

деятельности и науки. Наряду с традиционными направлениями магистерской подготовки (магистры бизнес-администрирования, естественных наук, права, философии, теологии, государственного управления, техники и технологии и др.), появляются новые магистерские программы, сочетающие в себе два разнородных, но взаимосвязанных направления, например: магистр финансового технического анализа, магистр менеджмента и инженерии водных ресурсов, магистр управления и проектирования в электроэнергетических системах. В таких программах одно из направлений связано с инженерией или цифровыми технологиями, а второе – с узкой предметной областью, в которой и происходит информатизация. Анализ развития Европейской образовательной системы позволил выявить такое актуальное направление развития потенциала магистерской подготовки, как сочетание инженерных наук и знаний в области предпринимательства. В отличие от других более узких направлений, магистратура, сочетающая инженерию и предпринимательство, востребована практически во всех отраслях бизнеса, независимо от размера предприятий, и на разных управленческих уровнях – от высшего менеджмента до руководства отдельными проектами. Большинство современных предприятий во всем мире перешли и переходят к электронной форме ведения бизнеса, в сочетании с традиционной или без нее. Поэтому стратегия развития бизнеса, как в Европейских странах, так и в СНГ, включает в себя такой обязательный элемент, как развитие предпринимательства в условиях дигитализации экономической деятельности. При этом высшее образование, как поставщик кадровых ресурсов для бизнеса, должно следовать данной стратегии. Международная практика последних 5 лет свидетельствует о появлении новой категории предпринимательства – Цифрового Предпринимательства – как социально-экономического и технологического явления, которое можно рассматривать как сочетание традиционного предпринимательства с новыми цифровыми технологиями. К ним относятся социальные, мобильные, аналитические, облачные и кибернетические цифровые технологии, позволяющие трансформировать традиционные методы ведения бизнеса в цифровые. Цифровое Предпринимательство предполагает высокую интенсивность использования новых цифровых технологий, что позволяет совершенствовать бизнес-процедуры, создавать новые (цифровые) бизнес-модели, улучшать бизнес-анализ и сотрудничать с клиентами и заинтересованными сторонами через новые цифровые каналы. Выделяются два направления Цифрового предпринимательства: «старт-ап» и «скейл-ап». «Скейл-ап» – это расширение масштаба деятельности уже существующих предприятий за счет использования цифровых технологий. Они отличаются от цифровых стартапов по уровню зрелости, у них уже имеется цифровая бизнес-модель. Увеличение масштаба их деятельности предполагает принятие на работу большого числа новых сотрудников, что требует новых функций управления, маркетинга, стратегического развития. Такие предприятия вносят значительный вклад в общее экономическое развитие.

**Заключение.** Таким образом, центры ИТ-компетенций позволят приблизить ИТ-обучение в вузах к требованиям рынка труда, а также накопить и распространить международный опыт ИТ-образования. Наличие такого центра в вузе повысит его конкурентоспособность на рынке образовательных услуг, а также будет способствовать улучшению его имиджа на международном уровне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Железко Б.А., Синявская О.А., Мироненко В.А. Реализация проекта «треугольник знаний» на основе взаимодействия учебной кафедры и ее филиала // Роль филиалов кафедр университетов в интеграции образования, науки, производства : материалы Респ. науч.-практ. конф. (Минск, 25-26 ноября 2015 г.) / БНТУ, Респ. институт инновац. технологий. – Минск: Колорград, 2015. – С. 17-21.

2. Железко Б.А., Живицкая Е.Н., Лукашевич М.М., Прытков В.А., Синявская О.А., Смирнов В.Л. Интеграция высшего образования, исследований и инноваций в ИТ-образовании // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : мат-лы IX Междунар. НМК (Минск, 3-4 декабря 2015 года). – Минск: БГУИР, 2015. – С. 97-98.

3. Zhalezka, B.A. and Siniauskaya, V.A. (2015) Knowledge Triangle Realization in IT-education, IT-industry and Banking (by the Example of Economic Informatics), Leading and Managing Change in Higher Education: Proceedings of final scientific-practical conference on Tempus program La Manche, Minsk, May 22, 2015, НИИ, pp. 12-13.

4. Zhalezka, B.A., Siniauskaya, V.A. and Khmialnitski, U.A. (2014) Integration of Education, Research and Innovations in Belarus State Economic University, Engineering education: challenges and developments: Proceedings of VII International scientific-methodical conference, Minsk, November 20-21, 2014, BSUIR, 2014, pp. 26- 265.

