

DOI 10.5281/zenodo.19999557

Link: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19999557>

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ УЗБЕКИСТАНА: АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И КЛЮЧЕВЫЕ БАРЬЕРЫ РАЗВИТИЯ

*Касимов Бахтияр Тахирович
Высшая школа бизнеса и предпринимательства
при Кабинете Министров Республики Узбекистан*

Аннотация: В статье представлена аналитическая оценка уровня цифровой трансформации металлургических предприятий Республики Узбекистан. Рассмотрены современное состояние металлургической отрасли страны, особенности производственно-экономической деятельности АО «Узбекский металлургический комбинат», а также ключевые барьеры и факторы, сдерживающие внедрение цифровых технологий в отрасли. В ходе исследования выявлены основные тенденции развития металлургического производства в условиях цифровизации, определены ограничения, связанные с технологической оснащённостью, организационной средой, кадровым обеспечением и инвестиционными возможностями предприятий. Особое внимание уделено оценке уровня готовности металлургических предприятий к цифровой трансформации и влиянию внутренних и внешних факторов на данный процесс. Сделан вывод о том, что дальнейшая цифровизация металлургической отрасли Узбекистана требует комплексного подхода, включающего модернизацию производственной базы, развитие цифровых компетенций, совершенствование системы управления и устранение институциональных барьеров.

Ключевые слова: цифровая трансформация, металлургическая отрасль, промышленность Узбекистана, цифровизация, АО «Узбекский металлургический комбинат», производственно-экономическая деятельность, барьеры цифровизации, промышленное развитие, эффективность предприятия, цифровая зрелость.

Аннотация: Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикаси металлургия корхоналарида рақамли трансформация даражасига аналитик баҳо берилган. Тадқиқотда мамлакат металлургия тармогининг замонавий ҳолати, АО «Ўзбекистон металлургия комбинати»нинг ишлаб чиқариши-иқтисодий фаолияти ҳамда тармоқда рақамли технологияларни жорий этишига тўсқинлик қилаётган асосий омиллар ва барьерлар таҳлил қилинган. Шунингдек, металлургия корхоналарининг рақамли трансформацияга тайёрлик даражаси, технологик, ташиқлий, кадрлар ва инвестициявий чекловлар ўрганилган. Таҳлил натижалари шуни кўрсатадики, металлургия тармогини рақамлаштириши жараёнини жадаллаштириши учун ишлаб чиқариши базасини модернизация қилиши, бошқарув тизимини такомиллаштириши, рақамли компетенцияларни ривожлантириши ва институционал тўсиқларни бартараф этиши зарур. Мақолада тармоқ корхоналарининг рақамли етуклик даражасини оширишига қаратилган илмий асосланган хулосалар ва амалий ёндашувлар баён этилган.

Калит сўзлар: рақамли трансформация, металлургия тармоғи, рақамлаштириши, Ўзбекистон саноати, АО «Ўзбекистон металлургия комбинати», ишлаб чиқариши-иқтисодий фаолият, рақамли етуклик, рақамли барьерлар, саноат самарадорлиғи, технологик модернизация.

Введение

Металлургическая промышленность Узбекистана играет ключевую роль в экономике страны, обеспечивая около 4,5% ВВП и создавая тысячи рабочих мест. Отрасль включает предприятия черной и цветной металлургии, производство готового металлопроката и специализированной продукции для различных отраслей экономики. Узбекистан обладает значительными запасами металлических руд, включая железную руду, медь, цинк, свинец и другие металлы. Это создает прочную сырьевую базу для развития металлургического комплекса. Однако существующие мощности характеризуются высокой степенью физического и морального износа оборудования, низкой энергоэффективностью и ограниченным использованием современных технологий. Формирование металлургической отрасли Узбекистана берет свое начало в советский период, когда были заложены основы крупных промышленных предприятий, таких как Узбекский металлургический комбинат. В этот период акцент делался на централизованное планирование и обеспечение потребностей плановой экономики, что привело к созданию значительных производственных мощностей, ориентированных в основном на первичную переработку сырья.

После обретения независимости в 1991 году отрасль столкнулась с необходимостью адаптации к рыночным условиям. Это сопровождалось этапами приватизации, реструктуризации и поиска новых рынков сбыта. В последние десятилетия наблюдается стремление к модернизации и диверсификации производства, а также привлечению иностранных инвестиций для обновления технологической базы и повышения конкурентоспособности.

