

УДК 334
ББК 65.301
doi: 10.26456/2219-1453/2021.3.055–063
ГРНТИ 06.81.12

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОМПАНИЕЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА С КАСТОМИЗИРУЕМОЙ ЛИНЕЙКОЙ ГРАЖДАНСКОЙ ПРОДУКЦИИ

И.О. Жаринов

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»,
Российская Федерация, г. Санкт-Петербург.

Статья посвящена рассмотрению вопросов экономического управления компанией, входящей в состав отечественного оборонно-промышленного комплекса и перешедшей в порядке диверсификации на производство гражданской продукции. Целью исследования является синтез системы экономического управления, обеспечивающей регулирование бизнес-процессов компании в сквозном производственном цикле создания продукции, подлежащей потребительской кастомизации, и продукции с фиксированными потребительскими свойствами. Кастомизируемая продукция изготавливается в интересах гражданского заказчика, представленного на рынке бизнес-партнерами и потребительским сообществом. Некастомизируемая продукция изготавливается в интересах государственного заказчика по предварительно согласованному проекту с фиксированными свойствами продукта. Управление компанией реализуется путем внутрифирменного регулирования бизнес-процессов и бизнес-проектов, формирующих денежные и товарные потоки. Предложена схема системы сквозного экономического управления компанией, осуществляющей одновременный выпуск продукции, подлежащей и не подлежащей потребительской кастомизации. Научная новизна полученных результатов заключается в реализации инновационного способа комплементарного экономического управления компанией, основанного на совмещении управленческих воздействий топ-менеджмента компании и воздействий искусственного интеллекта. Качество управления оценивается по системе показателей, заложенных в финансовый план компании. Регулирование осуществляется в непрерывном цикле для минимизации отклонений наблюдаемых и запланированных показателей. Наряду с коммерческой результативностью бизнеса отслеживаются и проектные характеристики, заданные потребителем при кастомизации продукции.

Ключевые слова: *экономическое управление, компания, оборонно-промышленный комплекс, диверсификация, гражданская продукция, потребительская кастомизация.*

1. Введение

Сложившаяся сегодня практика ценообразования на продукцию оборонно-промышленного комплекса (ОПК) Российской Федерации,

изготавливаемую в интересах государственных заказчиков составила предмет исследования работы [6, с. 3253], согласно которому рентабельность операционной деятельности ОПК по госзаказу оценивается в 1–5 %. Столь низкое значение рентабельности, практически исключающее коммерческую успешность ОПК в гражданском сегменте, является следствием законодательных и ведомственных ограничений, накладываемых государством на компоненты в структуре цены готовой продукции.

Так, действующие правила предельно лимитируют величиной 20 % наценку на собственные затраты компании ОПК, и величиной 1 % наценку на привнесенные затраты — в частности, покупные комплектующие изделия, применяемые при изготовлении, которые в случае производства сложных объектов имеют подавляющую долю сборочных единиц в составе конечной продукции. В результате такой политики ценообразования компании ОПК оказались в положении закредитованности банками, оцениваемом на 2019 г. в 2,3 трлн руб. При этом подавляющий объем долга (до 90 %) приходился на пять крупных бизнес-структур: ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация», АО «Объединенная судостроительная корпорация», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», НПО «Высокоточные комплексы» и АО «Корпорация «Уралвагонзавод».

Путь вывода отечественного ОПК, некоторые компании которого в ряде случаев уже находились на грани банкротства, был сформулирован в 2019 г. в Указе Президента РФ в виде создания специальных механизмов финансовой защищенности и заключался в льготной реструктуризации долгов и докапитализации бизнеса, который, в свою очередь, принял на себя повышенные обязательства по диверсификации собственной продуктовой линейки в направлении гражданского сегмента экономики и сокращению имеющихся непрофильных активов. В результате поддержки государства компаниям ОПК по исследованиям [9, с. 87], ссылающегося на данные вице-премьера РФ Ю.И. Борисова, озвученные в средствах массовой информации в конце 2020 г., было реструктурировано долгов на 250 млрд руб., и «списано» активов на 350 млрд руб.