5. Navitskaya, K. and Zhalezka, B. (2016) Information and Analytical Support of Decision-Making Procedures in Strategic Corporate Reengineering, Eastern European Journal of Regional Studies. Volume 2, Issue 2, December 2016, pp. 41-49.

УДК 338.3(476)

### **КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ТЕХНИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

*И.А. Зубрицкая, ФММП БНТУ, г. Минск*

*Резюме - результатом настоящего научного исследования является авторская методика оценки технико-технологической готовности к цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь, основанная на процессном подходе с учетом существующих потребностей и потенциальных*

*возможностей обрабатывающей промышленности Республики Беларусь. Предложен научный подход к выбору стратегии цифровой трансформации с применением трехмерной матрицы «Производительность по экспорту – Производительность по добавленной стоимости – Уровень технико-технологической готовности к цифровой трансформации».*

*Ключевые слова: киберфизические системы, промышленность, цифровая трансформация.*

**Введение.** Готовность обрабатывающей промышленности Республики Беларусь к растущей глобальной конкуренции и усиление конкурентных преимуществ страны могут быть достигнуты за счет лидерства в разработке и освоении новых, а также заимствования, внедрения и масштабирования уже применяемых в мире цифровых промышленных технологий [1]. Выбор стратегии внедрения цифровых технологий в производственные и бизнес-процессы предприятия на основе матрицы «Производительность по экспорту – Производительность по добавленной стоимости – Уровень технико-технологической готовности к цифровой трансформации» позволяет принимать обоснованные управленческие решения, осуществлять стратегическое планирование с целью повышения конкурентоспособности предприятий, отраслей, комплексов обрабатывающей промышленности путем цифровой трансформации [2]. С целью разработки научного подхода к выбору стратегии цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь проведен анализ технико-технологического развития обрабатывающей промышленности Республики Беларусь [1, с.86–108]. В результате выявлены структурные сдвиги, проявляющиеся в снижении удельного веса в общем объеме производства машиностроения и увеличении доли нефтехимической, химической, пищевой отраслей, снижение динамики развития высокотехнологичного сектора. Увеличение доли валовой добавленной стоимости и выпуска промышленной продукции низкотехнологичного сектора на фоне длительной отрицательной общей динамики выпуска обрабатывающей промышленности с 2011 года (91,1%) по 2018 год (88,6%) [3]. Происходящие структурные сдвиги свидетельствуют о замедлении индустриального развития страны и о несовершенстве механизмов адаптации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь к глобальным тенденциям технико-технологического развития [1, с. 88].

**Основная часть.** Использование автоматизированных систем управления предприятиями обрабатывающей промышленности в интеграции с киберфизическими производственными системами позволяет снизить себестоимость продукции за счет снижения общепроизводственных, общехозяйственных и прочих производственных затрат, потерь от брака, коммерческих расходов и др., размер которых также может быть обусловлен изменением ассортимента, структуры, объема выпускаемой продукции, ее потребительской ценности (рисунок 1).

Модель многофакторного влияния цифровой трансформации обрабатывающей промышленности на себестоимость продукции в цепочках добавленной стоимости базируется на результатах экономического анализа мирового опыта цифровой трансформации промышленности, который позволил выявить отраслевые особенности проявления экономических эффектов за счет цифровых преобразований производственных и бизнес-процессов, которые в среднем выражаются в снижении потерь энергоресурсов на 10% и сокращении общепроизводственных затрат до 30%, снижении материалоемкости производства на 15%, повышении производительности на 25% [4]. Данная модель позволяет выявить точки роста экспорта за счет адаптации ассортимента рыночному спросу и оперативное реагирование систем предприятия на его изменения, а также рост валовой добавленной стоимости на основе цифровой трансформации цепочек добавленной стоимости (ЦДС). При этом под цепочками добавленной стоимости промышленного продукта в рамках настоящего исследования понимаются связи и синергии между основными и поддерживающими видами деятельности промышленных предприятий, создающие основу конкурентного преимущества и сбалансированного роста, а цифровая трансформация обрабатывающей промышленности рассматривается как процесс преобразования звеньев цепочек добавленной стоимости промышленного продукта в цифровые промышленные предприятия, управляющие с применением цифровых технологий: цифровыми активами; киберфизическими производственными системами; жизненным циклом промышленной продукции [6].

На основании анализа формализована целевая функция модели:

$$\begin{cases} \Delta ВДС = f(I_{ЦТ}) \\ \Delta Exp = f(I_{ЦТ}), \end{cases}$$

где  $\Delta ВДС$  – прирост валовой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности [7];

$\Delta Exp$  – прирост экспорта продукции обрабатывающей промышленности;

$I_{ЦТ}$  – индекс цифровой трансформации обрабатывающей промышленности [8].