Современный этап развития характеризуется активным государственным участием в программах глубокой переработки сырья, расширении ассортимента продукции и интеграции в международные производственные цепочки. Ключевые преобразования включают внедрение элементов корпоративного управления, совершенствование нормативно-правовой базы и стимулирование инновационной деятельности.

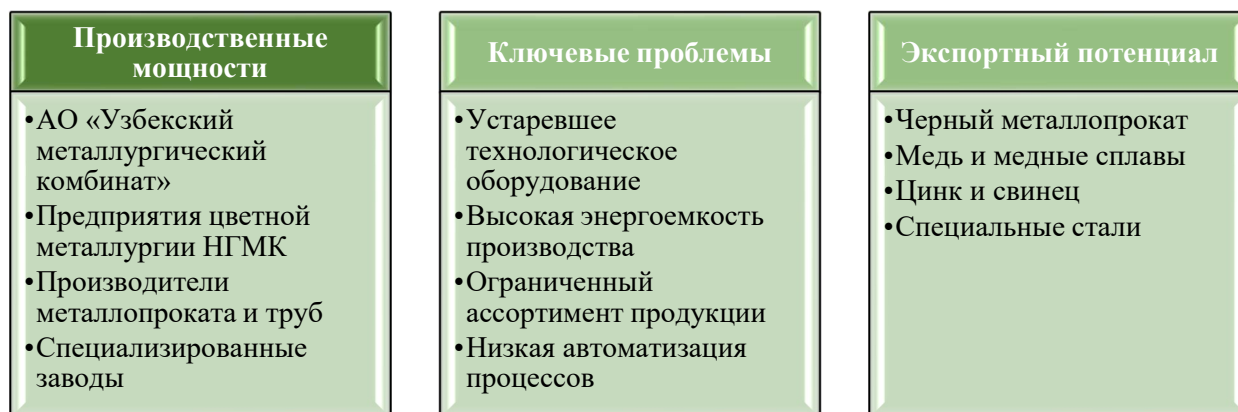


Рисунок 1. Современный этап развития в металлургической отрасли

Металлургический комплекс Узбекистана традиционно делится на черную и цветную металлургию. Черная металлургия представлена в основном АО «Узбекский металлургический комбинат» (Узметкомбинат), который является монополистом в производстве стали и чугуна. Его производственные мощности сосредоточены на выпуске арматуры, сортового и фасонного проката, а также литейных изделий. Активно развиваются предприятия по производству труб и металлоконструкций.

Цветная металлургия, являющаяся одной из наиболее развитых подотраслей, включает добычу и переработку меди, цинка, свинца, а также производство золота и урана. Ключевым игроком здесь выступает Навоийский горно-металлургический комбинат (НГМК) и Алмалыкский горно-металлургический комбинат (АГМК), которые обеспечивают полный цикл от добычи руды до производства готовых металлов. В состав отрасли также входят предприятия по производству сплавов и продуктов глубокой переработки цветных металлов.

Важную роль играют поддерживающие отрасли, такие как горнодобывающая промышленность, обеспечивающая сырьевую базу, а также предприятия по переработке лома черных и цветных металлов. Географически основные металлургические центры расположены в регионах, богатых полезными ископаемыми, такими как Ташкентская, Навоийская и Джизакская области. Продукция отрасли широко используется в строительстве, машиностроении, электротехнической промышленности и других ключевых секторах экономики Узбекистана.

Таблица 1

Структура металлургической отрасли Узбекистана по видам производства

Сектор	Основные предприятия	Объем производства (тыс. тонн/год)	Доля в отрасли (%)	Количество занятых
Черная металлургия (сталь)	АО «Узметкомбинат»	900	35	12000
Прокатное производство	АО «Узметкомбинат», частные заводы	850	30	8000
Цветная металлургия (медь)	АГМК, НГМК	150	20	15000
Цветная металлургия (цинк, свинец)	АГМК	100	10	5000
Производство труб и метизов	Частные предприятия	50	3	3000
Переработка лома	Множество мелких и средних предприятий	200	2	2000

Узбекистан обладает значительными запасами разнообразных металлических руд, что является фундаментальным преимуществом для

развития металлургии. Основу сырьевой базы составляют месторождения медных, цинковых, свинцовых и золотосодержащих руд, а также значительные, хотя и менее разработанные, запасы железной руды. Общие прогнозные запасы железных руд оцениваются в миллиарды тонн, однако освоение многих из них требует значительных инвестиций в инфраструктуру и технологии обогащения.

