

УДК 338.2

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Матюшкина И.А., Серегина М.Ю.

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск

В настоящее время цифровизации имеет огромное влияние на экономику и общественную жизнь в целом. В данной статье мы разберем как цифровые технологии влияют на управление организацией, какие цифровые элементы внедряются в производственные процессы предприятий обрабатывающей промышленности. Какие преимущества использования искусственного интеллекта и какие могут быть риски ведения бизнеса в данных условиях.

*Ключевые слова:* цифровизация, обрабатывающая промышленность, искусственный интеллект, большие данные, цифровой менеджмент, аналоговый менеджмент

DOI 10.22281/2542-1697-2023-02-02-19-25

Цифровизация положила свое начало еще в 40-е годы XX века, ведь именно в этот период были разработаны первые ЭВМ, созданные для сложных расчетов в научных и военных целях. Сегодня цифровизация является одним из главных трендов, которые затрагивают не только экономику, но и общественную жизнь в целом. Повышение эффективности бизнеса, уменьшение издержек, улучшение качества продукции и услуг, создание новых возможностей для роста, со всем этим могут помочь цифровые технологии. Существуют два термина, связанные с внедрением информационно-коммуникационных технологий. Это понятия цифровизации и автоматизации. Цифровизация подразумевает применение IT- технологий, меняющих весь бизнес изнутри, вследствие чего все решения, которые принимаются тесно связаны с полученными данными, можно сказать, что они от них зависят. Цифровизация не может действовать на какие-то определенные участки, она охватывает всю организацию, что и дает эффект усиленного взаимодействия. Автоматизация же рассматривается как подготовительный этап цифровизации, когда ручной труд постепенно заменяется на компьютерный и структура организации становится проще [1, с. 17].

Так как же влияет цифровизация на управление организацией? Если раньше менеджер должен был сам принимать решения и одновременно управлять персоналом, то в условиях цифровизации появляется автоматизированная система больших данных, которая может проанализировать все данные и исходя из них указать на проблему и помочь с ее решением. Таким образом цифровые технологии облегчают работу менеджера. Можно выделить ряд преимуществ цифровизации для организационной структуры (рис. 1).

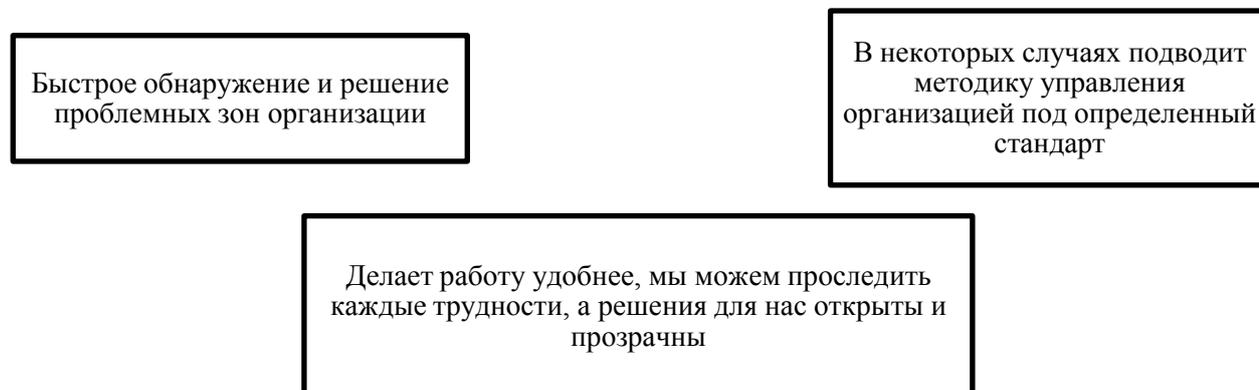


Рисунок 1 – Преимущества цифровизации для организационной структуры [2, с. 27]

Именно поэтому сотрудники современных предприятий должны уметь пользоваться

большими данными. В некоторых организациях этот навык принимают как базовый, сравнивая его с умением использовать офисные ПО. Из-за нестабильных ситуаций в бизнесе компетенции сотрудников постоянно меняются, но на данный момент можно выделить два ключевых подхода «аналоговый» менеджмент и цифровой менеджмент (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнение «аналогового» и цифрового менеджмента