Таким образом базой для разработки трехмерной матрицы выбора стратегии цифровой трансформации путем анализа положения предприятий, отраслей комплексов обрабатывающей промышленности являются три плоскости: показатели экспорта, показатели валовой добавленной стоимости и значения индексов цифровой трансформации, как индикаторов технико-технологической готовности предприятий обрабатывающей промышленности.

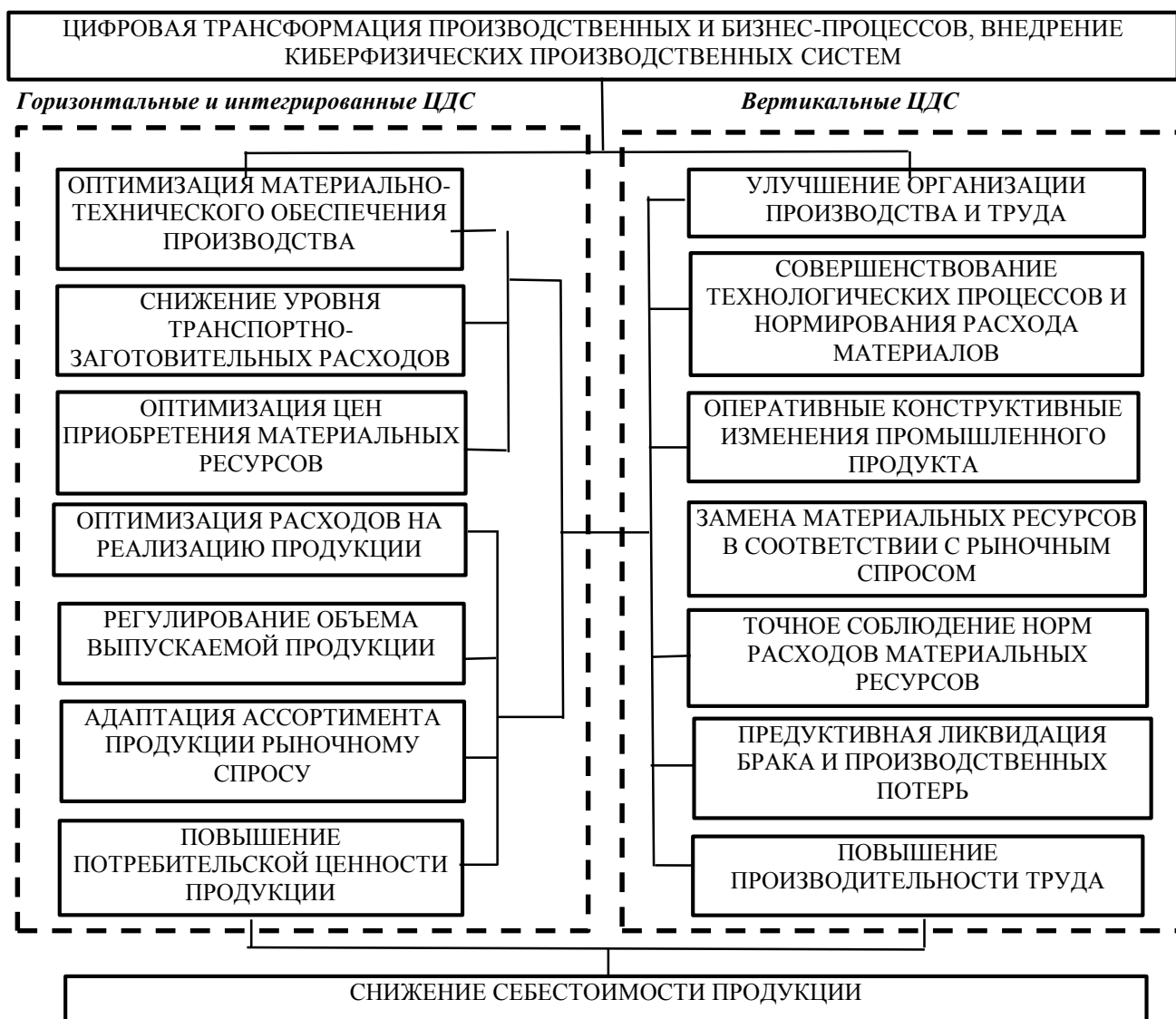


Рисунок 1 – Модель многофакторного влияния цифровой трансформации обрабатывающей промышленности на себестоимость продукции в ЦДС