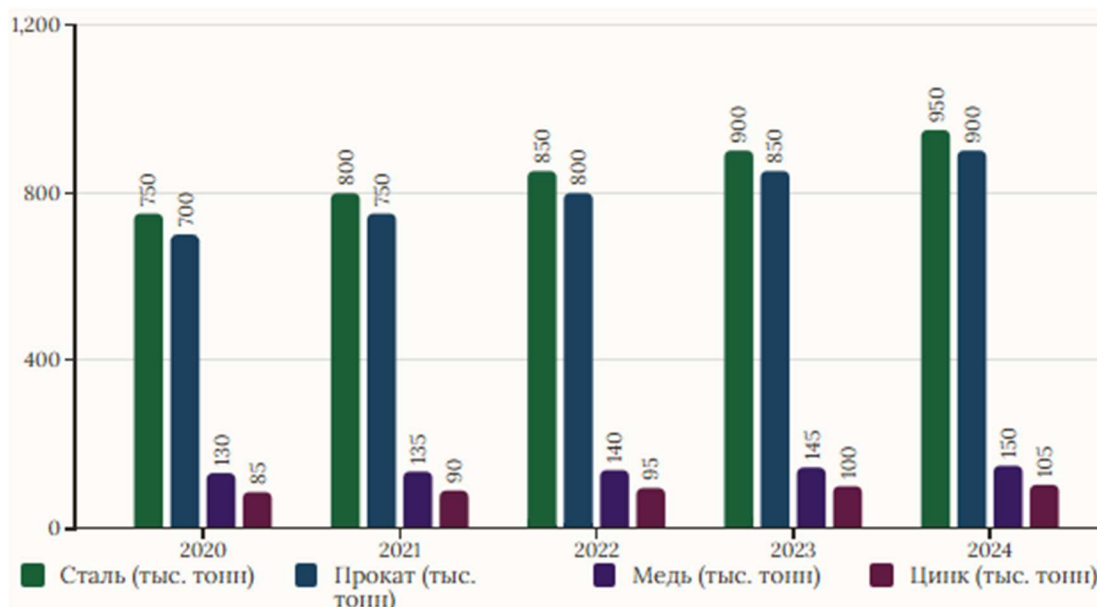


Рисунок 2. Динамика производства основных видов металлургической продукции

Текущие объемы добычи сосредоточены преимущественно на цветных металлах, где Узбекистан является одним из ведущих производителей меди, золота и урана в мире. Использование отечественного сырья максимально, однако для некоторых специализированных производств и высококачественных марок стали существует зависимость от импорта лома черных металлов и легирующих добавок. Качество добываемой руды в целом высокое, но требует современных технологий обогащения для повышения эффективности и снижения себестоимости.

Расширение сырьевой базы и увеличение глубины переработки являются стратегическими задачами. Это включает геологоразведочные работы по выявлению новых месторождений, разработку трудноизвлекаемых запасов и внедрение передовых методов обогащения, которые позволят более полно использовать имеющиеся ресурсы и сократить зависимость от импорта определенных видов сырья.

Таблица 2.

Минерально-сырьевая база металлургической отрасли Узбекистана

Вид сырья	Разведанные запасы (млн тонн)	Годовая добыча (млн тонн)	Степень использования (%)	Зависимость от импорта
Железная руда	2000 (прогнозные)	0.5	5	Высокая (для качественных марок)
Медная руда	90 (подтвержденные)	1.2	80	Низкая
Полиметаллические руды (цинк, свинец)	30 (подтвержденные)	0.6	70	Низкая
Металлолом	-	0.8	90	Средняя (для высококачественного сырья)
Легирующие добавки	-	-	10	Высокая
Огнеупорные материалы	20 (прогнозные)	0.1	40	Средняя

На внутреннем рынке продукция металлургической отрасли Узбекистана занимает доминирующее положение, удовлетворяя основной спрос строительной, машиностроительной и электротехнической отраслей. Спрос на металлопрокат и цветные металлы демонстрирует стабильный рост, обусловленный активной инвестиционной политикой и крупными инфраструктурными проектами в стране. Однако наличие импортных аналогов, особенно в сегменте высококачественной и специализированной продукции, создает конкурентное давление.

