

Хранение данных требует надежных и масштабируемых решений. Hadoop Distributed File System (HDFS) обеспечивает распределенное хранение с высокой доступностью и отказоустойчивостью. Облачное хранилище Amazon S3 масштабируется в зависимости от объема данных. Нереляционные базы данных, такие как Apache HBase и MongoDB, работают со структурированными и неструктурированными данными, обеспечивая быструю запись и чтение.

Обработка данных включает очистку, трансформацию и агрегацию. Apache Spark ускоряет обработку благодаря поддержке языков Scala, Java и Python. Hadoop MapReduce выполняет параллельные вычисления на кластерах для работы с большими объемами данных. Apache Flink обрабатывает данные в режиме реального времени, совмещая потоковую и пакетную обработку с минимальной задержкой.

Анализ данных позволяет извлекать инсайты через визуализацию и интерактивные отчеты. Инструменты вроде Tableau и Power BI создают дашборды с графиками и диаграммами для анализа трендов. Apache Drill выполняет SQL-запросы к разнородным источникам данных, а Elasticsearch вместе с Kibana обеспечивает поиск и визуализацию в реальном времени.

Использование данных направлено на оптимизацию решений. Аналитика помогает улучшать клиентский опыт, адаптировать продукты и разрабатывать персонализированные рекламные кампании. Маркетологи сегментируют аудиторию, анализируют предпочтения и эффективно распределяют бюджеты. Важно соблюдать законодательство (например, GDPR) и внедрять шифрование, аутентификацию и другие технологии защиты данных.

**Заключение.** Большие данные играют решающую роль в современном маркетинге, предоставляя компаниям ценные инструменты для анализа и понимания потребительского поведения. Использование больших данных позволяет маркетологам принимать обоснованные решения, создавать персонализированные предложения и повышать удовлетворенность клиентов. Аналитика больших данных помогает оптимизировать маркетинговые кампании, улучшать клиентский опыт и разрабатывать стратегии, основанные на реальных данных.

#### Список цитируемых источников

1. *Panasuyuk, D.* Что такое Big Data: — URL: <https://medium.com/adtech-pioneers> (дата обращения: 10.05.2025).
2. *Нельсон, Д.* Структурированные и неструктурированные данные: — URL: <https://goo.su/KiwhRUe> (дата обращения: 10.05.2025).
3. *Фатхутдинова, Д., Куракин, В.* Big Data (большие данные) : — URL: <https://www.unisender.com/ru/glossary/chto-takoe-bigdata/#anchor-1> (дата обращения: 10.05.2025).

УДК 331.103

**В. В. Чудук, И. С. Харкевич**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,  
Барановичи, Республика Беларусь*

## БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ СОКРАЩЕНИЯ ЗАТРАТ

**Введение.** В условиях высокой конкуренции и экономической нестабильности предприятия сталкиваются с рядом вызовов: рост цен на ресурсы, изменение потребительского спроса, усиление требований к экологической устойчивости. В таких условиях минимизация затрат и рациональное использование ресурсов становятся ключевыми факторами успешного развития. Внедрение принципов бережливого производства позволяет компаниям не только сократить операционные издержки, но и повысить конкурентоспособность за счёт оптимизации внутренних процессов, исключения потерь и повышения эффективности труда.

**Основная часть.** Бережливое производство (Lean Manufacturing) — это управленческая концепция, в основу которой заложена идея оптимизации производственных процессов для устранения лишних издержек, трудозатрат и временных потерь. Потери включают в себя излишние запасы, лишние перемещения, ожидания, перепроизводство, брак, избыточную обработку и неиспользованный потенциал сотрудников. При этом, наряду с сокращением затрат и длительности производственного цикла, приоритетами являются постоянное повышение уровня удовлетворенности потребителей и улучшение качества выпускаемого продукта. Согласно концепции, избавление от всех видов потерь и ненужных действий в процессе производства позволяет поддерживать высокое качество, сокращать сроки изготовления продукции, повышать гибкость и скорость реагирования на изменения, обеспечить улучшение условий труда и высокую мотивацию сотрудников [1].

Прообразом бережливого производства стала стратегия управления, разработанная на заводах Тойота, и получившая название Toyota Production System. Необходимость изобретения нового подхода к организации производственных процессов была обусловлена экономическим спадом, который наблюдался в Японии в послевоенные годы. Его следствием стали ограниченность капитала и низкие объемы продаж на японском рынке.

