

*Захаров Илья Владимирович*  
*магистрант, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург*

## **ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОЙ МАРКИРОВКИ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Аннотация:* Внедрение цифровой маркировки на производственных предприятиях, занимающихся выпуском полимерной продукции, является актуальной задачей, обусловленной изменением нормативной базы и необходимостью повышения прослеживаемости продукции. Однако предприятия сталкиваются с рядом проблем, связанных с адаптацией бизнес-процессов и интеграцией маркировки в непрерывное производство. В статье анализируются основные препятствия на пути внедрения цифровой маркировки, включая технологическое отставание предприятий, сложность адаптации производственных линий, отсутствие унифицированных бизнес-процессов и значительные затраты на внедрение новых технологий. На основе обзора литературы выявлены ключевые проблемы и научное противоречие, заключающееся в необходимости цифровой трансформации при наличии ограничений со стороны производства. Полученные результаты могут быть полезны как производственным предприятиям, так и разработчикам интеграционных решений для цифровой маркировки.

*Ключевые слова:* маркировка, контрольный знак, идентификационный знак, система цифровой прослеживаемости, цифровая прослеживаемость, система цифровой маркировки, внедрение в бизнес-процессы.

*Zakharov Ilya Vladimirovich,*  
*Graduate Student, ITMO University, Saint-Petersburg*

# ORGANIZATIONAL BARRIERS TO DIGITAL LABELING ADOPTION IN MANUFACTURING OPERATIONS

**Annotation:** *The introduction of digital labeling in manufacturing enterprises specializing in polymer products is a pressing task driven by regulatory changes and the need to enhance product traceability. However, companies face several challenges related to adapting business processes and integrating labeling into continuous production.*

*This article examines the key obstacles to implementing digital labeling, including technological gaps in enterprises, difficulties in adapting production lines, the lack of standardized business processes, and the high costs of adopting new technologies. Based on a literature review, the study identifies major challenges and a scientific contradiction: the necessity of digital transformation despite production-related constraints.*

*The findings may be valuable both for manufacturing enterprises and developers of integration solutions for digital labeling.*

**Keywords:** *marking, control mark, identification mark, digital traceability system, digital traceability, digital labeling system, integration into business processes.*

## Введение

В условиях цифровой трансформации экономики и ужесточения требований к прослеживаемости продукции производственные предприятия сталкиваются с необходимостью внедрения цифровой маркировки [1]. Этот процесс направлен на повышение прозрачности товаропроводящих цепочек, снижение оборота контрафактной продукции и улучшение контроля качества на всех этапах жизненного цикла продукции. В частности, в производстве полимерной продукции цифровая маркировка позволяет обеспечить идентификацию изделий, что становится критически важным в условиях

развития регулирующих инициатив и необходимости интеграции в цифровые платформы прослеживаемости. Однако несмотря на очевидные преимущества цифровой маркировки, её внедрение в производственные процессы сопряжено с рядом проблем. Основные сложности связаны с технологическим отставанием предприятий, необходимостью модернизации оборудования, сложностью интеграции маркировки в действующие производственные процессы и значительными финансовыми затратами. Кроме того, отсутствие унифицированных стандартов и требований к нанесению средств идентификации на полимерную продукцию создает дополнительные барьеры для предприятий. Проблемы внедрения цифровой маркировки в бизнес-процессы производственных предприятий являются важными и актуальными в связи с изменением нормативно правовой базы, однако в данный момент они не решены, поскольку присутствуют различные препятствия, такие как технологическое отставание предприятий в отрасли, высокая стоимость внедрения, сложность технологических процессов, а также сопротивление изменениям. Данная статья посвящена анализу проблем, возникающих при внедрении цифровой маркировки на производственных предприятиях полимерной продукции. В ходе исследования были изучены существующие научные работы по данной теме, выявлены ключевые препятствия и рассмотрены потенциальные направления их решения.

