Без применения средств виброзащиты эти колебания интенсивно передаются через жёсткую раму на фундамент, перекрытия здания и рабочие места обслуживающего персонала. Благодаря упругой деформации изоляторов значительная часть колебательной энергии поглощается и не передаётся на строительные конструкции здания.

Выбор виброизоляторов зависит от массы агрегата, характера вибрационного воздействия, схемы размещения опор и условий эксплуатации. В вентиляционных установках применяются резиновые, пружинные, резинометаллические виброизоляторы, основные достоинства и ограничения которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные типы виброизоляторов для центробежных вентиляторов

Тип	Основные достоинства	Основные недостатки
Резиновый	Демпфирование, простота, компактность	Ограниченная эффективность при больших нагрузках
Пружинный	Высокая несущая способность, эффективность при низких частотах	Низкое демпфирование, необходимость дополнительного контроля при монтаже
Резино-металлический	Сочетание жёсткости и демпфирования	Ограниченность условий применения

Библиографический список:

1. Куцубина Н. В., Санников А. А. Теория виброзащиты и акустической динамики машин: учеб. пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – 167 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА ОТ ПАРО- И ГАЗООБРАЗНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Ильяшенко А.А.

Научный руководитель: Гвоздкова С.И. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Высокая токсичность выбросов гальваники (аэрозолей хрома и никеля) требует эффективности очистных систем. В работе предложена двухступенчатая схема очистки. Первая ступень – абсорбер с псевдоожиженной насадкой (АПН) – улавливание основной массы тумана. Вторая ступень – волокнистый гальванический фильтр (ФВГ), – тонкая очистка от мелкодисперсного аэрозоля. Комплексное применение АПН и ФВГ позволяет достичь суммарной эффективности очистки более 99,5 % (рис. 1).

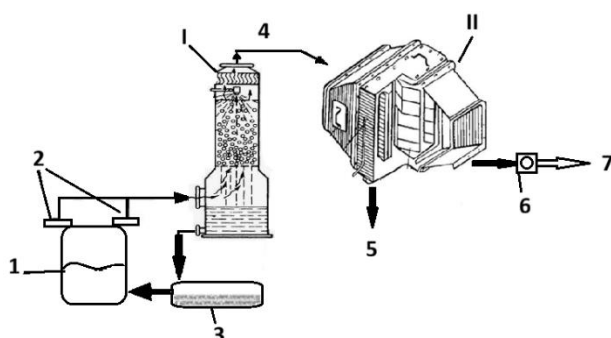


Рис. 1. Двухступенчатая система очистки воздушных гальванических выбросов: I – ступень с АПН; II – ступень с ФВГ; 1 – источник выбросов; 2 – бортовые отсосы; 3 – рекуперация электролита; 4 – очищенный газ; 5 – шлам; 6 – центробежный вентилятор; 7 – очищенный газ

Также приведена сравнительная таблица ступеней комплексной очистки (табл. 1).
Таблица 1

Сравнительные характеристики ступеней очистки

Показатель	I ступень (АПН)	II ступень (ФВГ)	Комплексная система
Эффективность по CrO_3	95–97 %	до 90 % (остаточных загрязнений)	99,5–99,8 %
Тип загрязнения	Газы, туман	Мелкий аэрозоль	Все фракции
Рекуперация	Возможна	Нецелесообразна	Обеспечена

Внедрение комплексной системы очистки на базе АПН и ФВГ обеспечивает соответствие атмосферных выбросов действующим нормативам ПДК. Практическая значимость работы заключается в реализации замкнутого цикла по хромовому ангидриду.

Библиографический список:

1. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство. – М.: Глобус, 2002. – 352 с.
2. Ветошкин А.Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов: учеб. пособие. – 2-е изд. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 248 с.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ПЕРПОДАВАТЕЛЯ

Капнина Л.А.

Научный руководитель: Ерёмченко О.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Производственный контроль представляет собой систему организационных и аналитических процедур, обеспечивающих соблюдение установленных санитарных норм и реализацию санитарно-эпидемиологических мероприятий. Мониторинг включает два последовательных этапа: лабораторное исследование и инструментальное измерение параметров производственной среды. Обязанность по организации данных исследований лежит на хозяйствующем субъекте, который может выполнять их как в собственной лаборатории, так и с привлечением сторонней организации, имеющей действующую аккредитацию в соответствии с законодательством РФ.

При проведении производственного контроля оцениваются факторы производственной среды с периодичностью, установленной программой производственного контроля (табл. 1).

Таблица 1

Факторы, идентифицированные для производственного контроля за условиями труда и периодичность их контроля на рабочих местах преподавателя МГТУ «СТАНКИН»

Факторы	Параметры	Периодичность проведения контроля	Документ
<i>Аудитории для лекций и семинаров</i>			
Световая среда	- коэффициент естественной освещённости (КЕО); - освещённость рабочей поверхности	Не реже 1 раза в год, а также при наличии жалоб	МУК 4.3.3975-24
Микроклимат	- температура воздуха; - скорость движения воздуха; - относительная влажность воздуха	Не реже 1 раза в год	МУК 4.3.4120-25
Напряжённость электростатического поля	Единицы напряжённости электростатического поля	1 раз в два года, а также: - при приёме в эксплуатацию новых электроустановок; - при организации новых рабочих мест; - при изменении конструкции электроустановок и стационарных средств защиты от электрического тока; - при применении новых схем коммутации	ГОСТ 12.1.002-84
Аэроионный состав воздуха	Положительные и отрицательные ионы	Плановый контроль проводится не реже одного раза в год	СанПиН 1.2.3685-21
Факторы трудового процесса	Тяжесть и напряжённость труда	1 раз в пять лет	МР 2.2.0244-21

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что проведение производственного контроля является важным аспектом на любом рабочем месте, так как охватывает больше опасных и вредных факторов нежели СОУТ.

Библиографический список:

1. МР 2.2.0244-21. 2.2. Гигиена труда. Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к условиям труда. Методические рекомендации. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 31 с.
2. СП 3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 39 с.
3. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» // СПС «КонсультантПлюс».

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛАБОРАТОРИЯХ ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Колпакова А.В.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Производственная безопасность- комплексная система мер, направленная на защиту персонала от воздействия опасных производственных факторов. В стенах ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» этот аспект приобретает особое значение. Специфика научно-исследовательской работы вуза, связанная с использованием сложного оборудования и реактивов, делает повышение безопасности в лабораториях приоритетной задачей.

Первым шагом в решении данной задачи в экоаналитической лаборатории института является выявление вредных и опасных производственных факторов (ВОПФ) (табл. 1).

Таблица 1

Идентификация опасных и вредных производственных факторов, потенциальных опасностей и их воздействие на организм человека

Источник опасности	Вредный и опасный фактор	Влияние на организм человека
Фрезерно-сверлильный станок JET JMD-45LPFD	1. Физический	Интоксикации, аллергии, поражения ЦНС и внутренних органов, канцерогенный риск, хронические заболевания легких, снижение иммунитета, тугоухость, вибрационная болезнь, ожоги кожи и глаз, риск развития онкологических заболеваний, дерматиты и т.д
Токарно-винторезный станок JET GHV-1330	1.1. Микроклимат	
	1.2. АПФД	
	1.3.1. Шум	
	1.3.4. Общая вибрация	
	1.3.5. Локальная вибрация	
	1.4.1. Освещенность рабочей поверхности	
	1.5.1. Переменное электромагнитное поле (промышленная частота 50 Гц)	
	2. Химический	
	Лазерный станок ZERDER FLEX 1060	
Photon Mono X – фотополимерный 3D-принтер Фотополимерная смола	1.1.4. Тепловое излучение	
	1.2. АПФД	
	1.3.1. Шум	
	1.5.6. Лазерное излучение	
	1.2. АПФД	
	1.5.5. Ультрафиолетовое излучение	
	2. Химический	

Одним из решений проблемы обеспечения производственной безопасности может стать автоматизированная система мониторинга и оценки уровня воздействия химического фактора. Комплексная система контроля рабочей среды обеспечивает непрерывный мониторинг параметров микроклимата и содержания токсичных веществ, позволяя оперативно реагировать на возникновение опасных условий.

Минимизация рисков для здоровья сотрудников и обучающихся – ключевое условие эффективного функционирования университета.

Библиографический список:

1. Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н – Текст: электронный // [сайт]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=461108>.

ТОКСИЧНОСТЬ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Круглин А.А., Попова А.А.

Научный руководитель: Проскурина Е.М. – к.х.н., доцент

Кафедра композиционных материалов ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Целью данной работы является анализ токсичности алюминиевых сплавов, используемых человеком.

Мировое производство алюминия в 2024 г составило примерно 72,76 млн. тонн. Технофильность алюминия (интенсивность использования) равна $17,6 \times 10^{-9}$. Алюминиевые сплавы используются в самолето-, судо- и автомобилестроении, в строительстве и производстве электротехнических материалов. Алюминий – легкий металл (плотность $2,7 \text{ г/см}^3$) с высокой электропроводностью ($37 \times 10^6 \text{ см/м} \approx 65\%$ от электропроводности меди); с высокой коррозионной стойкостью (класс А: Al-Mg, Al-Mn; класс С: Al-Zn) и химической инертностью (в интервале pH = 4–10 амфотерный алюминий не растворяется).

Алюминиевые сплавы широко используются в пищевой промышленности (банки для воды, пива, фольга, посуда). К пищевым сплавам относятся сплавы алюминия с кремнием (АК7, АК5М2, АК9, АК12) и с магнием (АМг2 для упаковки). Из алюминиевых сплавов изготавливают медицинские инструменты (шприцы, иглы, зажимы), импланты и протезы. Считается, что алюминий и его сплавы не токсичны (3 класс опасности, умеренная опасность). Предельно допустимая концентрация (ПДК) ионов алюминия Al^{+3} в питьевой воде составляет 0,2 мг/л (Россия), 0,5 мг/л (ЕС), 0,05 мг/л (Швейцария). Концентрация алюминия в водопроводной воде в Москве составляет 0,76 мг/л (выше ПДК в 3,8 раза).

В последнее время в научной литературе стали появляться исследования о токсичности соединений алюминия. В настоящее время идет дискуссия о влиянии алюминия на развитие болезни Альцгеймера, рака молочной железы.

Московский институт гигиены подтвердил выводы о небезопасности алюминия. Экспериментально доказано, что алюминий может нарушать клеточный метаболизм, из-за чего клетки теряют способность к нормальному размножению и начинают делиться хаотично, вызывая онкологию.

В тканях головного мозга при болезни Альцгеймера часто обнаруживается повышенное содержание алюминия. При введении растворов солей алюминия в мозг кроликов и кошек в нейронах накапливался белок амилоид (неправильно свернутый), который является маркером болезни Альцгеймера у человека.

Алюминиевая посуда в России ограничена для использования в детских учреждениях (СанПиН 2.4.1.2660-10).

Наилучший способ предотвратить избыток алюминия – принимать препараты с Zn, Se, Si.

Использование алюминиевых сплавов в пищевой промышленности необходимо сокращать. Детальное изучение влияния ионов алюминия на здоровье человека – первоочередная задача для медиков, химиков и экологов. «Алюминиевый век» в промышленности может вызвать необратимые процессы в организме человека.

Библиографический список:

1. Сальников В.Н., Худоерков Р.М. Роль алюминия и свинца в развитии болезни Альцгеймера и Паркинсона // Архив патологии. – 2021. – № 83(3). – С. 56–61.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Кузнецов Л.О.

Научный руководитель: Бутримова Е.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Предприятия, эксплуатирующие газоочистные сооружения (пылеуловители, скрубберы, фильтры и др.), традиционно сталкиваются с проблемой статичных разовых или периодических расчётов и измерений выбросов. Такой подход не учитывает динамику технологических режимов, переменные нагрузки на оборудования, метеорологические условия и постепенный износ очистного оборудования. В результате периодически возникают кратковременные или скрытые превышения ПДК по взвешенным частицам (пыли) и другим загрязняющим веществам. Это затрудняет оперативное реагирование, повышает риски наложения штрафов, негативного воздействия на здоровье населения и нестабильного соблюдения экологических норм.

В условиях ужесточения требований природоохранного законодательства Российской Федерации (в частности, Федерального закона № 219-ФЗ от 21.07.2014) актуальной становится задача перехода к непрерывному мониторингу и динамической оптимизации процессов газоочистки.