В сфере экспорта Узбекистан ориентируется преимущественно на страны СНГ, Центральной Азии, а также на ряд стран Европы и Азии. Основными экспортными позициями являются медь, цинк, свинец и продукты их переработки, а также отдельные виды черного металлопроката. Конкурентоспособность на внешних рынках определяется не только ценовыми факторами, но и качественными характеристиками продукции, соответствием международным стандартам и логистическими возможностями.

Для повышения конкурентоспособности отрасли необходимы усилия по снижению себестоимости продукции за счет повышения энергоэффективности и модернизации, а также расширение ассортимента высокотехнологичных изделий с высокой добавленной стоимостью. Участие в региональных интеграционных процессах и формирование благоприятных торговых условий также играют ключевую роль в укреплении рыночных позиций Узбекистана.

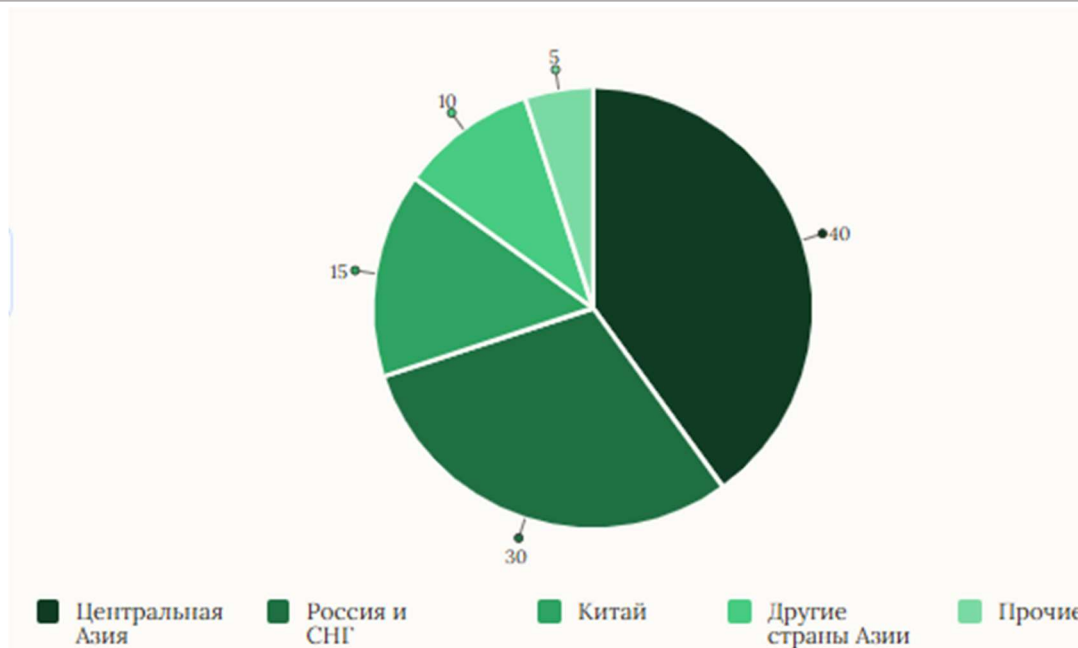


Рисунок 3. Структура экспорта металлургической продукции Узбекистана по направлениям

Технологический уровень металлургической отрасли Узбекистана значительно уступает международным стандартам ведущих мировых производителей. Большая часть основного производственного оборудования, унаследованного с советских времен, является физически и морально устаревшим, что приводит к высокой энергоемкости, низким показателям производительности и ограниченным возможностям по выпуску высококачественной продукции. Уровень автоматизации и цифровизации производственных процессов остается крайне низким, ограничиваясь базовыми системами контроля и управления.

Инновационная активность в отрасли также находится на начальном этапе развития. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) проводятся ограниченно, а связь между наукой и производством недостаточно сильна. Привлечение передовых технологий и ноу-хау осуществляется преимущественно через импорт оборудования и лицензий, что является лишь частью необходимого процесса технологической модернизации.