2. Трансформация отечественного ОПК в направлении клиентоцентричности продукции

Как отмечают авторы Т.В. Погодина, Н.Л. Удальцова [8, с. 43], современные компании ОПК при трансформации собственных бизнес-процессов уделяют первоочередное внимание преобразованиям технологического компонента производства, далее во внедрении инноваций выступает организационный компонент внутренней структуры, в то время как обновлению маркетингового компонента, на который в среднем приходится до 10 % внешних привлекаемых инвестиций, отводится, как правило, последнее место. Вместе с тем именно маркетинг в условиях цифровизации экономики, диверсификации ОПК и изменениях в бизнес-моделях взаимодействия компаний с потребительским сообществом в гражданском сегменте является видом деятельности, развитие которого потенциально способно само по себе существенно увеличить выручку компаний и снизить издержки, образованные «пролеживанием» готовой продукции.

Модели взаимодействия производителей и потребителей в экономике производства составили предмет исследований [2, с. 227], согласно которым базовым ориентиром инновационной промышленности является выстраивание долгосрочных и мультиагентных отношений с заказчиками гражданской продукции, обладающей повышенными значениями показателей сохраняемости. Сохраняемость рассматривается в отношении значимых для потребителя свойств продукции и зависит от качества выполнения бизнес-процессов в компании и последующего послепродажного обслуживания продукции. Акцент в цепочке ценности сконцентрирован не на продолжительности производственного цикла продукции и эквивалентно формируемой добавленной стоимости, а на полезности продукции, прослеживаемой и поддерживаемой изготовителем в течение всего ее жизненного цикла через омниканальную среду.

Омниканальность как свойство организации взаимодействия с потребительским сообществом составило предмет исследования авторов О.В. Лукиной, А.А. Курочкиной, А.В. Назарова [7, с. 80], согласно которому выбор диверсифицируемым бизнесом ОПК маркетинговых стратегий продвижения гражданской продукции на рынок осуществляется в пользу способов электронной коммерции, основанных на различных инструментах цифровых коммуникаций. Потребительски привлекательными рассматриваются интерактивные ресурсы открытых цифровых платформ и экосистем (электронные маркетплейсы, шоурумы и т. д.). Они используются для кастомизации продукции в маркетинговых бизнес-процессах с «прозрачной» системой ценообразования и широким охватом целевой (массовой) аудитории, гражданскими заказчиками, бизнес-партнерами (модель B2B – business-to-business, бизнес для бизнеса) и рядовыми покупателями (модель B2C – business-to-consumer, бизнес для потребителя).

Результаты исследования К.Б. Костина и А.Н. Субоча [5, с. 1630] свидетельствуют о достаточно скромных в мировом масштабе объемах электронной торговли, реализуемых в Российской Федерации, совокупная величина которых в 2019 г. составила 26,9 млн долл. По данному показателю отечественная экономика уступает экономикам Китая (1 943,78 млн долл.), США (586,92 млн долл.), Великобритания (141,93 млн долл.), Германия (81,85 млн долл.) и др. Оценочные данные по США, в частности, показывают трехкратный за период 2015–2020 гг. рост объемов рынка B2C, реализованном ресурсами электронного бизнеса и электронной коммерции: 2015 г. – 1,548 трлн долл. и 2020 г – 4,058 трлн долл.

3. Кейсы кастомизации продукции в гражданском сегменте ОПК

Примером кастомизации продукции массово изготавливаемой в гражданском сегменте экономики ОПК, является рассмотренный авторами О.Н. Жилкиным, Р.В. Лопаткиным [4, с. 8], кейс компании Boeing, внедрившей в свои бизнес-процессы вариантное исполнение воздушных судов, в проектных решениях которых заложена модульная структура объекта и одновременно присутствуют неизменяемая часть бизнес-проекта и опционально поддерживаемые в производстве стандартизованные и унифицированные части бизнес-проекта, в частности, в Boeing-787 Dreamliner. Опциональность комплектации продукта является маркетинговым решением,

обеспечивающим в цифровой платформе Dreamliner Gallery максимальное вовлечение гражданского потребительского сообщества в конфигурирование продукта и, как следствие, повышение его потребительской ценности, достигаемое в результате удовлетворения индивидуальных предпочтений заказчиков.

Предпочтения заказчиков могут быть обусловлены особенностями национальных рынков, корпоративными стандартами компаний-авиаперевозчиков и т. д. Аналогичный подход к кастомизации продукции нашли свое отражение бизнес-проекты Airbus Contracted Suppliers, автомобильная промышленность и др. По различным оценкам, основанным на данных Aircraft Commerce, доля оборудования, рассматриваемого как опционально комплектующее в воздушном судне, составляет от 2–5 % до 8–12 % всего оборудования воздушного судна. В бизнес-модели кастомизации, таким образом, одновременно реализуются обе маркетинговые стратегии: продукт по предложению изготовителя и продукт по требованию потребителя.