Критерий	«Аналоговый» менеджмент	Цифровой менеджмент
Использование искусственного интеллекта(ИИ)	-	На основе него принимаются решения
Ключевая роль начальника	Организовывать и координировать людей	Координировать людей, налаживать коммуникации в группе
Формат общения	В основном очный	В основном сетевой
Критерии выбора на руководящую должность	Hard и soft skills	Hard и soft skills, цифровые компетенции
Как скоро надо принимать оперативные решения	За дни, часы	За минуты
ЛПР	Сотрудник, принимающий решения сам	Сотрудник, принимающий решения с опорой на ИИ
Виды управленческих стандартов	Единичные по конкретным функциям	Цифровые

Большим толчком к развитию цифровизации послужила эпидемия коронавирусной инфекции. В таких условиях сложно было привести организацию к развитию, цифровые технологии внедрились во все сферы экономики и сохранились по сей день. Таким образом, потребитель, который не имел возможности свободного передвижения, стал толчком к этому развитию.

В цифровых условиях преобразуется не только управление персоналом, но и появляется возможность взаимодействовать с заказчиками и покупателями. С помощью цифровых технологий можно анализировать предпочтения каждого клиента. В глазах потребителя такие компании кажутся открытыми, отзывчивыми, к ним хочется вернуться за покупкой. IT-технологии и большие данные позволяют предсказывать поведенческие характеристики потребителей и исходя из этого прогнозирования принять определенное решение. Это обеспечивает не только повышение прибыли, но и комфортные условия для покупателя [3].

Помимо организационной структуры цифровые технологии так же затронули и сами бизнес-процессы. IT-технологии значительно ускоряют бизнес-процессы, делают их более гибкими. С помощью новых технологий организация может мгновенно реагировать на смену условий экономической среды, влияние спроса, появление новых конкурентов и дает возможность поддерживать компанию в конкурентоспособном виде, а также избежать кризиса и сохранить свою прибыль.

Помимо этого, цифровизация позволила создать более эффективный вид бизнес-процессов. Если раньше для заключения договоров была необходима личная встреча с партнером или же поставщиком, то сейчас это можно заключить с помощью компьютера и электронной подписи. Можно налаживать контакты по всему миру оставаясь в одной точке земного шара. Нельзя не согласиться, это действительно удобно.

В настоящее время в связи с реализацией шестой научно-технической революции активно создаются возможности для цифровой трансформации деятельности хозяйствующих субъектов, что создает необходимость разработки новых методов осуществления коммуникаций между экономическими субъектами. В этих условиях цифровая трансформация промышленных предприятий должна охватывать такие элементы как средства взаимодействия между экономическими субъектами и другими участниками рынка, организационно-управленческая сфера деятельности предприятия, а также движение

материальных потоков во внешней и внутренней среде субъекта рыночных отношений. Высокая динамичность внешней среды в условиях быстрого научно-технического прогресса, высокой турбулентности и изменчивости предпочтений покупателей определяет высокую степень риска и мгновенность в принятии управленческих решений на промышленных предприятиях [4, с. 90]. В этих условиях достижение экономическим субъектом паритета в эффективном перемещении материальных и информационных потоков возможно только при построении эффективной цифровой системы управления, которая предполагает кардинальную смену процессов координации сотрудников и структурных подразделений, а также процесса делегирования полномочий. Ключевым является то, что в структурных подразделениях промышленного предприятия создаются самостоятельные цифровые бизнес-единицы, которые взаимодействуют на основе системы умных контрактов, что позволяет документировать действия каждой бизнес-единицы и определять вклад каждого цифрового элемента в общий процесс создания материальных ценностей и промышленной продукции. Блокчейн технологии и другие инструменты цифровой трансформации создает возможность для формирования новой системы взаимоотношений между участниками рыночной конъюнктуры и ускорить процесс формирования виртуальной модели деятельности промышленных компаний.