Предлагаемое решение основано на цифровизации системы мониторинга с интеграции современных средств непрерывного контроля выбросов. Система предусматривает установку специализированных датчиков непосредственно в дымовые трубы и газоходы для измерения концентраций ЗВ, температуры, давления, скорости и расхода газового потока в реальном времени.

Автоматический сбор и обработка данных позволяют оперативно выявлять снижение эффективности очистных сооружений, прогнозировать возможные превышения ПДК и формировать рекомендации по корректировке технологических параметров: изменению расхода орошающей жидкости в скрубберах, скорости газового потока, частоты регенерации фильтров, нагрузки на оборудование и др.

Реализация системы включает следующие ключевые этапы:

- определение типа загрязнителей (пыль, газообразные вещества) и всесторонний анализ физико-химических свойств отходящих газов;
- выбор и обоснование типа датчиков с учётом условий эксплуатации (агрессивная среда, высокая температура, запылённость);
- оцифровку получаемых данных и создание соответствующей ИТ – инфраструктуры предприятия. Установка контроллеров, организация баз данных, серверного хранения и средств удаленного доступа;
- интеграцию с системами управления технологическим процессом (АСУ ТП) для автоматической или рекомендательной корректировки режимов работы.

Внедрение такой цифровой системы обеспечивает не только надёжный контроль экологической безопасности для ОС, но и мониторинг качества воздуха на промплощадке. Также это позволяет снизить эксплуатационные затраты за счёт предиктивного обслуживания оборудования, упрощает подготовку экологической отчётности, расчёт валовых выбросов и получение разрешительной документации.

Библиографический список:

1. Федеральный закон Российской Федерации № 219-ФЗ от 21.07.2014 (ред. 28.12.2025) – Текст: электронный // *КонтурНорматив*: [сайт]. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=503919>.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Лада Д.А.

Научный руководитель: Еременко О.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Снижение негативного воздействия на окружающую среду является главным аргументом к переходу на электромобили. Создатели электромобилей говорят о том, что замена автомобиля позволит значительно сократить выброс веществ в атмосферу и снизить влияние транспорта на климат. Но являются ли электромобили экологически выгодным решением?

Главным преимуществом электромобилей является отсутствие выбросов, которые являются побочным продуктом работы двигателей внутреннего сгорания. Электромобили заряжают от классических источников электроэнергии. А эту самую электроэнергию получают путем сжигания природного топлива, сопровождая процесс загрязнением окружающей среды [1].

Переработка лития, важнейшего компонента батарей электромобилей, сильно влияет на окружающую среду. Для извлечения одной тонны лития требуется 1900 тонн воды, которая расходуется на испарение, что сопровождается потреблением большого количества электроэнергии, при получении которой отравляется окружающая среда [2].

Немаловажным вопросом до сих пор остается утилизация литиевых аккумуляторов электромобилей. Основная проблема заключается в энергоемкости методов переработки аккумуляторов. Для извлечения компонентов из батарей необходимо затратить в десять раз больше энергии, чем этого требует их производство, что вызывает большее количество выбросов вредных веществ электростанций. Зачастую аккумуляторы попадают на свалки, отравляя окружающую среду токсичными тяжелыми металлами [1].

Другим же недостатком электромобилей является пожарная опасность. В процессе горения, аккумуляторы на основе лития выделяют токсичные продукты горения, такие как водород, углерод, метан и цианистый водород [3].

Вышеизложенные факторы сигнализируют об ошибочном представлении экологичности электромобилей. Невозможность переработки и пожарная опасность заставляют задуматься о экологической выгоде использования электромобилей.

Библиографический список:

1. Адаменко К.Т., Мотыгуллина А.Р., Колистратов М.В. Экологичны ли электромобили? // E-Scio. – 2022. – № 9 (72). – С. 193–201.
2. Губенков А.О. Электромобили: гарантия экологической безопасности или миф? Утилизация литий-ионных аккумуляторов электромобилей – проблема экологии или современной промышленности? // E-Scio. – 2022. – № 1 (27). – С. 162–166.
3. Канонин Ю.Н., Лыщик А.В. Пожарная опасность электромобилей // Бюллетень результатов научных исследований. – 2023. – Вып. 1. – С. 38–51.

ИНЖИНИРИНГ И ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ В СВАРОЧНОМ ЦЕХУ

Логинкина Н.В.

Научный руководитель: Гвоздкова С.И. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»

Выбросы сварочных производств характеризуются высокой концентрацией мелкодисперсных твердых частиц (оксиды марганца, железа, кремния) и газообразных токсичных соединений. Целью работы является обоснование выбора систем очистки для обеспечения экологической безопасности и снижения концентрации вредных веществ в рабочей зоне. Сравнительный анализ технических характеристик основных типов оборудования представлен в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики аппаратов пылеочистки

Тип аппарата	Модель (пример)	Эффективность, %	Размер частиц, мкм
Инерционный	Циклон ЦН-15	85–92	> 5,0
Фильтрационный	Рукавный фильтр	99,9	> 0,1
Мокрый	Скруббер Вентури	98,0–99,9	0,5–1,0

Наиболее распространенным и экономически эффективным для предварительной очистки является циклон (рис. 1), работающий на принципе центробежного осаждения. Однако для соответствия ПДК в сварочных цехах необходима финишная доочистка в фильтрационных установках.

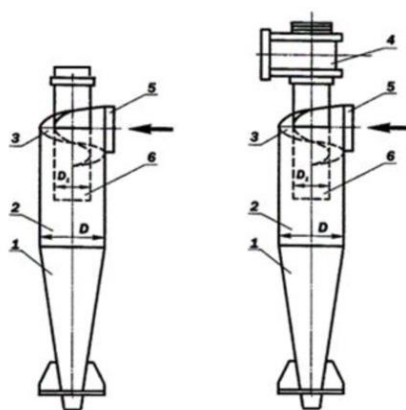


Рис. 1. Схема циклона ЦН-15:

1 – коническая часть; 2 – цилиндрическая часть; 3 – винтообразная крышка;
4 – «улитка»; 5 – входной патрубок; 6 – выхлопная труба

Использование мокрых методов очистки (скрубберы) целесообразно при необходимости одновременного охлаждения газов и удаления химических примесей. Выбор оптимальной схемы очистки должен базироваться на комплексном анализе дисперсности пыли и требуемой степени автоматизации контроля параметров выбросов.

Библиографический список:

1. Ветошкин А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 416 с.
2. Мамелина Т. Ю. Методы очистки газовых выбросов // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 69-2. – С. 75–77.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ПЫЛИ В ТЕРМИЧЕСКИХ ЦЕХАХ

Макрицкая Д.К.

Научный руководитель: Гвоздкова С.И. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Термические цеха относятся к основным источникам загрязнения атмосферы на промышленных предприятиях. Отходящие газы имеют высокую температуру (150–600 °С), содержат много пыли (10–80 г/м³) и отличаются абразивными свойствами. В их составе присутствуют оксиды тяжелых металлов (Mn, Cr, Pb) оксид углерода, диоксид серы и оксиды азота. Пыль, поступающая в воздух, неоднородна по размерам. Крупные частицы (20–100 мкм) образуются при механической обработке и выбивке форм. Мелкие фракции (0,1–5,0 мкм) возникают при конденсации паров металлов и представляют собой наиболее опасные аэрозоли.

Наиболее эффективный подход к очистке газов в термических цехах предлагает использование двухступенчатых систем. Первая ступень, как правило циклон, служит предочистителем: она улавливает крупные и абразивные частицы, снижая нагрузку на последующее оборудование и предотвращая его быстрый износ. Вторая ступень обеспечивает тонкую очистку, позволяя достичь нормативных показателей. Для рабочей зоны предельно допустимые концентрации пыли составляют 2–10 мг/м³ в зависимости от ее состава. В практике применяются три основные комбинации оборудования, выбор которых зависит от конкретных технологических условий. Их сравнительная характеристика приведена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика систем очистки газов термических цехов

Параметр	Циклон + рукавный фильтр	Циклон + труба Вентури	Циклон + электрофильтр
Эффективность, %	99,5–99,9	99,2–99,9	99,0–99,8
Выходная запылённость, мг/м ³	5–20	10–100	20–100
Температура, °С	до 250	до 120 (после охлаждения)	до 400
Энергозатраты	средние	высокие	низкие

В термических цехах, где температура газов достигает 400 °С, а объемы выбросов значительны, наиболее подходящим вариантом считается связка «циклон + электрофильтр». Такая схема обеспечивает эффективность улавливания 99,0–99,8 %, отличается низким гидравлическим сопротивлением, не требует расходных материалов и позволяет оборудованию работать до 25 лет.

Библиографический список:

1. Корягин Ю.Д. Нагревательное оборудование термических цехов: учеб. пособие / Ю.Д. Корягин, Г.М. Рысс. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 113 с.
2. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты газоочистки: учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Инфра-Инженерия, 2021. – 252 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ

Малаховский В.В.

Научный руководитель: Белоусова В.П. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Лазерная сварка – современный высокотехнологичный процесс, широко применяемый в автомобилестроении, электронике и медицинском приборостроении. Благодаря высокой плотности энергии и локальному нагреву этот метод позволяет получать качественные соединения с минимальными деформациями (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика лазерной сварки

Экологический аспект	Преимущество лазерной сварки	Пояснение
Выбросы сварочных аэрозолей и газов	Снижение в 3–5 раз по сравнению с дуговой сваркой	Отсутствие электродных покрытий и флюсов;
Образование промышленных отходов	Практическое отсутствие шлака, огарков, отработанных флюсов	Нет расходных материалов, требующих утилизации;
Энергоэффективность	Снижение удельного энергопотребления на единицу продукции	Высокая плотность мощности и КПД современных лазерных источников
Тепловое загрязнение	Меньшая зона термического влияния и рассеивания тепла	Снижает тепловую нагрузку на производственные помещения и потребность в энергоёмкой вентиляции
Шумовое воздействие	Низкий уровень шума (до 70–80 дБА)	Отсутствие горелки, плазменных процессов и пневматической зачистки;
Химическое воздействие	Исключение использования флюсов, электролитов, агрессивных сред	Нет сточных вод с химическими реагентами; снижение класса опасности отходов

Лазерные комплексы легко интегрируются в автоматические линии с локальными системами аспирации, что позволяет эффективно улавливать и фильтровать образующиеся аэрозоли непосредственно в зоне их возникновения, предотвращая распространение загрязнений по цеху.

Экологически значимые преимущества лазерной сварки позволяют повысить эффективность применения локальных средств защиты, снизить требования к мощности общеобменной вентиляции, что, в свою очередь, сокращает энергозатраты на поддержание микроклимата.

Библиографический список:

1. Паркин А.А. Технологические основы электронно-лучевой, плазменной, лазерной сварки металлов и раскроя металлов, сплавов и диэлектрических материалов: учеб. пособие. – Самара: Самарский гос. техн. ун-т, 2021. – 266 с.
2. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 664 с.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АВАРИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Медведев М.А.

*Научный руководитель: Шварцбург Л. Э. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой
Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Современные промышленные предприятия характеризуются высокой степенью автоматизации и сложностью технологических процессов, что увеличивает вероятность возникновения аварийных ситуаций при сбоях оборудования или человеческом факторе. Скрытые дефекты не всегда удается своевременно выявить и предотвратить аварии, потому что традиционные системы безопасности основываются на пороговые значения, без возможности прогнозирования.

В связи с этим большую значимость начинают приобретать интеллектуальные системы раннего предупреждения, которые основываются на анализе массивов больших данных, поступающих с датчиков. Эти системы используют алгоритмы случайного леса (Random Forest) для классификации типов дефектов и рекуррентные нейронные сети (LSTM) для анализа временных рядов вибрации [1]. В отличие от простых линейных моделей, LSTM-сети способны запоминать предыдущее состояние агрегата на длительном промежутке времени, что важно для обнаружения дефектов.

Основу данных составляют датчики, измеряющие основные параметры технологических процессов: от стандартных термометров и датчиков давления до высокочастотных пьезоэлектрических акселерометров и датчиков акустической эмиссии, способных улавливать ультразвуковые волны от зарождающихся микротрещин в металле. Дополняют это программные комплексы, обеспечивающие сбор, обработку и анализ данных в режиме реального времени.