В результате анализа данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [9, 10] объемные статистические показатели внешнеэкономической деятельности переведены в относительные с целью получения сопоставимых величин для сравнительного анализа отраслей обрабатывающей промышленности по их вкладу в развитие национального экспортоориентированного производства и экспорта продукции, а также производительности отрасли в получении валютной выручки. Приведение объемных показателей экспорта к среднесписочной численности работников отраслей промышленности обусловлено эффектом внедрения цифровых технологий, обеспечивающих повышение производительности труда. Это позволило получить сопоставимые межотраслевые относительные величины экспорта (млн. дол. на тысячу человек), что обеспечило возможность провести сравнительную оценку экспортоориентированных отраслей, комплексов, предприятий обрабатывающей промышленности, используя показатель производительности по экспорту, ранее не применяемый в методологии национальной статистики. Виды экономической деятельности обрабатывающей промышленности ранжированы и сгруппированы (таблица 1) по уровню значения показателей от 25 до 75 (млн. дол. на тысячу человек).

В результате сравнительного анализа производительности по ВДС отраслей обрабатывающей промышленности виды экономической деятельности ранжированы по уровню производительности по ВДС и сгруппированы в четыре группы [9, 11, 12]. Эффективность деятельности отраслей обрабатывающей промышленности в создании национальной ВДС оценена при сопоставлении производительности по ВДС, которая рассчитана как отношение ВДС отрасли в млн. руб. к списочной численности в ней занятых, тысяч человек (таблица 2). К первой группе с производительностью по ВДС свыше 50 млн. руб. на тысячу человек относятся фармацевтическая, нефтеперерабатывающая и химическая отрасли, ко второй – приборостроение и пищевая промышленность, к третьей со значениями производительности по ВДС до 25 – все остальные отрасли обрабатывающей промышленности Республики Беларусь.

На основе полученных результатов сформирована концепция формирования стратегии цифровой трансформации, заключающаяся в следующем: предприятия обрабатывающей промышленности сгруппированы в трехмерной матрице по показателям производительности по экспорту, производительности по ВДС и уровню технико-технологической готовности. В самый низкий сектор матрицы попадают убыточные предприятия, у которых отрицательное внешнеторговое сальдо.

При условии высокого индекса технико-технологической готовности к цифровой трансформации выбор стратегии для таких предприятий видится в создании нового цифрового предприятия, дополняющего цепочку горизонтальной добавленной стоимости с предприятиями, находящимися в третьем секторе. В этом секторе объединены предприятия с высокой добавленной стоимостью и высоким показателем производительности по экспорту. Такие предприятия путем цифровой трансформации становятся интеграторами горизонтальных, сквозных и глобальных цепочек добавленной стоимости, увеличивая рост экспорта и добавленную стоимость обрабатывающей промышленности Республики Беларусь. Приоритет в государственной поддержке цифровой трансформации должен определяться для предприятий, объединенных во втором секторе матрицы: убыточных, с высоким показателем производительности по экспорту. Развитие таких предприятия связано с достижением высокого индекса технико-технологической готовности с последующим его переходом в третий сектор матрицы. Предприятия с высокой добавленной стоимостью и отрицательным внешнеторговым сальдо объединяются в четвертом секторе. Цифровая трансформация таких промышленных предприятий должна быть направлена на создание модульных цифровых решений для цифрового проектирования, моделирования и производства импортозамещающей продукции с переходом таких предприятий в третий сектор.

Таблица 1 – Группировка экспортоориентированных видов экономической деятельности обрабатывающей промышленности по уровню производительности по экспорту

<b>Виды экономической деятельности</b>	<b>Уровень производительности по экспорту (млн. долл / тыс. чел.)</b>
производство кокса, продуктов нефтепереработки; производство химических продуктов	свыше 75
производство изделий из дерева и бумаги, полиграфическая деятельность и тиражирование записанных носителей информации; металлургическое производство, производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования; производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры; производство электрооборудования; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки; производство транспортных средств и оборудования	от 25 до 50
производство продуктов питания, напитков и табачных изделий; производство текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха; производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов; производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов; производство прочих готовых изделий, ремонт, монтаж машин и оборудования	до 25

Таблица 2 – Группировка видов экономической деятельности обрабатывающей промышленности по уровням производительности валовой добавленной стоимости

<b>Виды экономической деятельности</b>	<b>Уровень производительности ВДС (млн. руб / тыс. чел.)</b>
производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов; производство кокса, продуктов нефтепереработки; химическое производство	свыше 50
производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры; производство продуктов питания, напитков и табачных изделий;	от 25 до 50
производство изделий из дерева и бумаги, полиграфическая деятельность и тиражирование записанных носителей информации; металлургическое производство, производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования; производство электрооборудования; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки; производство транспортных средств и оборудования; производство текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха; производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов; производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов; производство прочих готовых изделий, ремонт, монтаж машин и оборудования.	до 25