Для преодоления технологического отставания критически важны системные инвестиции в модернизацию производственных фондов, внедрение современных цифровых решений, таких как Интернет вещей, искусственный интеллект, цифровые двойники, а также развитие собственных инновационных центров и программ. Эффективная передача технологий и сотрудничество с международными партнерами могут значительно ускорить этот процесс.

Таблица 3

Сравнительный анализ технологического уровня металлургических предприятий

Показатель	АО «УзМК»	Средний уровень по Узбекистану	Международные стандарты	Отставание
Средний возраст оборудования (лет)	40-50	30-40	10-15	Высокое
Уровень автоматизации (%)	15-20	20-25	80-95	Критическое
Энергоемкость производства (кВт·ч/тонну)	800-900	700-800	350-450	Значительное
Выход годного (%)	85-90	88-92	98-99	Среднее
Производительность труда (тонн/работник/год)	150-200	180-250	800-1200	Высокое
Доля инновационной продукции (%)	<5	<10	20-30	Значительное
Расходы на НИОКР (% от выручки)	<0.1	<0.5	2-5	Критическое

Кадровый состав металлургической отрасли Узбекистана характеризуется значительным опытом, особенно среди старшего поколения специалистов. Однако наблюдается серьезный дисбаланс в структуре квалификации: недостаток высококвалифицированных инженеров и технических специалистов в области современных цифровых технологий и управления. Образовательные учреждения, такие как Ташкентский государственный технический университет и другие профильные колледжи, готовят кадры для отрасли, но их программы требуют актуализации в соответствии с мировыми технологическими трендами.

Существует заметный разрыв в навыках (skills gap) между требованиями современных производств и уровнем подготовки выпускников. Потребность в переподготовке и повышении квалификации существующих сотрудников по таким направлениям, как цифровые компетенции, автоматизация, анализ данных и энергоэффективность, является острой. Возрастная структура рабочей силы также вызывает опасения, поскольку привлечение молодых талантов в отрасль остается вызовом, требующим улучшения условий труда, повышения престижа рабочих профессий и создания привлекательных карьерных перспектив.

Подводя итоги анализа, металлургическая отрасль Республики Узбекистан демонстрирует значительный потенциал, основанный на богатой сырьевой базе и стратегическом значении для национальной экономики. Однако ее развитие сдерживается устаревшей технологической базой, низкой инновационной активностью и необходимостью трансформации кадрового потенциала. Перечисленные проблемы подчеркивают актуальность и безотлагательность комплексных мер по модернизации и цифровизации.

Производственно-экономическая деятельность АО «Узбекский металлургический комбинат»

АО «Узбекский металлургический комбинат» – одно из первых металлургических предприятий в Центральной Азии, являющееся важной стратегической отраслью экономики страны. Предприятие производит различные виды металлопродукции, соответствующие международным стандартам качества, а также занимается её поставками на внутренний и внешний рынки.

Основан как Узбекский металлургический завод, вступил в строй в 1944 году. В 1994 году, после объединения завода с Ширинским машиностроительным заводом и хозрасчетным объединением предприятий «Вторчермет» было образовано открытое акционерное общество «Узметкомбинат». Комбинат переплавляет металлолом, выпускает металлопрокат.

Строительство завода началось в 1943 году, 5 марта 1944 года введена в действие первая мартеновская печь, в 1945 году – вторая, в 1949 году – третья. В сентябре 1946 года введен в строй мелкосортный стан «300», в мае 1948 года – тонколистовой стан «700». В проектировании завода принимали участие научно-исследовательские институты и учреждения Киева и Харькова. Проектной мощности мартеновский цех достиг в 1950 году, прокатный – в 1951 году. В 1962 году введена в действие установка непрерывной разливки стали. К середине 1970-х годов мощность металлургических цехов выросла более чем в 3 раза.

Завод переплавлял металлолом, а также чугун, поставляемый металлургическими заводами Урала и Казахстана. Готовая продукция использовалась машиностроительными предприятиями и строительными организациями. В 1974 году освоено производство эмалированной посуды. В конце 1970-х – начале 1980-х годов осуществлялось расширение завода за счет строительства электросталеплавильного и прокатного цехов, а также вспомогательных цехов.¹⁰

АО «Узметкомбинат» сталкивается с рядом системных препятствий, которые необходимо преодолеть для успешной цифровой трансформации. Речь идет не только о технических ограничениях, но и о накопленных организационных, кадровых и финансовых факторах, которые формировались годами. Понимание этих барьеров — первый шаг к их устранению, поскольку именно они определяют скорость внедрения новых технологий, масштаб возможных изменений и конечный экономический эффект от цифровизации.