В отечественном гражданском самолетостроении бизнес-идеи кастомизации продукции масштабно пока не реализованы, отдельные решения внедряются в проекты продвижения на рынок авиаперевозок объектов МС-21 (с различными модификациями МС-21-200, МС-21-300), SSJ-100, Ил-96-400М, Бе-200ЧС и др., российским куратором которых выступает ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация». Успешные кейсы в авиационной промышленности демонстрируют так же АО «Пермский моторный завод «Сатурн», АО «Климов», АО «ОДК-Авиадвигатель» и др., которыми, в частности, получены положительные результаты по проектам разработки и изготовления гражданских турбовентиляторных двигателей SaM146, ПД-14 и его вертолетной модификации ПД-10В для Ми-26, грузо-пассажирского вертолета Ансат и т. д.

Новые авиационные объекты в вариантном исполнении и их составные компоненты, удовлетворяющие взыскательным требованиям заказчиков, в гражданском сегменте разрабатываются с целями:

- вывода отечественной авиапромышленности на мировые рынки высокотехнологичной продукции;
- замещения морально и физически устаревших Ту-204, Ту-214 и др., применяемых сегодня в сегменте пассажирских перевозок российскими авиакомпаниями;
- импортозамещения существующего парка гражданских воздушных судов, основу которого составляют Boeing-737, Airbus-A320 и др.

Группа компаний «Калашников» сконцентрировалась на производстве в гражданском сегменте авиотехники, беспилотного воздушного транспорта и пилотируемого речного транспорта и др. ПАО «КамАЗ» в свои операционные циклы внедрило облачную платформу SAP Hybris Cloud for Customer, ориентированную на взаимовыгодное взаимодействие с потребителем и разработанную совместно с Siemens. Государственная корпорация «Ростех», компании которой трансформируются в рамках программ диверсификации ОПК, по данным [3, с. 239] сегодня активно развивает центры открытых инноваций, функционирующие на базе Российского университета дружбы народов и Российского экономического

университета им. Г.В. Плеханова для поиска перспективных идей в сегменте высокотехнологичных разработок, формируемых на основе краудсорсинга.

Обзор зарубежных литературных источников [11–13] по проблемам взаимодействия бизнеса и потребительского сообщества через цифровые экосистемы в модели отношений B2C показывает существенный интерес розничных заказчиков к способу потребления продукции, основанному на электронных технологиях, и интерес производителей к каналу продвижения своей продукции, имеющему пониженные издержки использования и исключая посредников. Дополнительными источниками доходности компаний в модели B2C выступают продажи потребителям, обладающим низкой покупательской способностью. В сегменте B2B имеет место выравнивание потенциалов доступа к высокотехнологичным ресурсам и потребительскому сообществу как крупного, так и малого производящего бизнеса. При существующем многообразии предложений к сотрудничеству менеджерский выбор цифровой экосистемы для ведения бизнеса обусловлен компромиссом между ценовыми показателями агентского вознаграждения владельцам электронных площадок, транзакционными издержками и уровнем восприятия бизнес-партнерами проектов, позиционируемых к совместной реализации в гражданском сегменте.

Отмечается ограниченная возможность для пользовательской кастомизации промышленной продукции, доступная в объемах и альтернативах, предложенных инструментами экосистемы и поддерживаемых изготовителем. В реализуемых на рынке бизнес-проектах покупательский выбор доступен в отношении свойств продукции, формируемых как правило на заключительном этапе производственного цикла (цвет объекта, наличие определенных позиций в его комплектации и т. д.). Актуальный потребительский спрос на предложение кастомизации продукции смещается ближе к начальным этапам жизненного цикла продукции, связанным с содержательным участием заказчиков в дизайне продукции, основанном на технологиях открытого проектирования. Открытое проектирование сегодня применяется в цепочке стоимости программного обеспечения, однако трансфер технологий допускает возможность использования преимуществ виртуального участия потребителей в цепочке стоимости физической продукции, имеющей перспективы выхода на массовый рынок.

4. Экономическое управление бизнес-структурой с кастомизацией продукции

В приложении к задачам диверсификации продуктовой линейки компаний ОПК ключевым фактором, влияющими на настройки системы экономического управления, является прогноз объемов спроса гражданской продукции, соотносящийся с динамикой нишевого рынка и ресурсными возможностями бизнеса. Данные прогноза и фактически наблюдаемые отчетные показатели бизнеса в системе экономического управления позволяют оценивать выполнение финансового плана компании (количественные отклонения от установленных значений, выраженные в денежной или натуральной форме) и оперативно формировать управляющие воздействия, корректирующие бизнес-процессы и бизнес-проекты в направлении повышения полезности гражданской продукции и результативности компании в целом.