### **Влияние маркировки на рынок и отрасль**

Цифровая трансформация охватывает все сферы экономической деятельности, включая промышленное производство. В основе этого процесса лежит внедрение современных информационных технологий, меняющих традиционные бизнес-модели и производственные процессы [1]. Цифровая маркировка представляет собой один из элементов этой трансформации, позволяющий радикально изменить подход к идентификации, отслеживанию и контролю качества продукции [2]. Переход

на цифровую маркировку позволяет значительно повысить прозрачность цепочек поставок, что особенно актуально в условиях глобализации рынка полимерных изделий. Электронные системы маркировки обеспечивают точное отслеживание движения товаров, минимизируют риски подделок и других нелегальных операций, что критически важно для индустрии строительных материалов, к которой относятся полимерные трубы [3]. Важным аспектом цифровой маркировки является её роль в обеспечении безопасности потребителей. В условиях роста числа поддельной продукции на рынке строительных материалов, возможность легко и быстро проверить подлинность товара становится ключевым преимуществом для производителей полимерных труб [4]. Потребители получают возможность сканировать маркировку на продукции и получать исчерпывающую информацию о её происхождении, свойствах и рекомендуемых условиях эксплуатации, что повышает уровень доверия к бренду [5].

### **Технические аспекты маркировки полимерных труб**

Внедрение системы цифровой маркировки на предприятии по производству полимерных труб требует решения ряда технических задач, связанных с адаптацией производственных линий, выбором оптимальной технологии нанесения маркировки и обеспечением её считываемости на всех этапах жизненного цикла продукции [6]. Система маркировки направлена на обеспечение возможности проследить весь путь трубы – от гранул исходного сырья до вывода продукции из оборота. В рамках этой системы исходное полимерное сырьё маркируется двухмерным Data Matrix-кодом, который может наноситься методом струйной печати либо лазерной гравировки [7]. На текущем этапе код наносится на мешки с сырьем. Аналогичный код затем наносится на готовую трубную продукцию. При считывании этого кода на каждом этапе все операции с трубой или сырьем сохраняются в систему прослеживаемости Честный Знак. Технические трудности внедрения связаны

с необходимостью обеспечить стойкость маркировки к внешним воздействиям, учитывая специфику эксплуатации полимерных труб: воздействие влаги, температурных перепадов, механических нагрузок, химических веществ [8]. Система нанесения кодов маркировки должна гарантировать считываемость кода на протяжении всего срока службы изделия, который, согласно стандартам, должен составлять до 100 лет при условии соблюдения технологии производства и использования качественных материалов. Кроме того, производителям необходимо интегрировать систему маркировки в существующие производственные линии, что может потребовать значительных технических доработок оборудования, установки дополнительных модулей для нанесения и верификации кодов, а также модернизации систем контроля качества [9].

### **Организационные вызовы и трансформация бизнес-процессов**

Внедрение цифровой маркировки требует кардинальной перестройки многих бизнес процессов предприятия, начиная от закупки сырья и заканчивая послепродажным обслуживанием. Базовые изменения затрагивают логистические, производственные и сбытовые операции, а также процессы учета и контроля [10]. В первую очередь, предприятиям необходимо адаптировать процессы входного контроля сырья, обеспечив проверку и регистрацию маркировки поступающих материалов. Это требует не только технической оснащенности (сканеры, терминалы сбора данных), но и изменения регламентов приемки, обучения персонала, разработки новых форм учетных документов. Производственный процесс также претерпевает существенные изменения. Необходимо обеспечить прослеживаемость использования маркированного сырья, что требует корректировки технологических карт, внедрения систем учета на каждом этапе производства, усиления контроля межоперационных переходов [11]. Предприятию приходится формировать цифровую связь между кодами маркировки сырья и готовой продукции, что усложняет производственную логистику и требует высокой точности учета. Наиболее значительные изменения затрагивают

информационную инфраструктуру предприятия. Требуется создание или модернизация корпоративных информационных систем для обработки и хранения данных маркировки, их интеграция с национальной информационной системой цифровой маркировки, обеспечение защиты информации и непрерывности бизнес-процессов [12]. Для многих производителей полимерных труб, особенно средних и малых предприятий, эта задача представляет существенный вызов, требующий значительных инвестиций и компетенций. Трансформации также подвергаются процессы контроля качества, поскольку система маркировки становится неотъемлемым элементом обеспечения соответствия продукции заявленным характеристикам. Учитывая, что новый ГОСТ 70628 прописывает более строгие требования к композиции материалов для производства полимерных труб, контроль соответствия становится более комплексным и требует дополнительных проверок. В силу консервативности бизнес среды, производственным предприятиям необходимо будет решить проблему сопротивления изменениям, которые необходимы для реализации процессов цифровой маркировки товаров [13].