Для промышленных предприятий современной России важно иметь возможность внедрения такого цифрового элемента как цифровой двойник изделия, позволяющий проводить виртуальные испытания, с целью организации процесса оптимизации промышленных моделей, а также технологии суперкомпьютерного моделирования. Данные элементы основаны на разработке программных продуктов по управлению жизненным циклом (PLM) и программных продуктов для компьютерного инжиниринга в основе которых лежит имитационное и математическое моделирование (CAM, CAD, CAE) [5, с.253]. В экономике России последнее десятилетие широкое развитие получают такие цифровые предприятия, как «умные фабрики». Эти предприятия осуществляют управление производством в режиме реального времени, мгновенно реагируя на изменения внешних или внутренних условий, а также для них характерен высокий уровень автоматизации всех производственных процессов. «Умные фабрики» осуществляют всю деятельность на основе сочетания таких цифровых технологий как большие данные, интернет вещей, информационные системы управления бизнес-процессами и производственными процессами на предприятии. На промышленных предприятиях тесно взаимосвязаны между собой персонал, информационные технологии и роботизированные комплексы. В INDUSTRY 4.0 факторами создания ценностей является комплексный анализ данных и интернет вещей. Промышленные предприятия, внедряющие элементы цифровизации, получают возможность быстро повысить производительность труда и, соответственно, уровень конкурентоспособности предприятия на отраслевом рынке. Кроме того, цифровые технологии ведут к значительному снижению издержек промышленного предприятия, позволяют организовать гибкое производство, снизить сроки вывода промышленной продукции на рынок, создать возможности для проведения массовой кастомизации, что дает преимущества в условиях динамичной и неопределенной внешней среды. К мировым лидерам промышленной цифровой трансформации относятся такие страны как Япония, Южная Корея, Китай и ряд других стран Азиатско-Тихоокеанского региона. В нашей стране в настоящее время только крупные промышленные предприятия активно внедряют цифровые технологии, однако этот процесс носит еще фрагментарный и точечный характер. Предприятия запускают пилотные проекты, не создавая комплексных программ цифровизации. Примерами пилотных проектов цифровизации в промышленности России можно назвать проект по созданию национальной системы стандартизации и сертификации на базе технологий виртуальных испытаний, внедрение на предприятиях цифровых двойников, создание универсальных маркетплейсов для создания и реализации идеи.

При этом обрабатывающая промышленность России является передовиком по использованию цифровых технологий (рис. 2) [6].

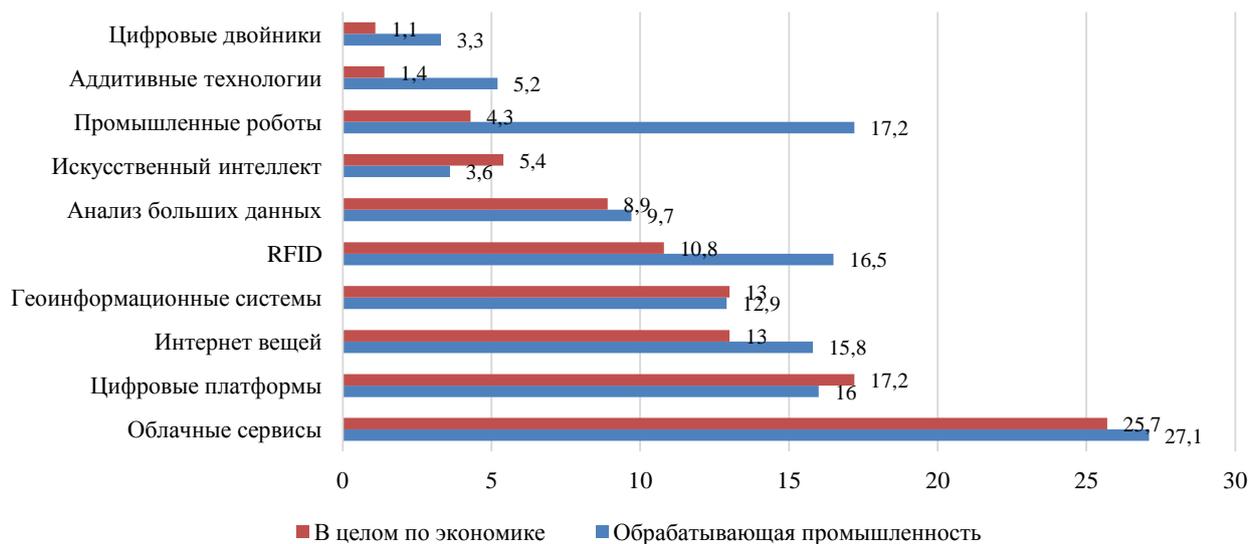


Рисунок 2 – Использование цифровых технологий в обрабатывающей промышленности и в целом в экономике России в 2022 году, %