Применение интеллектуальных систем позволяет перейти от реактивного подхода к обеспечению безопасности к проактивному, при котором предотвращение аварий становится возможным ещё на стадии их зарождения. Это способствует снижению производственных рисков, уменьшению числа аварий и простоев, а также повышению общей эффективности предприятия. Сравнение систем приведено в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение традиционных и интеллектуальных систем предупреждения аварий

Критерий	Традиционные (реактивные)	Интеллектуальные (проактивные)
Логика работы	Пороговые уставки (ПЛК)	Анализ аномалий (ML, Big Data)
Временной фактор	Реакция на свершившийся сбой	Прогноз до возникновения аварии
Точность	Ошибки при переходных режимах	Высокая за счёт обучения на истории
Эффект	Ликвидация последствий	Предотвращение и планирование ТО

Библиографический список:

1. Степанов, К.Д. Использование рекуррентных нейронных сетей для прогнозирования показателей вибрационной нагрузки / К.Д. Степанов, О.В. Дружинина // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2025. – Т. 27. – № 3. – С. 5–12.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Морозов Д.А.

Научный руководитель: Ермолаева Н.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Аддитивные технологии позволяют существенно снизить количество отходов и отказаться от токсичных смазочно-охлаждающих жидкостей, что уменьшает техногенную нагрузку и профессиональные риски на производстве. В отличие от традиционной механической обработки, где до 90 % материала уходит в стружку, 3D-печать расходует сырье почти полностью, а неиспользованный порошок можно собирать и применять повторно.

Основные опасности при работе с аддитивным оборудованием связаны с мелкодисперсными металлическими порошками – их пожаровзрывоопасностью и токсичностью при вдыхании, а также с летучими соединениями, выделяющимися при нагреве полимеров. Это требует герметизации рабочих камер, использования систем вентиляции с фильтрацией и средств индивидуальной защиты.

Наибольшей проблемой остается человеческий фактор: недостаточная культура обращения с новыми материалами, особенно в малых лабораториях и мастерских, где регламенты часто нарушаются. При соблюдении технических мер защиты и должном обучении персонала аддитивные технологии могут стать не только удобным, но и экологически ответственным инструментом современного производства.



Рис. 1. Участок сбора стружки одного из цехов завода «Калужский двигатель». Такое количество стружки собирается за несколько дней работы и затем вывозится грузовиками на переработку в литейный цех

Библиографический список:

1. Аддитивное производство и 3D-печать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.iqb.ru/additive-manufacturing-basics/> (дата обращения: 29.03.2026).
2. Выставка Металлообработка 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/live/v2LOPky6TdE> (дата обращения: 29.03.2026).
3. Научный журнал «Аддитивные технологии в цифровом производстве. Металлы, сплавы, композиты» // НИТУ МИСиС. – 2024.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ЗАГЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОКРАСОЧНЫХ РАБОТ

Морозов Н.А.

Научный руководитель: Ягольницер О.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Окрасочные работы в промышленных условиях являются одним из значимых источников загрязнения атмосферного воздуха. В процессе нанесения лакокрасочных материалов в воздушную среду поступают летучие органические соединения, пары растворителей, аэрозольные частицы краски и мелкодисперсные пигменты.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью снижения антропогенной нагрузки на атмосферный воздух, а также соблюдения современных требований в области экологической и производственной безопасности. Особое значение проблема приобретает для окрасочных цехов промышленных предприятий, где концентрация вредных веществ в выбросах может достигать высоких значений.

В работе рассмотрены современные методы снижения выбросов загрязняющих веществ при проведении окрасочных работ. Одним из наиболее эффективных технических решений является применение герметизированных окрасочных камер, оснащенных системами локальной вытяжной вентиляции. Данные системы обеспечивают удаление загрязняющих веществ непосредственно в месте их образования, что позволяет предотвратить их распространение в рабочую зону и атмосферный воздух.

Для очистки загрязненного воздуха применяются современные газоочистные установки. К ним относятся механические фильтры, предназначенные для улавливания аэрозольных частиц лакокрасочных материалов, а также адсорбционные системы на основе активированного угля, эффективно поглощающие пары органических растворителей. Дополнительно перспективным направлением является использование каталитических и термических методов очистки, обеспечивающих окисление вредных органических соединений до безопасных компонентов.

Важным мероприятием по снижению выбросов является переход на экологически безопасные лакокрасочные материалы, в частности водно-дисперсные составы с пониженным содержанием органических растворителей. Существенный эффект также достигается за счет автоматизации процесса нанесения покрытий, позволяющий снизить перерасход материалов и уменьшить объем выбросов.

Таким образом, комплексное применение современных вентиляционных систем, газоочистного оборудования и экологичных лакокрасочных материалов способствует повышению уровня защиты атмосферного воздуха и обеспечивает экологическую безопасность окрасочного производства.

Библиографический список:

1. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды : Федеральный закон № 7-ФЗ: [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 г.: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 г.] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 2. – Ст. 133.
2. Фаскиев Р.С., Мельников А.Н., Кеян Е.Г. Методика управления параметрами воздушной среды окрасочно-сушильных камер при работе с автомобильными водоразбавляемыми красками // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 5. – С. 82–92.

ТРИБООКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ

Нечепаренко М.С.

*Научный руководитель: Шварцбург Л.Э. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой
Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

В рамках моей магистерской диссертации рассмотрен технологический процесс нарезания резьбы метчиками. Мощность резания составляет 0,219 кВт, что в значительной степени определяется преодолением сил трения. За счет этих сил возникает негативное воздействие на окружающую среду и человека (рис. 1). Исходя из представленной ниже схемы можно выделить следующие ключевые аспекты.

- *Завышенное потребление энергии*

Высокая доля мощности, затрачиваемая на преодоление трения, ведет к нерациональному расходу электроэнергии станочным оборудованием.

- *Износ инструмента*

Интенсивное трение ускоряет износ метчика, что приводит к образованию:

- Отходов примесей (металлической стружки и микрочастиц материала инструмента), требующих специальной утилизации.

- Тепловые отходы.

Значительная часть механической энергии переходит в тепло, вызывая перегрев зоны резания.

- Тепловое разложение СОЖ

Под воздействием высоких температур происходит деструкция смазочно-охлаждающих жидкостей. Продукты этого разложения могут быть токсичны, загрязнять воздух рабочей зоны и оказывать пагубное влияние на здоровье оператора и экологию в целом.

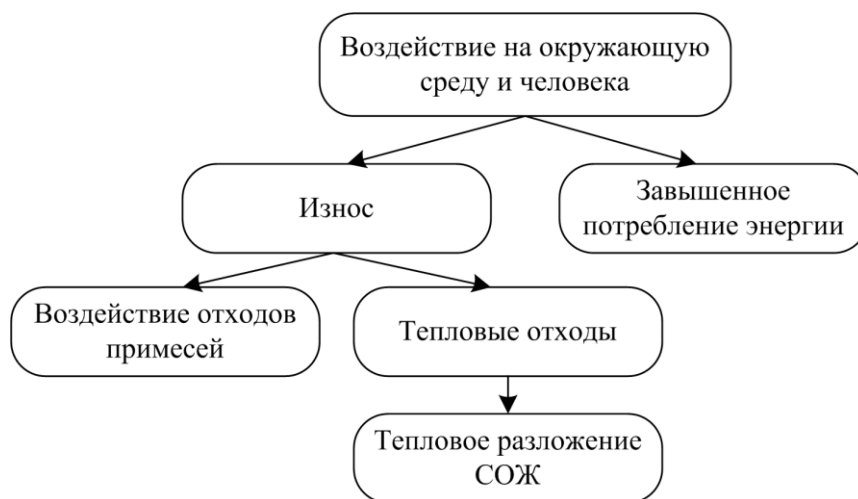


Рис. 1. Схема воздействия процесса нарезания резьбы на окружающую среду и человека

Библиографический список:

1. Экологические аспекты машиностроительного производства: учеб. пособие / В.В. Кириллов, А.С. Кузнецов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 184 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КОНТАКТНОГО ФОРМОВАНИЯ КОМПОЗИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Овчинников С.И.

Научный руководитель: Ермолаева Н.В. – к.т.н. доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Актуальность. Метод контактного формования занимает более 65 % российского рынка производства композитных изделий благодаря низким капитальным затратам и возможности изготовления сложных форм. Однако этот метод является наиболее опасным для здоровья работников. Уровень профессиональной заболеваемости на таких производствах в 4,2 раза превышает среднеотраслевые показатели. Основные риски связаны с прямым контактом оператора с токсичными материалами и открытым испарением стирола.

Цель работы. Разработка научно обоснованной комплексной системы обеспечения безопасности технологического процесса контактного формования, адаптированной для различных типов композитных изделий.

Анализ показал, что существующая система вентиляции работает лишь на 42 % эффективности из-за неправильного расположения вытяжных зонтов, засорения фильтров и отсутствия приточной вентиляции. Средства индивидуальной защиты (респираторы РУ-60М, хлопчатобумажные перчатки, халаты, очки ЗН-18) не соответствуют реальным условиям труда и не обеспечивают должной защиты. За период 2020–2023 гг. зафиксировано 8 случаев профессиональных заболеваний, включая хроническую интоксикацию стиролом, и 3 несчастных случая.

Предложенные решения. Разработана комплексная система обеспечения безопасности, включающая **модернизацию технологического оборудования** – внедрение автоматизированного смесительного комплекса (диссольвера SFSM-11) с герметичной крышкой и возможностью вакуумирования для исключения открытого испарения стирола.

Библиографический список:

1. Санитарные правила при производстве и применении эпоксидных смол и материалов на их основе [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=100410>
2. Вакуумный высокоскоростной диссольвер [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.siehe.ru/product_detail/closed-vacuum-high-speed-disperserhydraulic-lifting
3. Измеров Н.Ф., Кириллов В.Ф. Гигиена труда: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 281 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Петренко М.В.

Научный руководитель: Рябов С.А. – к.т.н. доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В современных условиях риск-ориентированного подхода к охране труда особую актуальность приобретает использование математического моделирования производственного травматизма и автоматизированных систем управления профессиональными рисками (АСУ ПР), обеспечивающих научно обоснованное принятие решений по снижению уровня опасности на рабочих местах [1].

Математическое моделирование дает количественную оценку влияния факторов на травматизм и позволяет с помощью регрессионных и вероятностных моделей выявлять тенденции и прогнозировать число несчастных случаев. На этой основе оценивают эффективность мероприятий по охране труда и обосновывают приоритетное распределение ресурсов на профилактику.

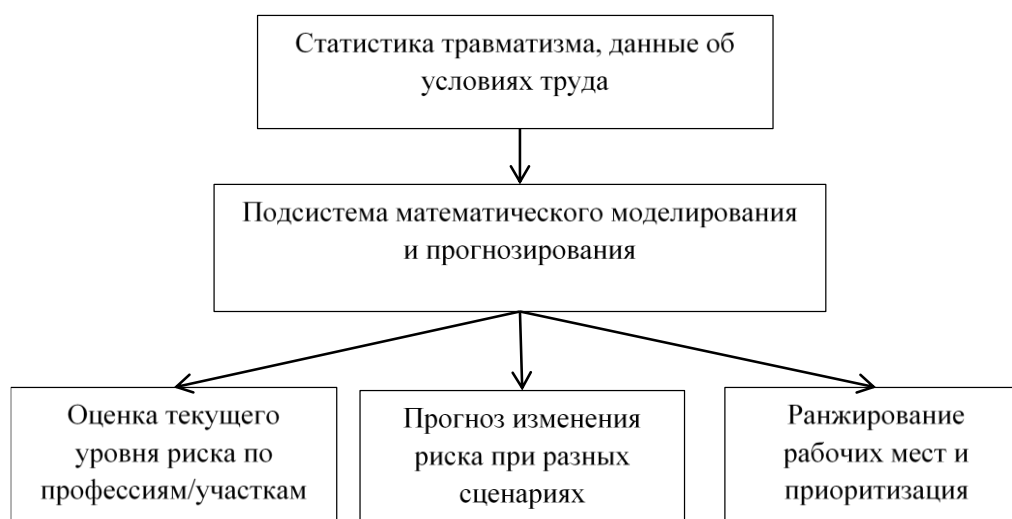


Рис. 1. Место подсистемы моделирования травматизма в АСУ ПР

Совместное применение математических моделей и АСУ ПР позволяет реализовать проактивный подход к управлению охраной труда: выявлять наиболее опасные участки и профессии, оценивать последствия различных сценариев изменений (технологических, организационных, кадровых), своевременно корректировать систему мер безопасности и снижать вероятность тяжёлых несчастных случаев.