### **Заключение**

Внедрение цифровой маркировки в бизнес-процессы предприятий по производству полимерных труб представляет собой комплексную задачу, затрагивающую все аспекты деятельности – от технологии производства до маркетинга и взаимодействия с клиентами. Несмотря на значительные вызовы, связанные с необходимостью технологической модернизации, перестройки бизнес-процессов и существенных инвестиций, цифровая маркировка открывает новые возможности для развития отрасли. Основным драйвером внедрения маркировки является борьба с контрафактом, который, по оценкам АПТС, составляет около 25% российского рынка трубной продукции. Маркировка позволяет обеспечить прослеживаемость продукции

на всех этапах ее жизненного цикла, что критически важно для изделий, отвечающих за безопасность инфраструктуры и имеющих длительный срок службы. Для успешной интеграции цифровой маркировки в бизнес-процессы предприятия необходим системный подход, включающий технологическую модернизацию, адаптацию информационных систем, обучение персонала, изменение регламентов и процедур. Этот процесс должен рассматриваться не только как выполнение регуляторных требований, но и как возможность для оптимизации операционной деятельности, повышения качества продукции и укрепления рыночных позиций.

### Литература:

1. Эксперимент по маркировке трубной продукции: цели, причины и перспективы [Электронный ресурс] // СИБУР: корпоративный журнал. – 2024. – URL: <https://magazine.sibur.ru/publication/direct/infrastructure/eksperiment-po-markirovke-trubnoy-produktsii-tseli-prichiny-i-perspektivy/> (дата обращения: 11.04.2025).

2. Ларионов В.Г., Шереметьева Е.Н., Баринова Е.П. Трансформация терминологии, компетенций и знаний в условиях цифровой экономики // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2019. № 4. С. 21–28. DOI: 10.24143/2073-5537-2019-4-21-28.

3. Беляцкая, Т.Н. Цифровая прослеживаемость: понятие и направления развития / Т.Н. Беляцкая, С.Л. Фещенко // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2021. – Т. 14, № 4. – С. 7-19. – DOI 10.18721/JE.14401.

4. Зайцева, Е.А. Национальная система цифровой маркировки и прослеживаемости товаров: к вопросу определения характера участия Правительства Российской Федерации / Е. А. Зайцева, Н. В. Кузнецова //

Актуальные вопросы экономики и управления : материалы VI Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 13 мая 2021 года / под общ. ред. Н.Р. Балынской. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2021. – С. 47-56.

5. Ломакин, А.Л. Сравнительный анализ национальных систем цифровой маркировки и прослеживаемости товаров как мер противодействия нелегальному обороту товаров на территории Российской Федерации / А.Л. Ломакин, А.Г. Черкасская // Современные проблемы обеспечения экономической безопасности хозяйствующего субъекта: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 17 февраля 2022 года. – Москва: Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации им. В.Я. Кикотя, 2022. – С. 149-153.

6. Проскуряков, Н.Е. Технологические вопросы маркировки полимеров / Н.Е. Проскуряков, О.В. Быкова, Т.В. Визавитина // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2018. – № 12. – С. 540-543.

7. Ганзуленко, О.Ю. Технология лазерной маркировки серийных изделий из металлических и полимерных материалов в целях их учета и идентификации / О.Ю. Ганзуленко, Е.В. Ларионова, А.П. Петкова // Металлообработка. – 2014. – № 1(79). – С. 21-26. – EDN SITSRJ.

8. Лобачева, Г.К. Современные возможности экспертизы маркировочных обозначений на изделиях из металлов, полимерных и иных материалов / Г. К. Лобачева, Д.В. Кайргалиев, Д.В. Васильев // Лучшая научно-исследовательская работа 2017: сборник статей XI Международного научно-практического конкурса, Пенза, 15 ноября 2017 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 260-264. – EDN ZSFBUZ.

9. Петрова, Г.Н. Исследование возможности маркировки деталей из поликарбоната / Г.Н. Петрова, И.В. Старостина, Т.В. Румянцева // Труды ВИАМ. – 2016. – № 10(46). – С. 11. DOI 10.18577/2307-6046-2016-0-10-11-11.

10.Кудухова, А.Р. Проблемы внедрения новых информационных технологий / А.Р. Кудухова // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2019. – № 8(36). – С. 131-134.

11.Проблемы внедрения информационных технологий на производственных предприятиях / А.В. Воронцов, В.Д. Костюков, А. И. Островерх, С. А. Лобова // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2006. – № 1. – С. 56-63.