Согласно официальной статистике, в обрабатывающей промышленности в 2022 году чаще всего используют облачные сервисы - 27,1% промышленных предприятий, в целом по экономике только 25,7% предприятий используют облачные сервисы, это объясняется возможностью облачных сервисов обрабатывать быстро растущие объемы данных о бизнес-процессах и производственных процессах, которые образуются в процессе хозяйственной деятельности промышленных предприятий.

В связи с тем, что предприятия обрабатывающей промышленности стремятся к сокращению издержек на персонал и повышению качества своей продукции, с целью достижения высокой технологической гибкости производственного процесса на втором месте среди используемых цифровых технологий находятся промышленные роботы (17,2%) (против 16,5% в целом по экономике). Автомобильная промышленность и нефтехимические производства России являются наиболее роботизированными отраслями. Их используют 17,2 % промышленных предприятий, при том, что в целом по экономике данный показатель составил только лишь 4,3%. Для организации систем контроля на конвейерных производственных процессах и при работе технологического оборудования 16,5 % предприятий обрабатывающей промышленности используют RFID-технологии [7, с. 19].

В целом можно сказать, что только лишь 16% предприятий обрабатывающей промышленности в 2022 году использовали цифровые платформы и 15,8% интернет вещей. Меньше всего промышленные предприятия используют цифровых двойников и искусственный интеллект. На рисунке 3 представлено специальное программное обеспечение, которое используется на предприятиях обрабатывающей промышленности и в экономике в целом [6].

Анализ использования специального программного обеспечения позволяет сделать вывод, что в 2022 году на предприятиях обрабатывающей промышленности преобладает ERP (18,6% предприятий). При этом в целом в экономике данное ПО используют только лишь 13% предприятий. Исходя из современных реалий, определяющих приоритеты в использовании ПО на втором месте находится специальная ПО, которое промышленные предприятия используют для моделирования и проектирования промышленных изделий (16,3%). Нименьшение использование в обрабатывающей промышленности получило ПО по комплексным системам управления жизненным циклом и системы, позволяющие осуществлять управление общей совокупностью данных об изделиях – 4%. Вклад в общий объем затрат российских организаций на внедрение и использование цифровых технологий — 8,7%, или 256,6 млрд руб. в 2022 году [8, с. 39].

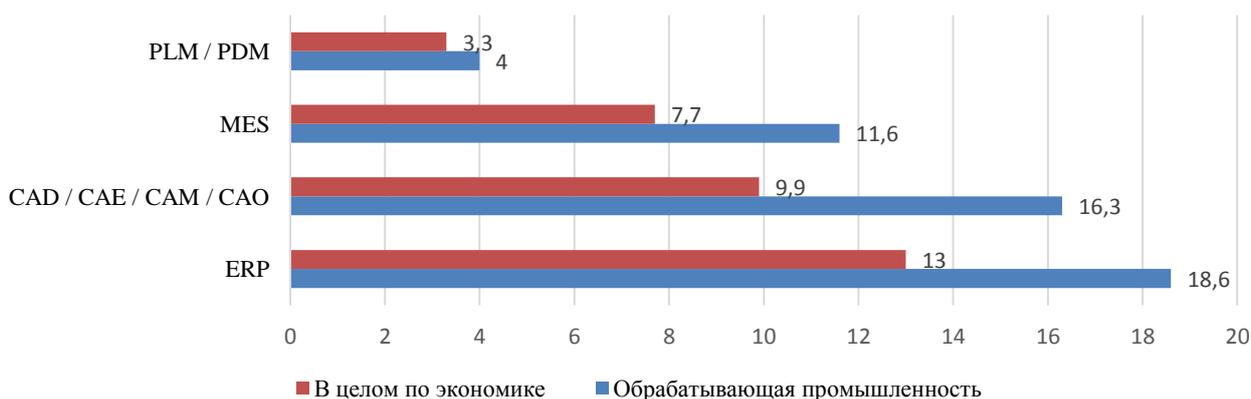


Рисунок 3 - Использование специального программного обеспечения в обрабатывающей промышленности и в целом в экономике России в 2022 году, %