Библиографический список:

1. ГОСТ 12.0.230.5-2018. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=356792> (дата обращения: 30.03.2026).

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛА НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Попова С.М.

Научный руководитель: Ермолаева Н.В. – к.т.н. доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

В современном мире строительное производство характеризуется высоким уровнем травматизма, при этом традиционные методы контроля обладают существенными недостатками: субъективность, дискретность, запаздывание реагирования.

Автоматизированный дистанционный контроль позволяет осуществлять непрерывное наблюдение за соблюдением требований охраны труда с помощью камер видеонаблюдения, датчиков и алгоритмов компьютерного зрения, тем самым предотвращая возникновение несчастных случаев [1].

К ключевым функциям системы относятся распознавание средств индивидуальной защиты, контроль нахождения в опасных зонах, мониторинг функционального состояния работников, отслеживание перемещения техники.

Структура системы включает несколько взаимосвязанных уровней:

1. Технический уровень (камеры, датчики);
2. Программный уровень (нейросетевые алгоритмы обработки, база данных);
3. Управленческий уровень (интерфейс инженера по безопасности, система оповещений).

Преимущества внедрения: непрерывность и объективность контроля, сокращение времени реагирования на нарушения, формирование цифровой базы для анализа профессиональных рисков, снижение нагрузки на службу охраны труда.

Перспективы развития связаны с применением предиктивной аналитики, интеграцией с BIM-моделями и использованием носимых устройств для контроля состояния здоровья работников [2].

Вывод: Внедрение автоматизированных систем дистанционного контроля персонала на строительных объектах позволяет повысить эффективность управления охраной труда за счет непрерывного, объективного и оперативного мониторинга соблюдения требований безопасности, что способствует снижению производственного травматизма и формированию культуры безопасного труда [3].

Библиографический список:

1. Алексахин, О.А. Анализ системы видеоаналитики для мониторинга технологических процессов на основе компьютерного зрения и машинного обучения, предназначенных для распознавания средств индивидуальной защиты / О.А. Алексахин, В.В. Никулин, Н.С. Соболев // Вестник науки. – 2026. – Т. 4. – № 1(94). – С. 985–994.
2. Чурсанова, Н.И. Управление охраной труда в строительстве в условиях цифровой экономики / Н.И. Чурсанова, В.В. Бартыш // Молодёжный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2024. – Т. 4. – № 1(13). – С. 32–37.
3. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ: принят Государственной Думой 21 декабря 2001 г.: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года. – Москва: Российская газета, 2001. – 215 с.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

Разуваев Р.В.

Научный руководитель: Дроздова Н.В. – к.т.н. доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В системе обеспечения техносферной безопасности производственных объектов центральное место занимает своевременное обнаружение пожара. Эффективность противопожарной защиты напрямую коррелирует с чувствительностью и помехоустойчивостью дымовых пожарных извещателей.

Задача исследования состоит в анализе факторов, влияющих на достоверность сигналов пожарной тревоги, и изучении методов оценки чувствительности извещателей в различных аэрозольных средах.

Проведен анализ источников, связанных с эксплуатацией систем пожарной автоматики. Выявлено, что ключевой проблемой на производстве является высокая частота ложных срабатываний, обусловленная запыленностью помещений, турбулентностью воздушных потоков и электромагнитными помехами. Для решения данных задач необходимо внедрение инновационных извещателей на базе технологии OSID, использующих CMOS-матрицы и DSP-процессоры, что позволяет игнорировать смещения здания и солнечную засветку при сохранении высокой чувствительности [1].

На основе экспериментальных данных установлено, что при одинаковой удельной оптической плотности ($m = 0,1$ дБ/м) отклик извещателей на различные типы дыма неодинаков. Напряжение контрольных приборов при тлении хлопка достигает 4,17 В, в то время как при тлении древесины – лишь 3,52 В. Исследования подтверждают, что оптические системы эффективно регистрируют частицы диаметром более 0,3 мкм, но теряют чувствительность к фракциям менее 0,2 мкм. Обоснована целесообразность использования счетчиков частиц для контроля условий испытаний и замены дорогостоящих камер с изотопом Am^{241} на оптико-электронные аналоги [2].

На основе выполненных исследований установлено, что применение современных комбинированных методов обнаружения и прецизионных методов настройки чувствительности обеспечивает значительное снижение риска ложных срабатываний, сохранение эффективности мониторинга и безопасности производственных процессов.

Библиографический список:

1. Юртаев С.В. Проблемы эксплуатации существующих пожарных извещателей и анализ инновационных пожарных извещателей [Электронный ресурс] // Вестник науки. – 2022. – № 2 (47) – С. 233–236. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-ekspluatatsii-suschestvuyuschih-pozharnyh-izveschateley-i-analiz-innovatsionnyh-pozharnyh-izveschateley/viewer>, свободный (дата обращения: 03.04.2026).

2. Клочихин И.О., Васильев М.А., Танклевский Л.Т. Перспективы применения оптических измерительных приборов и устройств во время испытаний дымовых оптико-электронных точечных пожарных извещателей. [Электронный ресурс] // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2022. – Т. 6. – № 3. – С. 294–302. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-opticheskikh-izmeritelnyh-priborov-i-ustroystv-vo-vremya-isyptaniy-dymovyh-optiko-elektronnyh-tochechnyh>, свободный (дата обращения: 03.04.2026).

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ

Рогачко В.Д.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях роста промышленного производства и усиления экологических требований особую актуальность приобретает задача непрерывного контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Традиционные методы экологического мониторинга, основанные на периодическом отборе проб и лабораторном анализе, не обеспечивают достаточной оперативности.

Одним из перспективных направлений решения данной проблемы является внедрение автоматизированных систем контроля выбросов. Такие системы позволяют осуществлять непрерывный сбор, обработку и передачу данных о составе и концентрации загрязняющих веществ в реальном времени. Автоматизированная система контроля выбросов включает в себя газоанализаторы, датчики технологических параметров, контроллеры сбора данных, каналы связи и программное обеспечение для визуализации и анализа информации (рис. 1).



Рис. 1. Автоматизированная система контроля выбросов

Внедрение таких систем на промышленных предприятиях способствует повышению экологической безопасности, снижению риска аварийных выбросов и улучшению качества принимаемых управленческих решений.

Таким образом, автоматизация контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу является важным направлением развития современных систем промышленной и экологической безопасности, обеспечивающим повышение эффективности контроля и соблюдение природоохранных требований.

Библиографический список:

1. Горюноква А.А. Современное состояние и подходы к разработке систем мониторинга загрязнения атмосферы // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – №. 11. – С. 251–260. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-podhody-k-razrabotke-sistem-monitoringa-zagryazneniya-atmosfery> (дата обращения: 25.03.2026).

СИСТЕМЫ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Рохас Агуайо А.Б.

Научный руководитель: Ягольницер О.В. – к.т.н. доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Системы дымоудаления, более известные как системы дымоотвода, являются важнейшими средствами пожарной безопасности, основная цель которых – удаление продуктов сгорания и тепла в начале пожара для обеспечения безопасной эвакуации людей из зданий.

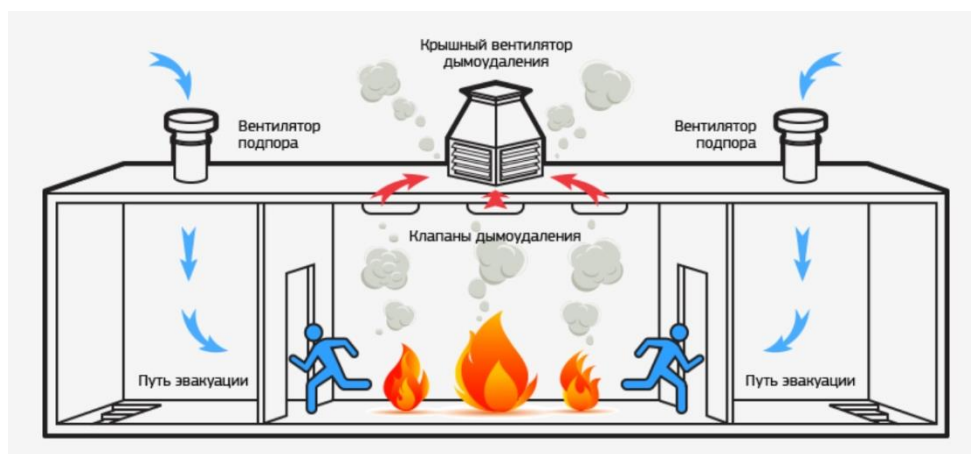


Рис. 1. Схема противодымной вентиляции

Система удаления дыма состоит из следующих элементов:

- дымоприемные устройства;
- вентиляторы дымоудаления – удаляют продукты горения;
- дымовые шахты (вентиляционные каналы, воздуховоды);
- вентиляторы подпора воздуха – создают избыточное давление воздуха в лифтовых шахтах и на лестничных клетках для предотвращения их задымления;
- огнезадерживающие клапаны.

Существуют повышенные требования к системе удаления дыма по различным показателям, ведь она должна обеспечивать непрерывную работу даже при выходе из строя всех остальных устройств систем пожарной безопасности. Воздуховоды, вентиляторы и прочие элементы системы должны функционировать в условиях высоких температур.

Проектирование систем дымоудаления строго регулируется стандартами безопасности. Такие параметры, как скорость вытяжки, скорость воздушного потока и огнестойкость материалов, рассчитываются на основе площади помещения и его предполагаемого назначения (общественное, промышленное или жилое).

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 53300-2009. Противодымная защита зданий и сооружений. Методы приёмо-сдаточных и периодических испытаний: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введён впервые: дата введения 2009-02-18. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 8 с.
2. Собурь С.В. Установки противопожарной защиты. – М.: Спецтехника, 2020.

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ПАРОВО- И ГАЗООБРАЗНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ТЕРМИЧЕСКИХ ЦЕХАХ

Свирилова С.В.

Научный руководитель: Гвоздкова С.И. – к.т.н. доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Выбросы, формирующиеся в процессе литья под давлением в термических и литейных цехах, характеризуются сложным многокомпонентным составом. Разнородность загрязнений и широкий диапазон размеров частиц обуславливают необходимость применения комбинированных методов очистки, позволяющих последовательно удалять различные группы загрязняющих веществ, на основании чего предлагается следующая комплексная схема очистки (рис. 1).

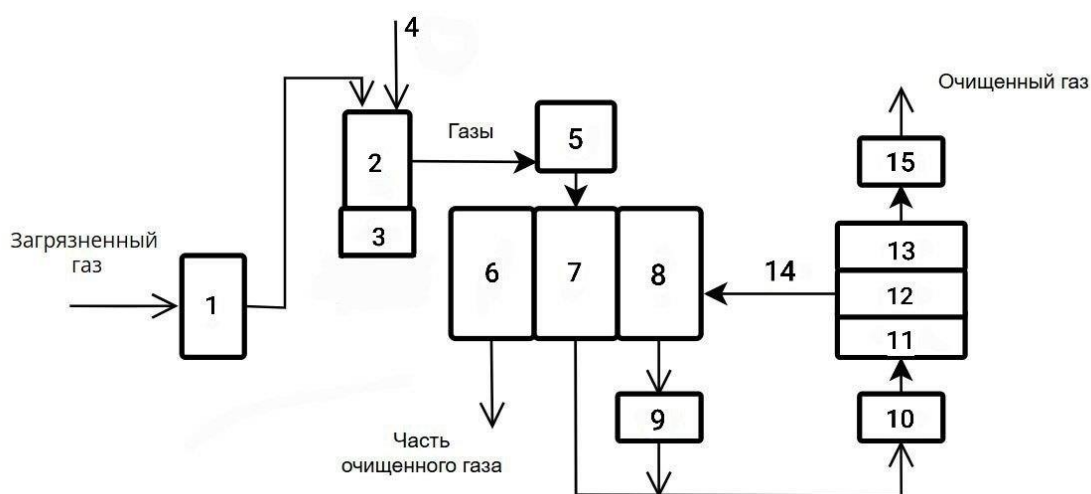


Рис. 1. Компоновка системы для литейного производства:

1 – вытяжной вентилятор; 2 – труба Вентури; 3 – шламоуловитель; 4 – система подвода жидкости; 5 – охлаждающая камера; 6-8 – колонны сорбционной очистки; 9-10 – подогреватель; 11-13 – слои каталитической очистки; 14 – регенерация тепла на адсорбцию; 15 – теплоутилизатор выходных газов

Энергетическая эффективность достигается за счет концентрирования загрязнений перед дожигаением и рекуперации тепла реакцией окисления.