Релевантным по данным Н.А. Череповской [10, с. 235] является контроль показателей, сгруппированных: по совокупным затратам, по переменным расходам, по выручке и по издержкам компании. Бизнес-стратегия перевода компаний ОПК РФ на изготовление кастомизируемой продукции, таким образом, сводится к двум основным направлениям:

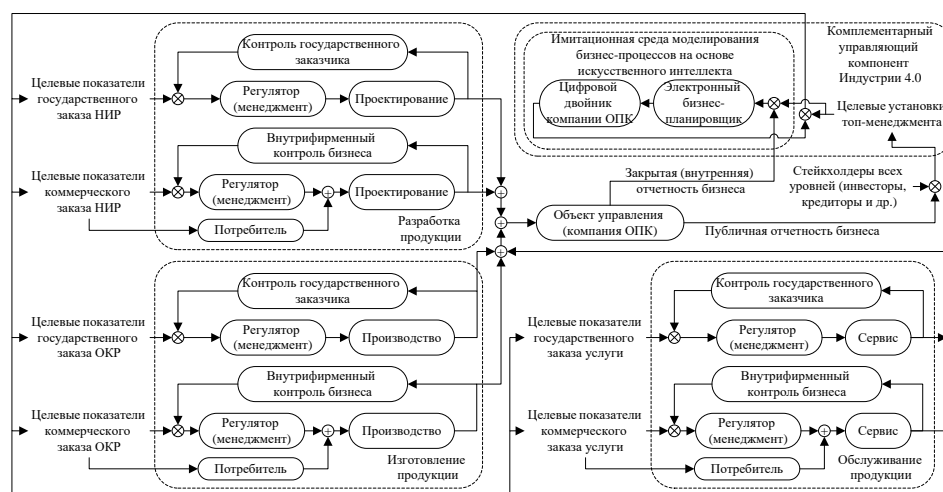
- поддержке бизнес-проектов гражданской тематики и модернизации основных производственных фондов в хозяйствующих структурах Индустрии 3.0 в переходной период от постиндустриальной экономики к экономике знаний;

- созданию нового типа производящих бизнес-структур Индустрии 4.0, относящихся к смарт-промышленности и потенциально способных на разработку, изготовление и вывод на рынок высокотехнологичной продукции нового поколения (смарт-продукции), в цепочках стоимости которой присутствуют бизнес-процессы настройки свойств продукции и «многоразового» извлечения дохода, образованного удлинёнными циклами обслуживания.

Схема системы экономического управления бизнес-структурой, осуществляющей одновременный выпуск продукции, подлежащей и не подлежащей потребительской кастомизации, приведена на рис. 1. В схеме осуществляется регулирование бизнес-процессов и бизнес-проектов компании, основанных на моделях отношений бизнес для бизнеса, бизнес для потребителя и бизнес для государства. Компания ОПК выступает объектом экономического управления, подотчетным:

- стейкхолдерам всех уровней по показателям, публикуемым в открытых интернет-ресурсах;

- топ-менеджменту по внутрифирменным закрытым показателям, сконцентрированным в финансовом плане.



Р и с . 1. Схема системы экономического управления бизнес-структурой, осуществляющей одновременный выпуск продукции, подлежащей и не подлежащей потребительской кастомизации (НИР – научно-исследовательская работа, ОКР – опытно-конструкторская работа).

В схеме реализуется комплементарный принцип экономического управления хозяйствующим субъектом, сочетающий в себе поддержку традиционных процессов регулирования компаний ОПК Индустрии 3.0 и инновационных процессов регулирования передовых компаний – фабрик Индустрии 4.0, – сконцентрированных на выпуске кастомизируемой гражданской продукции. Состояние объекта управления контролируется в каждый момент времени по системе финансово-технологических показателей и связано с отслеживаемыми целевыми нормативами и ресурсным обеспечением заказов. В приложении к выпуску гражданской продукции ОПК РФ по данным А.А. Бакулиной [1, с. 6] соотношение объемов государственных заказов к объемам коммерческих заказов для среднестатистической компании ОПК сегодня составляет 80 %:20 %, а в отдельных случаях достигает 95 %:5 %.