Отношение затрат на цифровые технологии к валовой добавленной стоимости в промышленности ниже, чем в среднем по экономике, 1,8% против 2,7% соответственно. В то же время в 2021 г., несмотря на кризисные явления, связанные с пандемией коронавируса, наблюдался рост этого показателя благодаря опережающему увеличению затрат в абсолютном выражении, составившему 8% относительно уровня 2019 г. Основная часть затрат на цифровые технологии в промышленности приходится на машины и оборудование (46%) и на ПО (32%), указанные доли несколько выше, чем в других отраслях.

Обрабатывающая промышленность входит в число отраслей, по которым осуществляется мониторинг цифровой зрелости в рамках достижения национальной цели «Цифровая трансформация». В ноябре 2021 г. утверждена стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности, которая в том числе направлена на достижение ее цифровой зрелости [9, с. 463].

В целом, цифровизация представляет собой значительную возможность для экономики и управления организацией. Она позволяет организациям повысить эффективность, улучшить качество продукции и услуг, а также создать новые возможности для роста. Однако, для успешной реализации цифровых проектов необходимо учитывать вызовы, которые они представляют, и грамотно планировать инвестиции и обучение персонала.

#### Список использованных источников

1. Левчаев, П. А. Трансформация менеджмента в условиях цифровизации / П. А. Левчаев // Журнал экономических исследований. – 2019. – Т. 5, № 6. – С. 15-21.
2. Никулина, О. В. Практическая реализация процесса цифровизации технологий менеджмента промышленных предприятий в мировой экосистеме / О. В. Никулина // Экономика: теория и практика. – 2022. – № 3(67). – С. 24-29. – DOI 10.31429/2224042X\_2022\_67\_24.
3. Что такое цифровизация и какие сферы жизни она заденет. – Режим доступа : свободный. - URL: <https://center2m.ru/digitalization-technologies> (дата обращения 23.05.2023г.). – Текст : непосредственный.
4. Бурдашева, В. А. Цифровизация кадрового менеджмента в МЧС / В. А. Бурдашева, Е. А. Антонова // Умная цифровая экономика. – 2021. – Т. 1, № 1. – С. 87-91.
5. Грицунова, С. В. Влияние цифровизации бизнеса на менеджмент организаций / С. В. Грицунова, Ю. А. Седых, Т. А. Высоцкая // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 12-2. – С. 252-255. – DOI 10.17513/vaael.1991.
6. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: доклад к XXIII Ясинской (Апрельской) международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский, М.

А. Гершман, Л. М. Гохберг и др.; руководитель автор коллектива П. Б. Рудник; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». - М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. — 221 с. — ISBN 978-5-7598-2658-3 (в обл.). - ISBN 978-5-7598-2468-8 (e-book). — Режим доступа : свободный. — URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/603838492.pdf>

7. Горяинов, В. В. Влияние цифровизации на системы менеджмента организаций промышленности / В. В. Горяинов // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. – 2021. – № 3(49). – С. 18-22.

8. Кудрявцева, С. С. Технологии цифровизации систем менеджмента качества бизнес-процессов предприятия / С. С. Кудрявцева, И. Р. Матусевич, Р. А. Халиулин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2022. – Т. 24, № 4(108). – С. 37-41. – DOI 10.37313/1990-5378-2022-24-4-37-41.

9. Николаева, И. В. Современные цифровые технологии в АПК региона / И. В. Николаева, И. А. Матюшкина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, 19–21 апреля 2022 года. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 461-464.