Основоположником бережливого производства считается Тайити Оно, который после изучения западной системы массового производства начал искать способы оптимизации производственного процесса. Результатом этих экспериментов стала возможность выпуска значительного ассортимента качественных автомобилей в относительных небольших объемах по конкурентоспособной цене. В глобальных масштабах нововведения привели к тому, что Япония, не имеющая природных ресурсов, вышла на второе место в мире по объему ВВП.

Концепция производства Тойота развивалась десятилетиями путем постепенного внедрения улучшений. Мировое признание она получила в 80-х гг. прошлого века, когда специалисты начали изучать феномен японской производственной системы. Тогда же впервые был использован термин Lean production — «бережливое производство». Сама концепция на данный момент не ограничивается Toyota Production System и продолжает развиваться [1].

Принципами бережливого производства являются:

- отличное качество продукции, обеспечивающее возможность сдачи без последующих доработок;
- формирование системы производства, которая позволит обнаруживать и разрешать проблемы при их возникновении;
- непрерывное совершенствование;
- долгосрочные отношения с потребителями;
- гибкость и адаптивность всех систем [2].

Эти принципы формируют основу для оптимизации процессов и сокращения затрат.

Бережливое производство имеет три главные цели:

1. Снижение затрат. Данный вид производства дает возможность сократить расходы на материалы, технику, труд, энергию и другие ресурсы, которые не добавляют ценности продукту. Таким образом, она увеличивает прибыльность и рентабельность бизнеса.

2. Повышение качества. Бережливое производство способствует повышению качества за счет предотвращения дефектов, ошибок и отклонений на всех этапах. Таким образом, она увеличивает удовлетворенность и увеличивает лояльность клиентов.

3. Удовлетворение потребностей заказчиков. Метод бережливого производства дает возможность быстро и гибко реагировать на изменения спроса и предложения на рынке, адаптировать свои продукты к индивидуальным требованиям и пожеланиям покупателей. Таким образом, он увеличивает конкурентоспособность и рыночную долю бизнеса [3].

Инструменты lean-методологии применяются не только в производстве, но и в других сферах — логистике, банковском деле, здравоохранении, строительстве, торговле, административном управлении, в образовании. В США, Великобритании, Индии, Казахстане и других странах есть программы по стимулированию внедрения lean-технологий. В истории есть случаи, когда после этого компания резко повысила финансовую эффективность.

В 1991 году компания Porsche понесла убытки в 40 млн. долларов и находилась в кризисе. Венделин Видекинг стал агентом перемен в переходе на бережливое производство. В результате он сократил число уровней управления с шести до четырех. При этом поощрялось выявление брака на ранних стадиях, была организована система поощрения подачи удачных предложений и внедрена собственная система контроля качества. Помимо избавления от потерь на производствах, Porsche занялась работой с поставщиками деталей, продвигая принципы поставки «точно вовремя» (just in time), уменьшая места для хранения. К 1995 году работа 30 из 60 заводов-поставщиков Porsche изменилась в лучшую сторону. От кризиса до рассвета прошло всего 4 года [4].

Система бережливого производства (Lean Production) в Беларуси начала активно развиваться в 2000-х годах. Внедрение началось с крупных промышленных предприятий, таких как машиностроительные и металлургические заводы, а также в сфере транспорта и услуг. Одним из первопроходцев в этой области стало УП «Белкоммунмаш», которое в 2008 году объявило о начале внедрения системы бережливого производства. Генеральный директор предприятия Владимир Король отмечал, что цель внедрения — минимизация трудозатрат, сокращение сроков создания продукции и обеспечение высокого качества при гарантированной поставке точно в срок. Для этого требовалось изменить корпоративную культуру и систему взаимодействия между подразделениями.

Внедрение бережливого производства в Беларуси часто сопровождается привлечением международных и местных экспертов. Например, в 2017 году японский эксперт Касахара Такао провел семинар в Минске, на котором участники изучали этапы внедрения бережливого производства, инструменты и способы преодоления сопротивления изменениям. Кроме того, такие компании, как Educational Business Portal (ebp.by) и lean-consult.by, предлагают тренинги, конференции и программные продукты для поддержки внедрения бережливого производства.

Принципы бережливого производства также применяются на таких предприятиях, как ОАО «Мозырский машиностроительный завод», Белкоммунмаш, ОАО «МАЗ», ОАО «БелАЗ» и в некоторых подразделениях Белорусской железной дороги. Например, на БелАЗе внедрялись элементы системы 5S и картирование потока создания ценности (Value Stream Mapping) для оптимизации сборочных процессов.