5. Заключение

При всех очевидных «плюсах» идеи кастомизации продукции ОПК для гражданского потребительского сообщества существует и ряд проблем, специфически возникающих у бизнеса в рамках решения экономической задачи организации рентабельного производства при реализации инновационных механизмов взаимодействия с заказчиками индивидуализированной продукции:

– непрерывное поддержание конкурентоспособности продукции (в случае с ОПК — от малоизвестного в гражданском сегменте бренда) и расширение кастомизированных альтернатив проекта обуславливает возникновение дополнительных издержек у компании, связанных с сопровождением вариантного исполнения документации по всей продуктовой линейке;

– использование инструментов кастомизации на этапах проектирования, производства обслуживания продукции предполагает различные механизмы регулирования бизнес-процессов и бизнес-проектов, реализуемые общей системой экономического управления компанией ОПК в соответствии с целевыми показателями матрицы эффективности, адаптирующейся под актуальный потребительский спрос;

– политика ценообразования компании ОПК приобретает свойства иерархических структур, в которых динамически изменяющаяся комплектация выпускаемой продукции определяет разброс ее рыночной стоимости и вариации цепочек поставок компонентов, востребованных при обслуживании продукции в сервис-центрах, и др.

Список литературы

1. Бакулина А.А. Создание продукции двойного назначения на предприятиях ОПК: проблемы и инструменты // *Фундаментальные исследования*, 2020. №1. С.5–9.
2. Гостилов А.О. Моделирование потребительского выбора в B2B-сегменте экономики совместного потребления // *Ars Administrandi (Искусство управления)*, 2021. Т.13. №2. С. 222–235.
3. Гостилов А.О., Иванов К.А. Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий и экономика совместного потребления // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент*, 2019. Т.9. №3(32). С.236–243.

4. Жилкин О.Н., Лопаткин Р.В. Массовая кастомизация. Влияние на конкурентоспособность авиастроительных предприятий и развитие их индустриальных моделей // Вестник Евразийской науки, 2018. Т.10. №5. 16 с.
5. Костин К.Б., Субоч А.Н. Современные бизнес-модели электронной коммерции // Вопросы инновационной экономики, 2020. Т.10. №3. С.1623–1642.
6. Лугачева Л.И., Соломенникова Е.А. Финансово-хозяйственные дисбалансы компаний оборонно-промышленного комплекса и функциональная поддержка государства // Экономика, предпринимательство и право, 2020. Т.10. №12. С. 3249–3268.
7. Лукина О.В., Курочкина А.А., Назаров А.В. Омниканальный маркетинг как инструмент развития малого и среднего бизнеса в индустрии торговли // Ученые записки международного банковского института, 2021. №1(35). С.75–84.
8. Погодина Т.В., Удальцова Н.Л. Стратегическое управление конкурентоспособностью промышленных компаний в нестабильных рыночных условиях // Вестник Удмуртского университета. Серия экономика и право, 2020, Т.30, №1, С.41–50.
9. Цедилин Л.И. Конверсия и коммерция: опыт преобразования и перспективы развития ОПК России // Вестник института экономики российской академии наук, 2021. №2. С. 84–96.
10. Череповская Н.А. Контроль как эффективный компонент Индустрии 4.0 // Инновационное развитие экономики, 2020. №2(56). С. 232–241.
11. Cirillo V., Rinaldini M., Staccioli J., Virgillito M.E. Technology vs. workers: the case of Italy's Industry 4.0 factories // Structural change and economic dynamics, 2021. vol.56. PP.166–183.
12. Delgado M., Mills K.G. The supply chain economy: a new industry categorization for understanding innovation in services // Research policy, 2020. vol.49. №8, art.104039.
13. Gunasekaran A., Subramanian N., Ngai W.T.E. Quality management in the 21st century enterprises: research pathway towards Industry 4.0 // International journal of production economics, 2019. vol. 207. PP.125–129.

Об авторе:

ЖАРИНОВ Игорь Олегович – доктор технических наук, профессор, профессор факультета безопасности информационных технологий, ФГАУО ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», Российская Федерация, 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, д. 49, лит. А, e-mail: mpbva@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2508-5939, SPIN-код: 9355-5800

ECONOMIC MANAGEMENT IN THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX WITH A CUSTOMIZED LINE OF CIVILIAN PRODUCTS