12.Абдулаева, А.Д. Особенности реинжиниринга бизнес-процессов на современных предприятиях / А.Д. Абдулаева, Л.Г. Гашимова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 5(103). – С. 143-148. – DOI 10.26726/1812-7096 2019-5-143-148.

13.Амосов, О. Ю. Преодоление сопротивления изменениям: теоретические подходы и реализация / О.Ю. Амосов, Н.В. Диденко // Бизнес информ. – 2013. – № 1. – С. 293-298.

### **Literature**

1.Experiment on Labeling of Pipe Products: Goals, Reasons and Perspectives [Online] // SIBUR Corporate Journal. – 2024. – URL: <https://magazine.sibur.ru/publication/direct/infrastructure/eksperiment-po-markirovke-trubnoy-produktsii-tseli-prichiny-i-perspektivy/> (accessed: 11.04.2025).

2.Larionov V.G., Sheremeteva E.N., Barinova E.P. Transformation of Terminology, Competences and Knowledge in Digital Economy // Astrakhan State Technical University Bulletin. Series: Economics. 2019. No. 4. Pp. 21–28. DOI: 10.24143/2073-5537-2019-4-21-28.

3.Belyatskaya T.N., Feshchenko S.L. Digital Traceability: Concept and Development Directions // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics. – 2021. – Vol. 14, No. 4. – Pp. 7-19. – DOI 10.18721/JE.14401.

4.Zaitseva E.A., Kuznetsova N.V. National System of Digital Labeling and Product Traceability: On the Issue of Defining the Nature of Participation of the

Government of the Russian Federation // Current Issues of Economics and Management: Proceedings of the 6th International Scientific-Practical Conference, Magnitogorsk, May 13, 2021 / Ed. by N.R. Balynskaya. – Magnitogorsk: Nosov Magnitogorsk State Technical University, 2021. – Pp. 47-56.

5.Lomakin A.L., Cherkasskaya A.G. Comparative Analysis of National Digital Labeling and Product Traceability Systems as Measures to Counter Illicit Trafficking in the Russian Federation // Modern Problems of Ensuring Economic Security of Business Entities: Proceedings of the All-Russian Scientific-Practical Conference, Moscow, February 17, 2022. – Moscow: Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, 2022. – Pp. 149-153.

6.Proskuryakov N.E., Bykova O.V., Vizavitina T.V. Technological Issues of Polymer Labeling // News of Tula State University. Technical Sciences. – 2018. – No. 12. – Pp. 540-543.

7.Ganzulenko O.Yu., Larionova E.V., Petkova A.P. Laser Marking Technology for Serial Products Made of Metal and Polymer Materials for Accounting and Identification Purposes // Metal Working. – 2014. – No. 1(79). – Pp. 21-26. – EDN SITSRJ.

8.Lobacheva G.K., Kairgaliev D.V., Vasiliev D.V. Modern Capabilities of Expert Examination of Markings on Products Made of Metals, Polymers and Other Materials // Best Research Paper 2017: Proceedings of the 11th International Scientific-Practical Competition, Penza, November 15, 2017. – Penza: "Science and Education", 2017. – Pp. 260-264. – EDN ZSFBUZ.

9.Petrova G.N., Starostina I.V., Rumyantseva T.V. Research on Possibility of Polycarbonate Parts Marking // VIAM Proceedings. – 2016. – No. 10(46). – P. 11. DOI 10.18577/2307-6046-2016-0-10-11-11.

10.Kudukhova A.R. Problems of Implementing New Information Technologies // Scythian. Student Science Issues. – 2019. – No. 8(36). – Pp. 131-134.

11.Vorontsov A.V., Kostyukov V.D., Ostroverkh A.I., Lobova S.A. Problems of Information Technology Implementation at Manufacturing Enterprises // Information Technologies in Design and Production. – 2006. – No. 1. – Pp. 56-63.

12. Abdulaeva A.D., Gasimova L.G. Features of Business Process Reengineering at Modern Enterprises // Regional Problems of Economic Transformation. – 2019. – No. 5(103). – Pp. 143-148. – DOI 10.26726/1812-7096-2019-5-143-148.

13. Amosov O.Yu., Didenko N.V. Overcoming Resistance to Change: Theoretical Approaches and Implementation // Business Inform. – 2013. – No. 1. – Pp. 293-298.