Для крупного металлургического предприятия переход к цифровым моделям управления осложняется тем, что производственные процессы уже выстроены вокруг устоявшейся инфраструктуры, разрозненных информационных систем и традиционных управленческих практик. В результате даже перспективные решения — от промышленного интернета вещей до предиктивной аналитики — требуют не точечных улучшений, а комплексной

¹⁰ <https://uzbeksteel.uz/storage/files/Бизнес-план%20на%202023%20год1698215583.pdf>

перестройки подходов к планированию, эксплуатации оборудования, подготовке персонала и управлению рисками. Именно поэтому анализ барьеров имеет не теоретическое, а практическое значение: он помогает определить, с чего начинать трансформацию, где закладывать резерв ресурсов и какие направления требуют первоочередного внимания.

Таблица 4

Сравнительная характеристика барьеров цифровизации

Барьер	Тип барьера	Степень влияния	Приоритет устранения
Устаревшая инфраструктура	Технический	Высокая	Первоочередной
Дефицит квалифицированных кадров	Кадровый	Высокая	Первоочередной
Сопrotивление изменениям	Организационный	Средняя	Высокий
Высокие первоначальные затраты	Финансовый	Высокая	Первоочередной
Отсутствие единой стратегии	Управленческий	Высокая	Первоочередной
Кибербезопасность	Технический	Средняя	Высокий
Интеграция систем	Технический	Высокая	Первоочередной

Необходимость масштабной модернизации физической инфраструктуры и ИТ-систем остается одним из главных ограничений. На многих участках предприятия оборудование и системы управления были созданы еще до появления современных стандартов цифрового производства, поэтому их совместимость с новыми платформами ограничена. Опыт ИЗ-КАРТЭКС показывает: создание собственного ЦОД — обязательный фундаментальный шаг, без которого невозможно обеспечить стабильную обработку больших данных, отказоустойчивость и централизованный контроль. Дополнительную сложность создает высокая стоимость обновления сетей, датчиков, серверов и систем хранения данных, а также необходимость поэтапного внедрения без остановки критически важных производственных линий.

Острая нехватка специалистов в области цифровых технологий требует существенных инвестиций в обучение и переподготовку персонала всех уровней. На практике дефицит затрагивает не только ИТ-специалистов, но и инженеров, технологов, аналитиков данных, специалистов по автоматизации и сотрудников, способных работать с цифровыми двойниками и системами мониторинга в реальном времени. Во многих промышленных компаниях доля работников, уверенно владеющих цифровыми инструментами, остается ниже потребностей новых проектов, что замедляет внедрение технологий и повышает зависимость от внешних подрядчиков. Кроме того, возрастная структура персонала и ограниченный опыт работы с современными платформами могут усиливать разрыв между потребностями трансформации и текущим уровнем компетенций внутри предприятия.

Культурные и организационные барьеры при внедрении новых процессов требуют системного подхода к управлению изменениями и вовлечению сотрудников. Даже технически успешные проекты могут сталкиваться с пассивным сопротивлением, если сотрудники не видят личной и производственной пользы от нововведений, опасаются роста контроля или считают новые инструменты чрезмерно сложными. На промышленном предприятии это особенно заметно в подразделениях, где много лет применялись привычные схемы учета, планирования и контроля качества. В таких условиях цифровизация воспринимается не как помощь, а как дополнительная нагрузка. Чтобы снизить сопротивление, необходимы обучение, демонстрация быстрых результатов, участие линейных руководителей и создание внутренней культуры, в которой изменения рассматриваются как часть профессионального развития, а не как угроза сложившемуся порядку.

Значительные капиталовложения в комплексные цифровые решения требуют чёткого обоснования ROI и поэтапного планирования бюджета. Внедрение датчиков, промышленной сети, аналитических платформ, лицензий, киберзащиты и инфраструктуры хранения данных создает существенную нагрузку на инвестиционный бюджет еще до появления измеримого эффекта. Для крупного предприятия особенно важно учитывать, что возврат инвестиций часто проявляется не сразу, а через снижение простоев, оптимизацию энергопотребления, сокращение брака и повышение производительности. При этом отдельные проекты могут давать эффект уже в первые 12–18 месяцев, тогда как системная трансформация требует горизонта планирования на несколько лет. Именно поэтому необходима не разовая закупка технологий, а портфельная модель внедрения с приоритетом тех решений, которые быстрее всего создают экономический и операционный результат.