I.O. Zharinov

FGAUO VO “ITMO University”, Saint Petersburg

The article is devoted to the economic management of a company that is part of the domestic military-industrial complex and has switched to the production of civilian products in order to diversify. The purpose of the research is to synthesize an economic management system that ensures the regulation of the company's business processes in the end-to-end production cycle of creating products subject to consumer customization and products with fixed consumer properties. The customized products are manufactured in the interests of a civilian customer represented on the market by business partners and the consumer community. Non-customized products are manufactured in the interests of the state customer according to a pre-agreed project with fixed product properties. The company's management is implemented through the internal regulation of business processes and business projects that form cash and commodity flows. The scheme of a system of end-to-end economic management of a company that

simultaneously produces products that are subject to and not subject to consumer customization is proposed. The scientific novelty of the obtained results lies in the implementation of an innovative method of complementary economic management of the company, based on the combination of managerial actions of the company's top management and the effects of artificial intelligence. The quality of management is assessed according to the system of indicators laid down in the company's financial plan. The regulation is carried out in a continuous cycle to minimize deviations of the observed and planned indicators. Along with the commercial performance of the business, the design characteristics set by the consumer when customizing products are also monitored.

Keywords: *economic management, company, military-industrial complex, diversification, civilian products, consumer customization.*

About the author:

ZhARINOV Igor' Olegovich – Doctor of technical sciences, Professor, Professor at the Faculty of Secure Information Technologies, Russian Federation, ITMO University, 197101, Saint Petersburg, Kronverkskiy prospekt, 49-A, e-mail: mpbva@mail.ru, ORSID: 0000-0003-2508-5939, SPIN-код: 9355-5800.

References

1. Bakulina A.A. Sozдание produkcii dvojnogo naznachenija na predpriyatijah OPK: problemy i instrumenty // *Fundamental'nye issledovanija*, 2020. №1. S.5–9.
2. Gostilovich A.O. Modelirovanie potrebitel'skogo vybora v V2V-segmente jekonomiki sovmestnogo potreblenija // *Ars Administrandi (Iskusstvo upravlenija)*, 2021. T.13. №2. S. 222–235.
3. Gostilovich A.O., Ivanov K.A. Povyshenie konkurentosposobnosti promyshlennyh predpriyatij i jekonomika sovmestnogo potreblenija // *Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika. Sociologija. Menedzhment*, 2019. T.9. №3(32). S.236–243.
4. Zhilkin O.N., Lopatkin R.V. Massovaja kastomizacija. Vlijanie na konkurentosposobnost' aviastroitel'nyh predpriyatij i razvitie ih industrial'nyh modelej // *Vestnik Evrazijskoj nauki*, 2018. T.10. №5. 16 s.
5. Kostin K.B., Suboch A.N. Sovremennye biznes-modeli jelektronnoj kommercii // *Voprosy innovacionnoj jekonomiki*, 2020. T.10. №3. S.1623–1642.
6. Lugacheva L.I., Solomennikova E.A. Finansovo-hozjajstvennye disbalansy kompanij oboronno-promyshlennogo kompleksa i funkcional'naja podderzhka gosudarstva // *Jekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*, 2020. T.10. №12. S. 3249–3268.
7. Lukina O.V., Kurochkina A.A., Nazarov A.V. Omnikanal'nyj marketing kak instrument razvitija malogo i srednego biznesa v industrii trgovli // *Uchenye zapiski mezhdunarodnogo bankovskogo instituta*, 2021. №1(35). S.75–84.
8. Pogodina T.V., Udal'cova N.L. Strategicheskoe upravlenie konkurentosposobnost'ju promyshlennyh kompanij v nestabil'nyh rynochnyh uslovijah // *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Serija jekonomika i pravo*, 2020, T.30, №1, S.41–50.
9. Cedilin L.I. Konversija i komercija: opyt preobrazovanija i perspektivy razvitija OPK Rossii // *Vestnik instituta jekonomiki rossijskoj akademii nauk*, 2021. №2. S. 84–96.
10. Cherepovskaja N.A. Kontrol' kak jeffektivnyj komponent Industrii 4.0 // *Innovacionnoe razvitie jekonomiki*, 2020. №2(56). S. 232–241.
11. Cirillo V., Rinaldini M., Staccioli J., Virgillito M.E. Technology vs. workers: the case of Italy's Industry 4.0 factories // *Structural change and economic dynamics*, 2021. vol.56. PP.166–183.
12. Delgado M., Mills K.G. The supply chain economy: a new industry categorization for understanding innovation in services // *Research policy*, 2020. vol.49. №8, art.104039.
13. Gunasekaran A., Subramanian N., Ngai W.T.E. Quality management in the 21st century enterprises: research pathway towards Industry 4.0 // *International journal of production economics*, 2019. vol. 207. PP.125–129.