Библиографический список:

1. СП СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 (ред. от 24.12.2025). Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296. Введено в действие 01.03.2021. Срок действия – до 01.03.2027 // СПС «КонсультантПлюс».
2. Литейное производство: учебник / В.Д. Белов, М.В. Пикунов, Э.Б. Тен [и др.]; под редакцией В.Д. Белова. – 3-е изд. – Москва: Издательский Дом МИСиС, 2015. – 487 с.

РОЛЬ СОУТ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Скиданенко Е.П.

Научный руководитель: Еременко О.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Специальная оценка условий труда (СОУТ) является фундаментальной процедурой для идентификации вредных и опасных факторов производственной среды. В соответствии с Федеральным законом № 426-ФЗ, СОУТ позволяет не только установить класс условий труда на каждом рабочем месте, но и заложить количественную основу для оценки профессиональных рисков.

Рассмотрим роль СОУТ в оценке профессиональных рисков на примере малярно-гальванического цеха, где технологический процесс сопровождается комплексным воздействием химических, физических и эргономических факторов. На основе протоколов измерений, полученных в ходе СОУТ, формируется реестр опасностей. Основные факторы, подлежащие оценке, представлены на рис. 1.

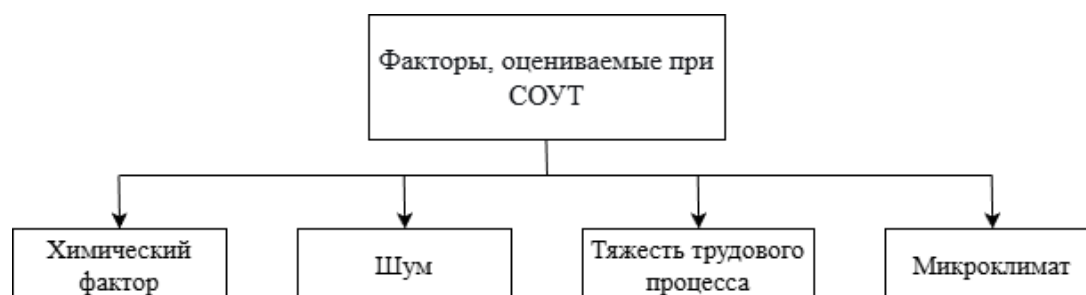


Рис. 1. Ключевые факторы производственной среды, определяющие уровень профессионального риска в малярно-гальваническом цехе

После проведения измерений следует этап сравнения полученных значений с гигиеническими нормативами, установленными СанПиН 1.2.3685-21. По результатам сравнения определяется класс условий труда. Если класс условий труда отнесен к вредному или опасному, это свидетельствует о наличии неприемлемого профессионального риска. В ходе анализа установлено, что превышение предельно допустимых концентраций по толуолу в 2,1 раза и массы поднимаемого груза формирует высокие риски хронической интоксикации и патологий опорно-двигательного аппарата.

Таким образом, СОУТ является неотъемлемым элементом системы управления профессиональными рисками. Без достоверных данных о фактических уровнях воздействия вредных факторов количественная оценка рисков невозможна.

Библиографический список:

1. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон № 426-ФЗ от 28 декабря 2013 года. – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
2. Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 36 от 31 января 2022 года. – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИОРИТИЗАЦИИ ВЫЯВЛЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА

Слободянин Д.Н.

Научный руководитель: Бутримова Е.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

На рабочих местах работников могут существовать опасные и вредные производственные факторы, которые приводят к возникновению профессиональных рисков. Зачастую оценка профессиональных рисков заканчивается перечнем выявленных опасностей, без четкого определения их приоритетности для системного выбора методов их минимизации. В результате ресурсы предприятия могут быть неэффективно распределены, так как эффективность во многом зависит от правильного распределения ресурсов и фокусировки на наиболее значимых угрозах. В связи с этим, совершенствование процесса оценки рисков за счет применения инструментов для их приоритизации является актуальной задачей.

В основу данного подхода положено системное применение современных инструментов приоритизации таких как диаграмма Парето. Суть данного метода заключается в ранжировании рисков по степени их влияния на общий уровень опасности с последующим построением диаграммы, которая демонстрирует вклад каждого риска. С помощью диаграммы становится возможным определить группу наиболее критичных рисков, требующих первоочередного внимания и принятия мер по снижению этих рисков.

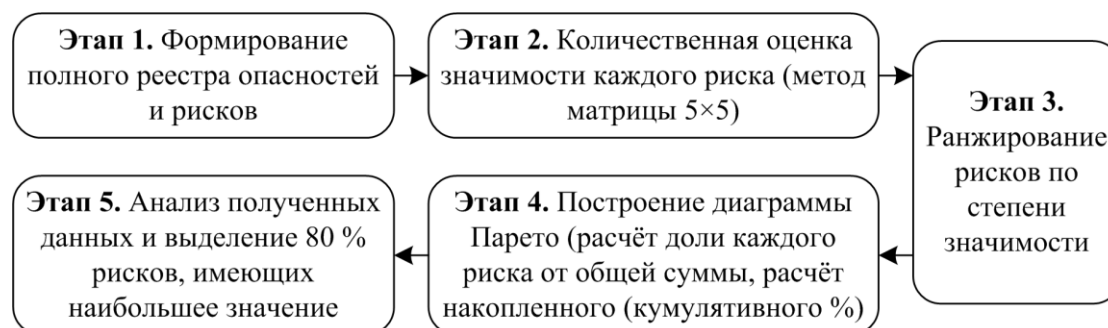


Рис. 1. Этапы внедрения диаграммы Парето в оценку профессиональных рисков

Анализ полученной диаграммы позволяет выделить наиболее значимые риски, на которые должны быть направлены основные ресурсы предприятия. Внедрение инструментов приоритизации профессиональных рисков существенно повысить эффективность системы управления охраной труда, позволяя рационально планировать предупредительные меры, оптимизировать расходы на обеспечение безопасности и добиваться реального снижения травматизма и случаев профессиональных заболеваний.

Библиографический список:

1. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения: 25.03.2026).

СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМФОРТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Суворов Я.К.

Научный руководитель: Гвоздкова С.И. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Главная задача системы обеспечения комфортных климатических условий – создание и поддержание микроклимата, благоприятного для человека и работы оборудования [1]. Современные системы непрерывно регулируют нагрев, влажность и скорость движения воздуха. Примеры автоматических систем для жилых, офисных и производственных зданий:

- Системы HVAC – интегрированные комплексы для температуры и воздухообмена по зонам [2];
- Системы контроля качества воздуха – по датчикам CO₂ и PM2.5 автоматически увеличивают приток свежего воздуха или включают очистку;
- Системы увлажнения/осушения – при отклонении влажности запускают увлажнители или осушители;
- «Умное» регулирование температуры – управляет клапанами радиаторов, тёплыми полами и кондиционерами, снижая энергопотребление.

На рис. 1 показана типовая структурная схема автоматической системы климат-контроля и типовые комбинации датчиков и исполнительных устройств.

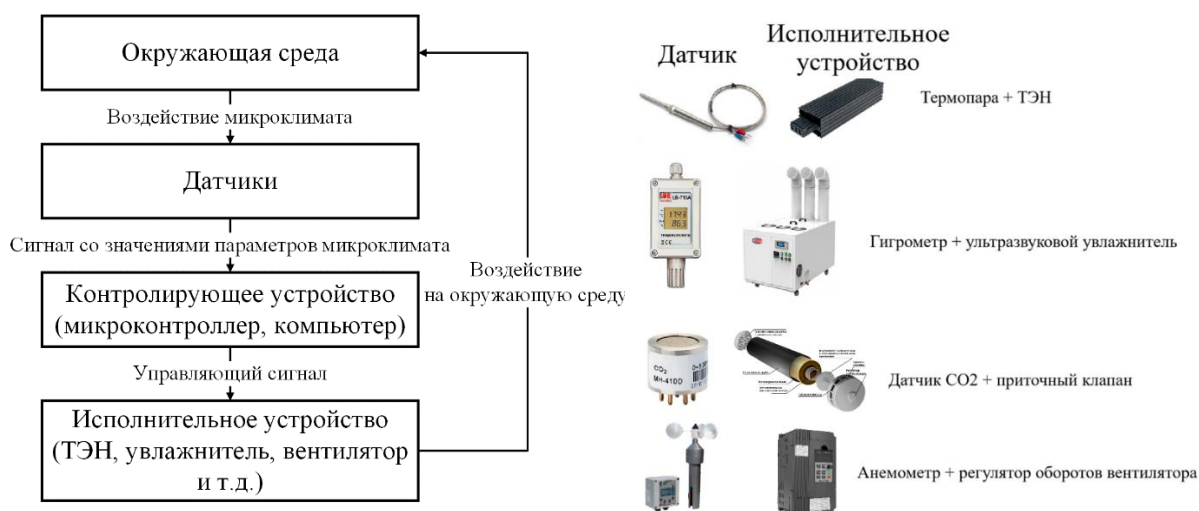


Рис. 1. Схема автоматической системы климат-контроля и комбинации датчиков и исполнительных устройств

Таким образом, комфортный климат требует контроля параметров и оперативного управления. Современная автоматика с датчиками и контроллерами обеспечивает точность, энергоэффективность и удобство для жилых и промышленных зон.

Библиографический список:

1. Кокорин О.Я. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. – 256 с.
2. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: Учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ ПРИ РЕМОНТЕ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

Сунгатова Л.М.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Актуальность разработки технических решений по снижению производственных рисков при ремонте нефтяных скважин обусловлена высоким уровнем травматизма и аварийности, особенно на этапах спуско-подъемных операций и при работе с устьевым оборудованием. Основной задачей является минимизация влияния человеческого фактора и повышение надежности технологических процессов.

В работе предложен комплекс технических решений, основанный на принципах автоматизации, непрерывного мониторинга и превентивной диагностики оборудования (рис. 1). Ключевым направлением является модернизация подъемных установок за счет внедрения систем автоматического контроля нагрузки и технического состояния, что позволяет в реальном времени выявлять критические режимы работы и предотвращать аварийные ситуации.



Рис. 1. Способы снижения производственных рисков при ремонте нефтяных скважин

Для повышения уровня промышленной безопасности обосновано применение усовершенствованных противовыбросовых систем с элементами автоматизированного управления. Это обеспечивает оперативную реакцию на изменения давления в скважине и снижает вероятность газонефтяных выбросов. Новизна предложенного подхода заключается в интеграции систем мониторинга технологических параметров с цифровыми средствами анализа данных. Это позволяет реализовать переход от реагирования на аварии к их прогнозированию.

Снижение травматизма достигается за счет внедрения механизированных комплексов для выполнения спуско-подъемных операций, что существенно ограничивает участие персонала в опасных зонах. Перспективным направлением является применение дистанционно управляемых роботизированных систем при выполнении работ повышенной опасности.

Ожидаемый эффект от внедрения предложенных решений заключается в снижении вероятности аварийных ситуаций, уменьшении уровня производственного травматизма и повышении общей надежности ремонтных работ нефтесервисных предприятий.

Библиографический список:

1. Рустамов И.Ф. Цифровизация бурения скважин / И.Ф. Рустамов, К.В. Кулаков, С.А. Ильичев [и др.] // *ROGTEC. Российские нефтегазовые технологии.* – 2020. – Вып. 60. – С. 24–33.

УЧЕБНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ СОУТ

Сухорукова П.В.

Научный руководитель: Ерёменко О.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

В современном мире для молодого специалиста по охране труда необходима структурированная система для полноценного понимания процедуры специальной оценки условий труда (СОУТ). Цифровизация образовательного процесса по предмету СОУТ становится актуальной задачей в данном случае. В связи с этим возникает необходимость разработки учебного приложения, которое будет способствовать общему пониманию процедуры СОУТ, а также раскрытию нюансов, встречающихся на практике.