**Заключение.** В результате проведенного исследования разработаны: 1) модель многофакторного влияния цифровой трансформации обрабатывающей промышленности на себестоимость продукции в цепочках добавленной стоимости; 2) методическая основа для формирования трехмерной матрицы «Производительность по экспорту – Производительность по добавленной стоимости – Уровень технико-технологической готовности к цифровой трансформации», предназначенной для анализа положения предприятий, отраслей, комплексов обрабатывающей промышленности. 3) концепция выбора стратегии цифровой трансформации обрабатывающей промышленности, основанная на ранжировании отраслей обрабатывающей промышленности по уровням показателей производительности экспорту и ВДС с учетом индекса технико-технологической готовности к цифровой трансформации. Предлагаемый подход позволяет формировать стратегии цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь, являющиеся неотъемлемой частью организационно-экономического механизма и началом цифровых преобразований национальной обрабатывающей промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зубрицкая, И. А. Цифровая трансформация обрабатывающей промышленности Республики Беларусь: тенденции и перспективы развития / А. В. Данильченко, И. А. Зубрицкая, К. В. Якушенко; Белорусский национальный технический университет. – Минск: Право и экономика, 2019. – 246 с.
2. Зубрицкая, И. А. Цифровая трансформация промышленности / И. А. Зубрицкая // *Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 15-го Междунар. научн. семинара.* – Минск, 2019. – С. 119-120.
3. *Промышленность Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.].* – Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2019. – 198 с.
4. Зубрицкая, И. А. Мировой опыт внедрения технико-технологических средств четвертой промышленной революции: результаты экономического анализа / И. А. Зубрицкая // *Новая экономика.* – 2019. – №1 (73). – С.80-90.
5. Зубрицкая, И. А. Стратегическая диагностика центров цепочек добавленной стоимости при цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь/ И. А. Зубрицкая // *Наука XXI века: актуальные направления развития: сб. науч. статей VIII Междунар. науч.-практ. конф., Самара, октябрь 2019 г., Самар. гос. экон. ун-т.* – Самара, 2019. – С. 143-147.
6. Зубрицкая, И. А. Индустрия 4.0: цифровая трансформация обрабатывающей промышленности Республики Беларусь / И. А. Зубрицкая // *Цифровая трансформация.* –2019. – №3 (8). – С.23–38.
7. Зубрицкая, И. А. Валовая добавленная стоимость в процессе цифровой трансформации обрабатывающей промышленности Республики Беларусь / И. А. Зубрицкая // *Женщины-ученые Беларуси и Китая: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, март 2019 г., БГУ.* – Минск, 2019. – С. 29-32.
8. Зубрицкая, И. А. Методика идентификации масштаба и темпов цифровой трансформации промышленности РБ / И.А.Зубрицкая // *Новости науки и технологии.* – 2018. –№3. – С.33-40.
9. *Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 007-2011 «Виды экономической деятельности» [Электронный ресурс].* – Режим доступа: [www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-pdf/klassifikatory/OKRB\\_005-2011\\_s\\_izm\\_1-5.pdf](http://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-pdf/klassifikatory/OKRB_005-2011_s_izm_1-5.pdf). – Дата доступа: 17.09.2019.
10. *Внешняя торговля Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.].* – Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2019. – 211 с.
11. *Статистический ежегодник: стат. сб. / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.].* – Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2019. – 471 с.
12. Система таблиц «Затраты-Выпуск» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public\\_bulletin/](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_bulletin/). – Дата доступа: 21.09.2019.

УДК 339.138

### **МОДИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЯДРА ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ**

*Н.В.Макаревич, ФММП БНТУ, г.Минск*

*Резюме - в работе представлены подходы к модификации продукции промышленного предприятия на основе анализа ядра целевой аудитории в ходе маркетинговых исследований. Особое внимание уделено процедурам установления размеров ядра как страхового потенциала и сертификации по качеству, унификации и стандартизации, повышающим конкурентоспособность продукции в глазах различных групп потребителей.*

*Ключевые слова: емкость рынка, мажорантность, сглаживание, скольжение, целевая аудитория.*

**Введение.** Для того, чтобы успешно конкурировать на внешнем рынке, необходимо своевременно предвидеть и предугадывать малейшие изменения в предпочтениях потребителей, т.е. необходимо знать их перспективные потребности. Количественные характеристики целевой аудитории (ЦА) используются для установления области и условий использования различных модификаций продукции предприятия и