### Сведения об авторах

Матюшкина Ирина Алексеевна - кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского. Адрес: 241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14. E-mail: [vuyakova@yandex.ru](mailto:vuyakova@yandex.ru)

Серегина Мария Юрьевна – студент 2 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского. Адрес: 241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14. E-mail: [mashkarudneva16@mail.ru](mailto:mashkarudneva16@mail.ru)

UDC 338.2

## DIGITAL TRANSFORMATION OF MANUFACTURING ENTERPRISES

Matyushkina I.A., Seregina M.Yu.

Bryansk State Academician I.G. Petrovski University, Bryansk

Currently, digitalization has a huge impact on the economy and public life in general. In this article, we will analyze how digital technologies affect the management of an organization, which digital elements are introduced into the production processes of manufacturing enterprises. What are the advantages of using artificial intelligence and what may be the risks of doing business in these conditions.

*Keywords: digitalization, manufacturing industry, artificial intelligence, big data, digital management, analog management*

### References

1. Levchaev, P. A. Transformation of mentoring in the usulovia of digitalization / P. A. Levshaev // Journal of Economic Research. – 2019. - Vol. 5, No. 6. – S. 15-21.

2. Nikulina, O. S. Practical implementation of the process of digitalization of the technology of mentoring proprietary incentives in the global ecosystem / O. S. Nikulina // Economics: theory and practice. – 2022. – № 3(67). - S 24-29. – DOI 10.31429/2224042X\_2022\_67\_24.

3. What is digitalization and what areas of life it will affect. - Access mode: free. - URL: <https://center2m.ru/digitalization-technologies> (accessed 23.05.2023)). - Text: medium.

4. Burdasheva, V. A. Digitalization of personnel management in China / V. A. Burdasheva, Or. A. Antonova // Smart digital economy. – 2021. - Vol. 1, No. 1. – S. 87-91.

5. Gritsunova, S. S. Doing business on management organization / S. S. Gritsunova, Yu. A. Sedykh, T. A. Vysotskaya // Bulletin of the Altai Academic Economics and Law. – 2021. – № 12-2. – S. 252-255. – DOI 10.17513/vaael.1991.

6. Rich transformation: expectations and realism: a report for the XXIII Yasinskaya (April) Intergovernmental Conference on Economic and Social Development, Moscow, 2022 / D I. Abdrakhmanova, S. A. Vasilkovsky, K. O. Vishnevsky, M. A. Gershman, L. M. Gokhberg, etc.; organizer of the auto collector P. B. Rudnik; nationwide University «Higher School of Economics». - M.: Izd. House higher schools economy, 2022. - 221 p. - ISBN 978-5-7598-2658-3(in the region). - ISBN 978-5-7598-2468-8 (e-book). - Access mode: free. - URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/603838492.pdf>

7. Goryainov, V. S. To dominate digitalization on industrial organization management systems / V. S. Goryainov // Theory and practice of Service: Economy, social sphere, technological. – 2021. – № 3(49). – S. 18-22.

8. Kudryavtseva S. S. Technological digitalization of system management cachestva business processes preposition / S. S. Kudryavtseva, I. R. Matusevich, R. A. Khaliulin // Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – 2022. - Vol. 24, No. 4(108). – S. 37-41. – DOI 10.37313/1990-5378-2022-24-4-37-41.

9. Nikolaeva, I. S. Coordinated digital technologies in APK regiona / I. S. Nikolaeva, I. A. Matyushkina // Science and image: description, problems, prospects of development: materials of interstellar science -practical conference, actual 70th anniversary of the Krasnoyarsk GAU, Krasnoyarsk, 19-21elya 2022. Volume Honor 2. - Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2022. – S. 461-464.

#### **Author`s information**

Matyushkina Irina Alekseevna - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Management of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky. Address: 241036, Bryansk, Bezhitskaya str., 14. E-mail: [vuyakova@yandex.ru](mailto:vuyakova@yandex.ru)

Seregina Maria Yuryevna – 2nd year student of the direction of preparation 38.03.01 Economics orientation of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky. Address: 241036, Bryansk, Bezhitskaya str., 14. E-mail: [mashkarudneva16@mail.ru](mailto:mashkarudneva16@mail.ru)