Разработка комплексной программы цифровой трансформации по образцу программы НГМК 2023–2030 — критически необходимое условие успеха. Без единой стратегии цифровые инициативы часто развиваются фрагментарно: отдельные цеха или службы внедряют локальные решения, но они не образуют целостную архитектуру данных и управления. Это приводит к дублированию функций, несогласованности стандартов и потере эффекта масштаба. Стратегия должна определять приоритетные направления, целевую архитектуру, дорожную карту, KPI и механизмы контроля исполнения, чтобы цифровизация не превращалась в набор разрозненных проектов. Для предприятия такого масштаба важно синхронизировать технологические, кадровые и финансовые решения, иначе даже сильные инициативы будут оставаться точечными и не дадут системного результата.

По мере роста цифровизации увеличивается и поверхность киберугроз: подключенные датчики, производственные сети, удаленный доступ подрядчиков и облачные сервисы создают новые точки риска. Для металлургического предприятия это особенно критично, поскольку атака на SCADA-системы, диспетчеризацию или базы производственных данных может привести не только

к утечке информации, но и к остановке оборудования, срыву графиков поставок и угрозе промышленной безопасности. Международная практика показывает, что промышленный сектор остается одной из наиболее атакуемых отраслей, а ущерб от инцидентов измеряется не только прямыми потерями, но и простоями, восстановлением инфраструктуры и репутационными издержками. Поэтому цифровая трансформация должна сопровождаться сегментацией сетей, многоуровневой аутентификацией, мониторингом событий безопасности, обучением сотрудников и регулярной проверкой устойчивости систем.

Таким образом, преодоление этих барьеров является не вспомогательной задачей, а основой всей программы цифровой трансформации. Только при последовательной работе с инфраструктурой, кадрами, организационной культурой, инвестиционной моделью, киберрисками и архитектурой данных предприятие сможет перейти от точечных цифровых проектов к устойчивой системе интеллектуального управления производством. Чем раньше будут определены и устранены эти ограничения, тем выше окажется вероятность того, что цифровизация принесет не формальный, а действительно измеримый промышленный, экономический и стратегический эффект.

Список использованной литературы

16. Конституция Республики Узбекистан. (2023)
17. Закон Республики Узбекистан «Об образовании» (1992)
18. Указ Президента Республики Узбекистан О Стратегии «Узбекистан – 2030» (2023)
19. Постановление Президента Республики Узбекистан от 11 июля 2019 года № ПП–4391
20. Указ Президента Республики Узбекистан от 08 октября 2019 года № УП–5847
21. Постановление Кабинета Министров от 3 декабря 2019 года № 967
22. "Финансирование высших учебных заведений" (автор: М.Х.Саидов) – Ташкент – «Молия» 2001г.
23. "Экономика, инвестиции и маркетинг высшего образования" (автор: М.Х.Саидов) – Ташкент – «Молия» 2002г.
24. "Основы права Республики Узбекистан"
25. Андреева Т. Ю. Финансово-экономический механизм самофинансирования вузов: теория и практика. — М.: ИНФРА-М, 2019.
26. Петрова Н. С. Инновационные подходы к финансированию высших учебных заведений // Университетское управление: практика и анализ. — 2020. — №3. — С. 10–15.
27. Мамедов А. К. Механизмы привлечения внебюджетных средств в вузах // Финансовая аналитика. — 2021. — №6. — С. 48–52.
28. Хайдарова Ф.М. Преимущества внедрения принципов Самофинансирования высших учебных организаций в Узбекистане// Iqro Jurnalі. — 2023. — №2. — С. 32–34.

29. Таирова М.М. Проблемы высшего образования Узбекистана, и зарубежная практика университетов world university rankings: top global universities// Aktuar moliya va buxgalteriya hisobi ilmiy jurnali. — 2024. — 4(04). — С. 193-203.

30. Абдуллаев Ш. Р. Совершенствование системы финансирования высшего образования в Республике Узбекистан: диссертация на канд. экон. наук. — Ташкент, 2021.