Приложение не является полноценной заменой обучения по предмету СОУТ, в данном случае оно выступает дополнительным источником структурированной информации для юных специалистов и практикующихся студентов.

Приложение состоит из 8 разделов. Каждый из разделов отвечает на конкретно поставленные вопросы, возникающие при работе с СОУТ.



Рис. 1. Главную меню приложения

Библиографический список:

1. Беляков Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для прикладного бакалавриата. – М.: Академический проект, 2018. – 432 с.
2. О специальной оценке условий труда. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс».

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРОИЗВОДСВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Тарасенко Д.В.

Научный руководитель: Дроздова Н.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Многие производственные помещения до сих пор используют вентиляционные системы, спроектированные 15–20 лет назад. Они характеризуются высоким энергопотреблением (двигатели работают постоянно на максимальных оборотах), низкой эффективностью удаления вредных веществ и повышенным уровнем шума. Поэтому модернизация существующей вентиляции является более экономичной стратегией, чем полная замена или игнорирование проблемы.

Основными причинами модернизации являются: физический износ воздухопроводов и вентиляторов, рост затрат на электроэнергию, изменение технологического процесса (появление нового оборудования), а также ужесточение нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Для повышения эффективности вентиляции рекомендуется внедрение частотных преобразователей, позволяющих плавно регулировать производительность вентиляторов в зависимости от реальной загазованности и температуры. Это обеспечивает экономию электроэнергии до 30–50 % и снижает аэродинамический шум.

При расположении вентиляции во взрывоопасных помещениях необходимо предусматривать автоматические системы аварийного отключения, а также установку газоанализаторов. Это позволяет быстро обнаружить аварийную ситуацию и устранить возможный источник возгорания.

Безопасность на производственном объекте может требовать значительных затрат, а также внедрения современных технологий и специального обучения персонала, что в конечном итоге позволяет обеспечить безопасность как самого производства, так и окружающей среды.

Библиографический список:

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 25.03.2026).
2. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mskstandart.ru/upload/file/gost-r-iso-14001-2016.pdf> (дата обращения: 25.03.2026).
3. Куренкова Г.В. и др. Методы обследования производственной вентиляции. – Иркутск: ИГМУ, 2021 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://irkgm.ru/src/downloads/4cdd9fca_tskms_ventilyatsiya+.pdf (дата обращения: 25.03.2026).

МИКРОПЛАСТИК НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ЕГО СКРЫТАЯ ОПАСНОСТЬ

Титашина А.Д.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

На сегодняшний день микропластик является актуальной и прогрессирующей экологической проблемой. Он образуется при износе оборудования, обработке полимеров, использовании СИЗ и упаковок. В отличие от острого отравления, его воздействие носит скрытый характер, вызывая хроническое воспаление, фиброз лёгких и иммунотоксические реакции. Микропластик представляет собой полимерные частицы размером менее 5 мм и может быть первичным или вторичным (рис. 1).

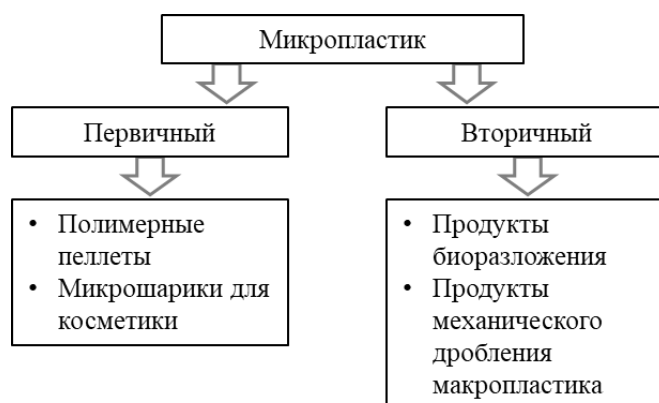


Рис. 1. Виды микропластика

Основными путями поступления микропластика в окружающую среду служат сточные воды, атмосферный воздух и производственные отходы. Опасность микропластика связана с его способностью накопления и переноса токсичных веществ. Частицы могут проникать в пищевые цепи и оказывать негативное воздействие на живые организмы. В производственной среде существенное значение приобретает ингаляционный путь поступления микропластика, что повышает значимость данной проблемы для обеспечения безопасности труда.

Минимизация негативного воздействия микропластика требует реализации системного комплекса мероприятий: модернизацию систем фильтрации выбросов и сточных вод, герметизацию технологического оборудования, а также внедрение экологичных материалов и технологий.

Следовательно, микропластик следует рассматривать как скрытый фактор экологического риска как для окружающей среды, так и для производственного персонала, что указывает на необходимость повышенного внимания и разработки эффективных методов контроля на промышленных предприятиях.

Библиографический список:

1. Исламова С.В., Микрюкова Е.Ю. Изучение воздействия микропластика на экосистемы // Вестник науки. – 2024. – Т. 4. – № 12 (81). – С. 2122–2129. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.вестник-науки.рф/article/20301> (дата обращения: 08.04.2026).

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Товмасын С.Г.

Научный руководитель: Ягольницер О.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В условиях ужесточения природоохранных требований модернизация систем водоотведения становится одним из ключевых направлений экологической трансформации промышленности. Особую сложность представляет очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности, характеризующихся высокой концентрацией органических загрязнений, жиров и взвешенных веществ.

Объект исследования – предприятие пищевой промышленности Royal Canin, сбрасывающее очищенные сточные воды в водоём рыбохозяйственного назначения. Это требует достижения жёстких нормативов: снижение ХПК с 6000 до 15 мг/л, БПК₅ – до 2,1 мг/л, взвешенных веществ – до 1,5 мг/л. Необходимая кратность очистки превышает 400 раз, что делает задачу глубокой доочистки технологически сложной.

Анализ показал, что действующие ЛОС включали флотацию, SBR-реакторы, песчаную фильтрацию и УФ-обеззараживание, однако песчаная доочистка не обеспечивала стабильное соблюдение рыбохозяйственных ПДК из-за прохождения мелкодисперсных взвесей и коллоидной органики, что ухудшало прозрачность воды и эффективность обеззараживания.

Технический аудит подтвердил, что схема достигла предела эффективности и требует внедрения более совершенной глубокой доочистки – мембранной ультрафильтрации, обеспечивающей субмикронное разделение загрязнений.

Таблица 1

Сравнение песчаной фильтрации и мембранной ультрафильтрации

Параметр	Песчаная фильтрация	Мембранная ультрафильтрация
Фильтрующий элемент	Зернистая загрузка (песок, антрацит)	Полупроницаемая мембрана
Механизм очистки	Механическое задержание частиц	Барьерное мембранное разделение
Размер частиц	5–10 мкм	0,01–0,1 мкм
Регенерация	Водовоздушная промывка	Химическая промывка

Результат от модернизации – достижение ПДК, снижение экологических рисков и повышение надёжности предприятия за счёт внедрения мембранных технологий и автоматизации как эффективных инструментов экологизации производства.

Библиографический список:

1. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды: Федеральный закон № 7-ФЗ: [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года; одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]: в ред. от 28 декабря 2025 года: [с изм. и доп., вступ. в силу с 1 марта 2026 года]. – Москва: Проспект, 2026 – 90 с.
2. Российская Федерация. Федеральное агентство по рыболовству. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения: приказ Росрыболовства № 296 от 26 мая 2025 года: зарегистрирован в Минюсте России 2 июня 2025 г., № 82497 // СПС «КонсультантПлюс».

ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЮ БПЛА

Утин К.В.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В современной экологической практике всё большее распространение получают беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – воздушные суда, которые выполняют полёты без экипажа на борту. Управление такими аппаратами может осуществляться дистанционно (с земли, с другого воздушного судна или даже из космоса) либо в полностью автономном режиме по заранее заложенной программе.

БПЛА активно применяются для мониторинга природных ресурсов: они помогают своевременно обнаруживать лесные пожары, контролировать состояние водоёмов и выявлять незаконные свалки. Кроме того, беспилотники используются для инспекции промышленных объектов, что позволяет предотвращать аварийные ситуации и минимизировать экологический ущерб (рис. 1).

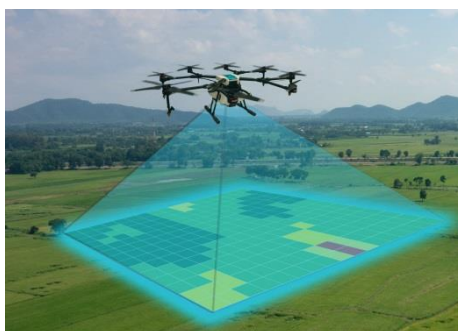


Рис. 1. Применение БПЛА для мониторинга

Современные беспилотные летательные аппараты отличаются высокой энергоэффективностью, поскольку работают на электрической энергии или потребляют минимальное количество топлива. Благодаря этому они существенно сокращают выбросы углекислого газа (CO_2) и уменьшают углеродный след, что делает их более экологичными по сравнению с традиционными воздушными судами.

К основным экологическим рискам относится вероятность загрязнения окружающей среды. В случае аварий и падения беспилотных аппаратов существует угроза выброса токсичных веществ, например, компонентов литиевых батарей, в почву и водоёмы. Это может привести к загрязнению экологических систем.

Это может привести к длительному загрязнению экосистем и негативно сказаться на биоразнообразии.

Беспилотные летательные аппараты с двигателями внутреннего сгорания оказывают вредное воздействие на окружающую среду, выбрасывая в атмосферу такие загрязнители, как оксиды азота (NO_x), угарный газ (CO) и углеводороды (CH_4). Наибольшие выбросы этих веществ происходят во время взлёта и посадки, что ухудшает качество воздуха и может негативно сказываться на здоровье людей, особенно в городах и пригородах.

Библиографический список:

1. Зосимович Н. А. Беспилотники для экологического мониторинга. – Москва: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. – 484 с.

ПРИНЦИПЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Фахретдинова К.Р.

Научный руководитель: Бутримова Е.В. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

В современных условиях промышленного производства обеспечение безопасности труда трансформируется из надзорной функции в важнейший критерий экологической безопасности рабочей среды. Традиционные системы управления охраной труда (СУОТ) характеризуются реактивностью и изолированностью от производственного менеджмента. Интеграция принципов бережливого производства (Lean production) позволяет перейти к проактивной модели управления рисками, обеспечивая синергию безопасности и операционной эффективности.

Бережливое производство рассматривает инциденты и микротравмы как критические потери (Muda). В рамках концепции Lean Safety фокус смещается с анализа запаздывающих индикаторов (коэффициент LTIFR) на работу с опережающими показателями, такими как Near-Miss.

Ключевым инструментом интеграции выступают гибридные стандартные операционные процедуры (СОП). В отличие от классических инструкций, СОП на базе метода JSA объединяют технологические алгоритмы с картами рисков микроопераций. Это исключает дублирование документации и делает требования безопасности неотъемлемой частью рабочего процесса.

Система 5S выступает методом инженерной эргономики: оптимизация рабочих зон ликвидирует физические триггеры инцидентов и снижает биомеханическую нагрузку на оператора. Картирование потока создания ценности (VSM) с наложением тепловой карты рисков визуализирует «узкие места» безопасности.

Инструмент Safety Kaizen реализуется через вовлечение персонала в регистрацию Near-Miss, обеспечивая предиктивное устранение корневых причин травматизма. Внедрение Lean Safety по циклу PDCA позволяет качественно повысить уровень экологической безопасности рабочей среды и предиктивно ликвидировать физические триггеры инцидентов.

Библиографический список:

1. Вумек Дж. П., Джонс Д. Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: Альпина Паблишер, 2021.
2. ГОСТ Р 56404-2021. Бережливое производство. Требования к системам менеджмента. – М.: Российский институт стандартизации, 2021.
3. ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению. – М.: Стандартинформ, 2020.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ДЕМОНТАЖУ ОБЪЕКТОВ

Хайрутдинова Т.О.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

*Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО
«МГТУ «СТАНКИН»*

Демонтаж объектов относится к работам повышенной опасности, поскольку сопровождается риском обрушения конструкций, падения предметов, воздействием пыли, шума, вибрации, электроопасностью и травмированием при работе с машинами и механизмами. Поэтому необходимо уменьшать уровень производственного травматизма и совершенствовать систему управления охраной труда на предприятиях, выполняющих демонтажные работы.