**Заключение.** Система бережливого производства в Беларуси становится важным инструментом для повышения эффективности предприятий в условиях жёсткой конкуренции. Несмотря на трудности, связанные с корпоративной культурой и ограниченными ресурсами, успешные примеры внедрения на таких предприятиях, как «Белкоммунмаш» и «Мозырский машиностроительный завод», демонстрируют её потенциал. Использование инструментов бережливого производства, поддержка консультантов и обучение персонала способствуют сокращению затрат, улучшению качества и повышению конкурентоспособности белорусских компаний. В долгосрочной перспективе бережливое производство может стать ключевым фактором устойчивого развития экономики страны.

#### Список цитируемых источников

1. Бережливое производство: что это и как наладить. — URL: <https://adeptik.com/blog/berezhlivoe-proizvodstvo-cto-eto-i-kak-naladit/> (дата обращения: 02.05.2025).
2. Грачёв, М. Что такое бережливое производство и зачем его внедрять. — URL: <https://rb.ru/opinion/lean-manufacturing/> (дата обращения: 02.05.2025).
3. Бережливое производство (lean manufacturing). — URL: <https://nadpo.ru/academy/blog/berezhlivoe-proizvodstvo-cto-eto-takoe-celi-tehnologii-principy/> (дата обращения: 03.05.2025).
4. Корогодина, Т. Бережливое производство: как превратить потери в прибыль. — URL: <https://npfi.ru/faq/articles/berezhlivoe-proizvodstvo-kak-prevratit-poteri-v-pribyl/> (дата обращения: 03.05.2025).

УДК 330.46

**В. В. Чудук, М. М. Хованская**  
*Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,  
Барановичи, Республика Беларусь*

## ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВОГО РУБЛЯ В НАЦИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Введение.** В условиях стремительного развития цифровых технологий и глобальной трансформации финансовых систем концепция цифрового рубля становится все более актуальной. Цифровая валюта представляет собой новую форму национальных денег, выпущенную центральным банком в электронном формате, что обеспечивает удобство, безопасность и прозрачность финансовых операций. Внедрение цифрового рубля в экономику Республики Беларусь может существенно повлиять на финансовый сектор, повысить эффективность расчетов и укрепить контроль над денежным обращением.

**Основная часть.** Цифровой белорусский рубль (ЦБР) представляет собой новую безналичную форму белорусского рубля — национальной валюты Республики Беларусь, которая эмитируется Национальным банком и учитывается на цифровых счетах участников платформы ЦБР. ЦБР наравне с наличным белорусским рублем будет являться прямым требованием его владельцев к Национальному банку, т. е. ЦБР — обязательство Национального банка. Суммы ЦБР на цифровых счетах участников платформы ЦБР будут известны Национальному банку и ограниченному кругу участников платформы.

ЦБР, которые учитываются на цифровых счетах платформы, эквивалентны наличным белорусским рублям и безналичным белорусским рублям, учитываемым на банковских счетах, т. е. покупательная способность одного ЦБР равна покупательной способности одного наличного или одного безналичного белорусского рубля. Покупка ЦБР осуществляется путем списания белорусских рублей, хранящихся на банковских счетах, в соотношении 1:1. Средства в ЦБР на цифровом счете платформы доступны клиенту через любую финансовую организацию, обслуживающую клиента. Клиенту открывается только один цифровой счет на платформе ЦБР. Допускается возможность совместного управления счетом доверенными лицами клиента [1].

Новая безналичная форма белорусского рубля создается с помощью технологии распределенных реестров (блокчейн). Больше с криптовалютами платформа ЦБР не имеет ничего общего. Регулятор намерен контролировать эмиссию ЦБР.

Блокчейн — это децентрализованная сеть, состоящая из цепочки блоков, в которых содержится информация о транзакциях. Эта цепочка хранится на нескольких компьютерах независимых пользователей. Данные в блоках защищены с помощью криптографии, их нельзя удалить или изменить, так как каждый блок содержит уникальный код (хеш), но можно добавить новые [2].

Цифровой рубль, основанный на технологии блокчейна, представляет собой уникальную форму денежных средств, обеспечивающую полную прослеживаемость и контроль за их движением. Будучи элементом непрерывной цепочки информации, каждый цифровой рубль получает уникальный идентификатор, исключающий возможность его потери или несанкционированного изменения. Такая концепция делает его эквивалентом «меченых» денег, которые невозможно использовать не по назначению.