Рис. 1. Проведение демонтажных работ механизированным способом

Повышение безопасности работников достигается за счет комплексного подхода: предварительного обследования объекта, разработки проекта организации демонтажа, идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков, применения исправной техники, использования средств индивидуальной защиты, контроля пылеподавления и организации работ на высоте. Большое внимание нужно уделять выявлению опасностей и разработке мероприятий, направленных на снижение уровня рисков и повышение защищенности персонала.

Библиографический список:

1. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н (ред. от 29.04.2025) «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372506/ (дата обращения: 25.03.2026).

«ИЛЛЮЗИЯ НЕУЯЗВИМОСТИ»: КОГНИТИВНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ КАК БАРЬЕР ПРИ ВНЕДРЕНИИ СУОТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Хмелевская Н.Е.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Принято считать, что правила охраны труда «написаны кровью». Тем не менее, даже при развитии нормативной базы и повышение уровня обеспечения современными СИЗ, уровень производственных травм (травматизма), связанного с «человеческим фактором», остается высоким. Корень проблемы лежит «на поверхности». Многие считают, что несчастные случаи – это отсутствие знаний, но внедрение различных методов обучения не приносит высоких результатов. Причина кроется не в отсутствии знаний, а в особенностях человеческого восприятия.

Статья посвящена анализу роли когнитивных искажений в соблюдении требований системы управления охраной труда (СУОТ) (рис.1). Ключевую роль играет явление «иллюзии неуязвимости» - состояние, при котором опытный сотрудник искренне верит, что несчастные случаи могут быть у кого угодно, но никогда – для него самого. Другая значимая проблема – «нормализация отклонений», когда повторяющиеся нарушения не привели к последствиям, воспринимаются как «нормальные», «допустимые» нарушения и в дальнейшем закрепляются в сознании, как безопасная норма поведения.

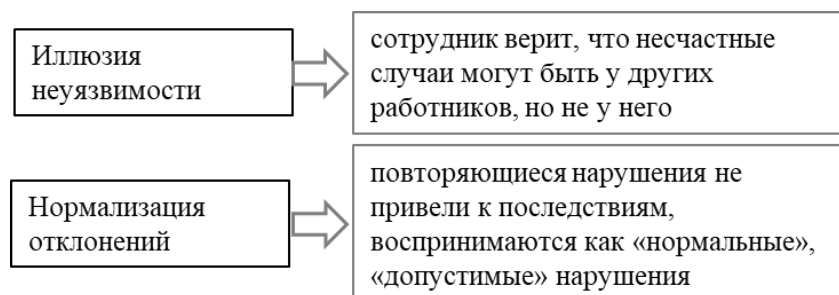


Рис. 1. Когнитивные искажения в соблюдении требований СУОТ

В статье предлагается пересмотр подхода к управлению охраной труда: переход от парадигмы «наказать за нарушения» к парадигме «понять причину нарушения». Рассматриваются методы снижения влияния когнитивных искажений на начальном этапе организации работ: внедрение практик «минуты безопасности», формирование внутренних лидеров по вопросам безопасности, применение поведенческого аудита. Эффективная СУОТ должна строиться с учетом того, что человек склонен совершать ошибки, и система должна быть «гибкой» к психологическим ловушкам.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р ИСО 45001–2020. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 34 с.
2. Доклад об осуществлении федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства за 2023 год // Роструд: [сайт]. – Режим доступа: <https://rostrud.gov.ru/rostrud/deyatelnost/> (дата обращения: 30.03.2026).

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУОТ ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ ЧЕК-ЛИСТОВ

Хорина Д.В.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Для определения качества работы службы охраны труда организации, следует заимствовать практику государственной инспекции труда и использовать чек-листы, применяемые во время плановых аудитов по соблюдению норм охраны труда в организациях. Проверочные листы представлены в виде различных блоков вопросов, каждый из которых отражает основные аспекты проверяемой темы [1]. Ответы на эти вопросы демонстрируют, соблюдает ли организация требования установленные трудовым законодательством и другими нормативными актами.

Для оценки текущего состояния СУОТ в организации, необходимо отобрать списки контрольных вопросов, которые отвечают за аспекты охраны труда, и применимы к данной организации в соответствии со сферой ее деятельности.

В работе была проведена проверка соответствия требованиям нормативных правовых актов по следующим чек-листам: Чек-лист № 18; Чек-лист № 20; Чек-лист № 21; Чек-лист № 23.

Графическая визуализация сводных результатов проверки по спискам контрольных вопросов приведена на рисунке 1. Из графика видно, что количество выявленных недостатков невелико по сравнению с общим числом удовлетворительных показателей.

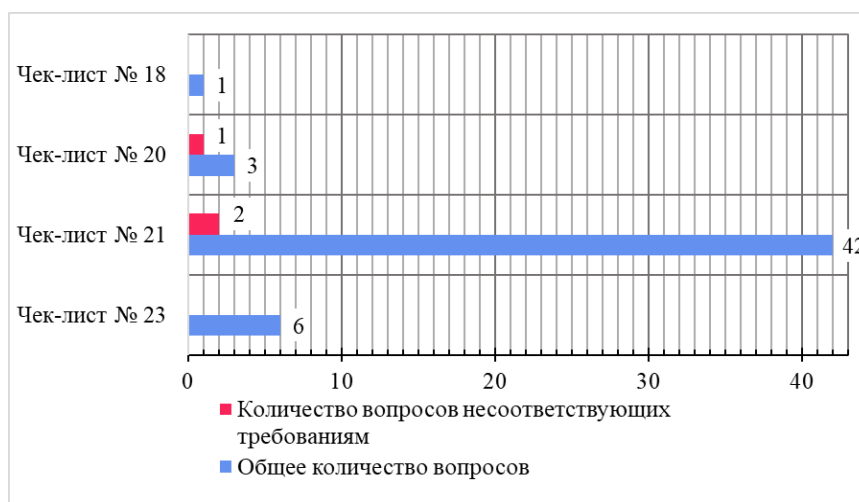


Рис. 1. Сводная диаграмма по результатам проверки по чек листам

Для устранения выявленных в ходе проверок недостатков системы управления охраной труда был составлен список мероприятий.

Библиографический список:

1. Приказ Роструда от 1 февраля 2022 г. № 20 (ред. от 22 июля 2025 г.) «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов) для осуществления федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права» // СПС Консультант Плюс.

ВЛИЯНИЕ ОГНЯ НА СТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Хохлов А.И.

Научный руководитель: Проскурина Е.М. – к.х.н., доцент

Кафедра композиционных материалов ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Целью данной работы является анализ жаростойких сталей, используемых в строительстве.

Жаропрочные стали сохраняют свойства при длительном нагреве до высоких температур, а жаростойкие выдерживают непродолжительный нагрев. При нагревании выше предельной температуры происходит деформация: изменение геометрии, потеря прочности.

Пожар в Кемерово в 2018 году в ТЦ «Зимняя вишня» поднял вопрос о создании огнестойкой стали для торговых и бизнес-центров, где может находиться большое количество людей. Пожар в «Крокус Сити» в 2022 году подтвердил необходимость пересмотра требований к пожарной безопасности. Необходимо использовать огнестойкие материалы, изменить методы эвакуации людей.

При возгорании на скорость обрушения конструкции влияет: источник и площадь возгорания, продолжительность воздействия огня, материал, из которого изготовлены стены и перекрытия, наличие трещин. Сталь обладает низкой теплоемкостью (удельная теплоемкость 450–500 Дж/(кг·°С), большим значением коэффициента теплопроводности (для низкоуглеродистой стали – 47–54 Вт/(м·К)). Критическая температура прогрева конструкций находится в пределах 470–550 °С.

Для получения жаростойкой стали её легируют (Cr, Al, Si). При высоких температурах разнородная структура оксидов этих элементов вызывает образование трещин на стыке зёрен.

Компания «Северсталь» совместно с МИСИС разработали сталь марки С390П устойчивую к огневому воздействию без использования огнезащитных покрытий. С390П содержит Si, Mn, Cr, Cu, V. С390П обладает повышенной прочностью (предел текучести – 390 МПа).

Использование огнестойкой стали С390П взамен сталей С255 (сталь Ст3сп) и С355 (сталь 09Г2С) позволяет увеличить время для проведения мероприятий по эвакуации людей. Сталь Ст3 начинает необратимо деформироваться при 205–255 МПа, 09Г2С выдерживает 295–390 МПа (+40–60 %). Металлическая конструкция из С255 и С355 теряет свою несущую способность и разрушается через 12–15 минут после начала пожара. Сталь С390П устойчива 30–45 минут, создавая дополнительный запас времени для эвакуации людей, благодаря наличию мелкодисперсных карбидов и нитридов по границам зёрен.

В нашей стране за один год происходит в среднем более 250 тысяч пожаров, погибает свыше 18 тысяч человек. Материальные и людские потери происходят из-за обрушения строительных конструкций, выделения тепла и газов при горении. Микролегирование сталей позволяет увеличить время до начала разрушения при пожаре.

Библиографический список:

1. Комиссаров А.А., Тихонов С.М., Ген Д.В. и др. Сравнительная огнестойкость современных строительных сталей // *Сталь*. – 2021. – № 11. – С. 40.

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И МЕТОДЫ ИХ ОЧИСТКИ

Цевенков Д.О.

Научный руководитель: Гвоздкова С.И. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В наши дни проблема загрязнения водных ресурсов остаётся актуальной, особенно в тех местах, где развита промышленность. Основным фактором негативного воздействия являются сточные воды, которые образуются в процессе технологических операций на предприятии.

Сточные воды, чаще всего, содержат смесь различных загрязнений: от взвешенных частиц до растворённых веществ, включая нефтепродукты и соединения металлов. При недостаточной очистке все эти вещества попадают в природные водоёмы, что приводит к ухудшению качества воды и нарушению естественных процессов в экосистемах.

В моей работе рассмотрены наиболее распространённые методы очистки: механический, физико-химический, биологический и химический. Каждый из них выполняет свою функцию и применяется в зависимости от состава загрязнений. Чаще всего используется комбинация этих методов, что позволяет добиться более высокого уровня очистки.

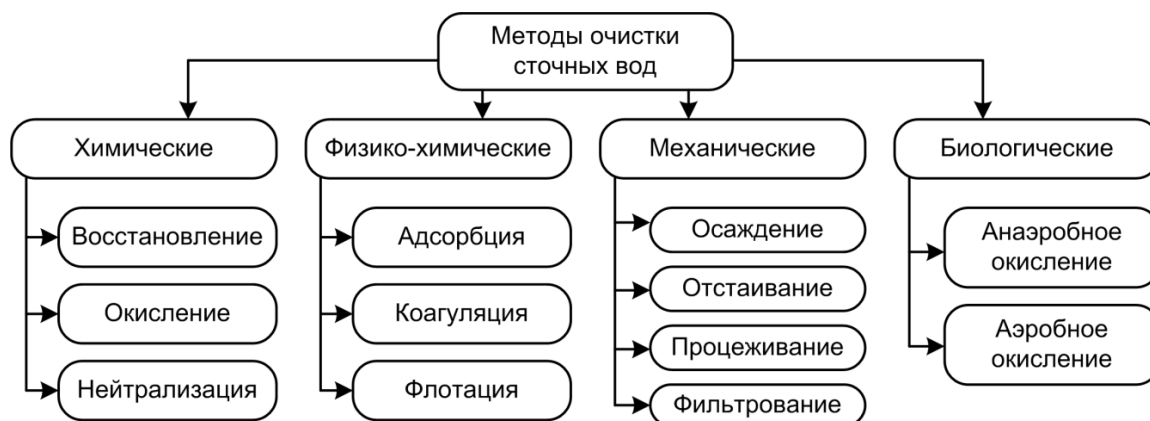


Рис. 1. Методы для очистки промышленных сточных вод

Таблица 1

Сравнение эффективности различных методов очистки сточных

Метод очистки	Удаление взвешенных веществ	Удаление ПАВ	Удаление металлов
Механический	Высокое	Низкое	Низкое
Физико-химический	Среднее	Высокое	Высокое
Биологический	Среднее	Среднее	Низкое
Химический	Высокое	Среднее	Среднее

Библиографический список:

1. Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов. – М.: АСВ, 2008. – 704 с.
2. Ледян Ю.П. Очистка сточных вод промышленных предприятий // Литьё и металлургия. – 2004. – № 2. – С. 133–137.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ

Цыброва С.С.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В современных условиях интенсивного труда, монотонностью и дефицитом времени, формируется профессиональное выгорание – состояние физического и эмоционального истощения. Хроническое воздействие стресс-факторов трудовой среды угнетает нервную систему, снижает работоспособность, провоцирует психосоматические заболевания (гипертония, депрессия, бессонница). Именно поэтому требуется системное обеспечение психологической и организационной защиты персонала от хронического стресса, подобно тому, как нормируется защита от физических вредных факторов (шум, вибрация и т.д.). Для уменьшения выгорания работников применяют различные профилактические меры (рис. 1).

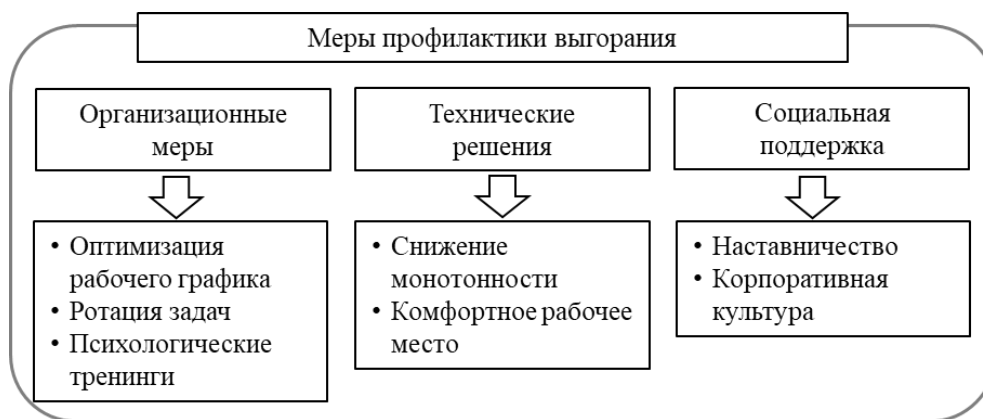


Рис. 1. Эффективная профилактика профессионального выгорания

Применение программ профилактики стресса и восстановительных мероприятий позволяет повысить устойчивость работников к выгоранию, улучшить психологический климат и снизить текучесть кадров.

Библиографический список:

1. Водопьянова Н.Е. Синдром выгорания: диагностика и профилактика. – СПб.: Питер, 2019. – 336 с.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ВЫБРОСОВ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Чернов Л.А.

Научный руководитель: Ягольницер О.В. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Цель исследования – обосновать структуру интеллектуальной системы мониторинга выбросов (ИСМВ) для энергетических объектов, обеспечивающей прогнозирование негативных сценариев и оптимизацию управления природоохранной деятельностью.

В ходе работы выявлены недостатки классических систем: инертность данных, сложность идентификации залповых выбросов и отсутствие предиктивной аналитики. Для их устранения предложена концептуальная модель ИСМВ, представленная в таблице 1.

Таблица 1

Компоненты ИСМВ

Интеллектуальная система мониторинга выбросов (ИСМВ)		
Уровень 1: сбор данных	Уровень 2: анализ и прогноз	Уровень 3: управление и реагирование
<ul style="list-style-type: none">• Датчики NO, CO, SO₂, PM• Параметры работы (нагрузка, топливо, температура)	<ul style="list-style-type: none">• Машинное обучение• Цифровые двойники котлов и фильтров	<ul style="list-style-type: none">• Моделирование рассеивания в ГИС• Автоматическое оповещение• Выдача рекомендаций

Внедрение ИСМВ позволяет перейти от реактивного контроля к проактивному управлению. Ожидаемые результаты:

- 1) снижение инцидентов с залповыми выбросами на 25–30 % за счет предиктивных алгоритмов;
- 2) сокращение эксплуатационных затрат на замеры благодаря автоматизации;
- 3) повышение точности соблюдения нормативов ПДВ и снижение рисков штрафов.

Таким образом, интеллектуальные системы мониторинга на базе IoT-датчиков, машинного обучения и цифровых двойников являются ключевым инструментом обеспечения экологической безопасности и операционной эффективности энергетических предприятий. Их внедрение соответствует стратегии цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса РФ.

Библиографический список:

1. Хаустов А.П., Редина М.М. Экологический мониторинг и управление качеством окружающей среды: учебник. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 473 с.
2. Возмилов А.Г., Илимбетов Р.Ю., Панишев С.А. Цифровые технологии в управлении энергоэффективностью и экологической безопасностью промышленных объектов // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2023. – Т. 25. – № 5. – С. 112–125.

ПРИМЕНЕНИЕ ИИ-ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАБОТНИКОВ РОСПРИРОДНАДЗОРА

Шакина К.А.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В современном мире искусственный интеллект (ИИ) становится неотъемлемой частью всех сфер человеческой жизни, в том числе и профессиональной. Указом Президента РФ утверждена национальная стратегия развития ИИ до 2030 года [1]. С учётом растущих экологических вызовов и необходимости оперативного реагирования на угрозы окружающей среде внедрение технологий ИИ в деятельность государственных органов в области охраны окружающей среды становится важным.

ИИ-платформы в контексте государственной службы – это комплекс технологических решений, позволяющий автоматизировать и оптимизировать управленческие процессы в госорганах (рис. 1).

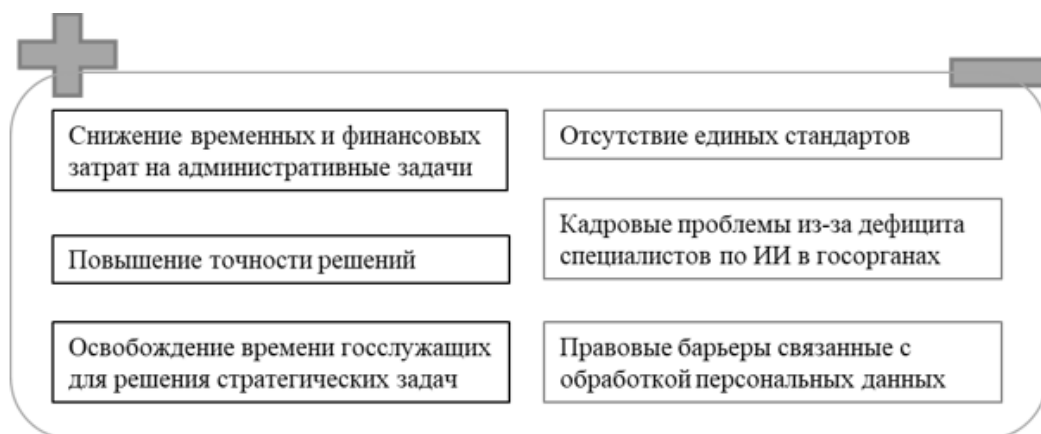


Рис. 1. Преимущества и недостатки ИИ-платформ

Примером внедрения ИИ в госорганы является применение Росприроднадзором ИИ-платформ, которые представляют собой комплекс аналитических инструментов, использующих технологии обработки больших данных (табл. 1). Внедрение ИИ-платформ позволило делегировать рутинные и трудоёмкие операции автоматизированным системам.

Таблица 1

ИИ-агенты, включённые в ИИ-платформу Росприроднадзора

ИИ-агент	Функции
Ворон (Анализ данных)	Формирует выгрузки материалов, сопоставляет таблицы данных и делает первичный анализ данных.
Голубь (СЭД)	Помогает формировать тексты писем.
Пантера	Модель для более глубоких и профессиональной проработки вопросов. Помогает анализировать НПА, подготавливать материалы по экологической тематике, в решении профильных экспертных задач.

Библиографический список:

1. Искусственный интеллект в геологическом надзоре: новые возможности // Росприроднадзор [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://rpn.gov.ru/press/news/iskusstvennyy_intellekt_v_geologicheskom_nadzore_novyy_vo_zmozhnosti/ (дата обращения: 28.03.2026).

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ УГОЧСиПБ В УНИВЕРСИТЕТЕ

Шевчук А.С.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Управление по гражданской обороне, чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности (далее – УГОЧСиПБ) является структурным подразделением университета, обеспечивающим выполнение задач в области гражданской обороны (ГО), предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС), а также пожарной безопасности на объектах образовательного учреждения.

Основными задачами подразделения являются: организация и координация мероприятий по ГО и ЧС в масштабах вуза; обеспечение пожарной безопасности учебных корпусов, общежитий и иных объектов; проведение инструктажей и учебных тренировок с сотрудниками и обучающимися; поддержание в готовности систем оповещения, первичных средств пожаротушения и эвакуационных маршрутов.

Нормативную основу деятельности УГОЧСиПБ составляют Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральный закон № 28-ФЗ «О гражданской обороне», а также приказы МЧС России и внутренние локальные акты университета.

Ежегодно подразделение проводит работу по гражданской обороне, чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности (рис. 1). Также важным направлением работы является обучение студентов и работников университета по действиям при пожаре, эвакуации и оказанию первой помощи.



Рис. 1. Функции подразделения УГОЧСиПБ

Таким образом, УГОЧСиПБ играет ключевую роль в обеспечении комплексной безопасности университета. Плановая работа подразделения способствует снижению рисков возникновения ЧС, повышению культуры безопасности в студенческой, а также выполнению требований федерального законодательства в сфере защиты населения.

Библиографический список:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 31.07.2025) // СПС «КонсультантПлюс».

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Шувалова У.М.

Научный руководитель: Иванова Н.А. – к.т.н., доцент

Кафедра инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

В последние десять лет стремительный прогресс в области искусственного интеллекта сопровождался широким распространением высокоскоростного интернета, повсеместным внедрением датчиков для сбора больших объёмов сложных данных, а также развитием методов обработки этих данных и облачных технологий. В результате комплексного применения этих компонентов стало возможным создание цифровых двойников – интеллектуальных моделей, отражающих реальные производственные и экологические системы. Хотя технология цифрового двойника (Digital Twin) уже активно используется для оптимизации различных технологических процессов, в области водоочистки во всём мире она пока только начинает внедряться. При этом цифровой двойник считается одной из самых передовых технологий для реализации искусственного интеллекта в промышленности (рис. 1).

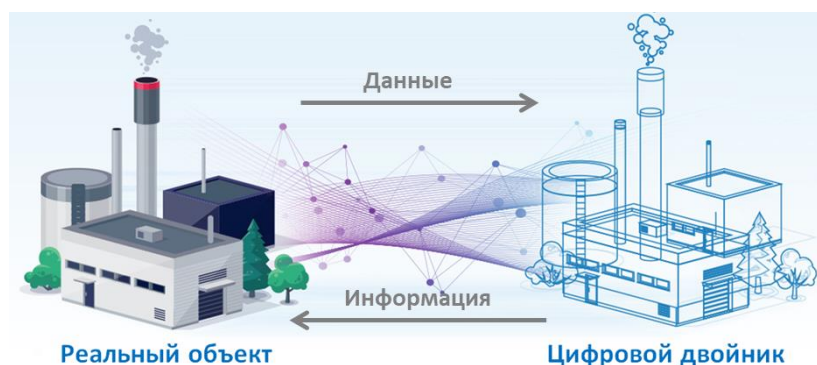


Рис. 1. Технология цифрового двойника

Проект актуален, поскольку современные промышленные предприятия сталкиваются с увеличением экологических рисков и ужесточением требований по выбросам, что диктует необходимость внедрения новых подходов к их минимизации. Цифровые двойники позволяют моделировать производственные процессы и прогнозировать возможные аварийные ситуации, способствуя снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению уровня безопасности.

Для создания цифрового двойника природной экосистемы применяются уточнённые математические модели, которые описывают все физические процессы, происходящие между живыми организмами и другими элементами экосистемы. Использование таких моделей требует точного отражения кинетики процессов и корректного моделирования взаимодействий между обитателями цифрового экологического симулятора.

Библиографический список:

1. Абрамов, В.И. Цифровые двойники: характеристики, типология, практики развития / В.И. Абрамов, В.В. Гордеев, А.Д. Столяров // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14. – № 3. – С. 691–716.

Научное издание

**Материалы 1-го этапа студенческой научно-практической конференции
«Автоматизация и информационные технологии (АИТ-2026)»**

Институт социально-технологического менеджмента

Сборник тезисов докладов. Том 4