

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1245>

Реорганизация производственной системы машиностроительных предприятий: чрезвычайный период

А.П. Гарнов¹ , А.С. Славянов²  

¹ *Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 115054, Москва, Стремянный пер., д. 36, Российская Федерация*

² *Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, Российская Федерация*

 aslavianov@mail.ru

Аннотация. Производственная система большинства отечественных предприятий машиностроения построена на базе долгосрочных контрактов с поставщиками материалов и инструментов и в настоящий момент находится в неустойчивом состоянии, что определяет актуальность проблемы реорганизации производственной системы, для решения которой были решены следующие задачи. Проведена классификация предприятий по группам, которые имеют специфические возможности адаптации к внешней среде. Определены основные предпосылки реорганизации отечественной производственной системы, среди которых большое значение имеют внешние финансовые и логистические ограничения, а также многократно возросшая потребность национальной экономики в различных сложных технических объектах и запасных частях, и всеобщая нестабильность. Уход с российского рынка зарубежных инвесторов создал условия для расширения рыночной доли отечественных компаний и увеличения выпуска продукции. Авторы полагают, что проекты по реорганизации отечественных предприятий машиностроительного комплекса должны базироваться на гибких производственных системах, способных встраиваться в поточные линии и оперативно реагировать на внешние воздействия.

Ключевые слова: машиностроительные предприятия, производственные системы, санкции, финансовые риски, нестабильность внешней среды, логистические сбои, поточное производство, гибкие производственные системы, сложные технические объекты

Для цитирования: Гарнов А.П., Славянов А.С. Реорганизация производственной системы машиностроительных предприятий: чрезвычайный период. *Экономика промышленности*. 2024;17(1):59–66. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1245>

Reorganization of the manufacturing system of engineering enterprises: the emergency period

A.P. Garnov¹ , A.S. Slavyanov²  

¹ *Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanniy Lane, Moscow 115054, Russian Federation*

² *Bauman Moscow State Technical University, 5 2nd Baumanskaya Str., Moscow 105005, Russian Federation*

 aslavianov@mail.ru

Abstract. The manufacturing system of the majority of domestic engineering enterprises is built on the basis of long-term contracts with suppliers of the materials and tools, and currently is in an unstable condition. This determines the acuteness of the problem of reorganization of the manufacturing system. To tackle this problem the authors solved the following tasks. The enterprises were classified into groups which possess specific opportunities to adapt to the external environment. The authors identified the basic prerequisites for reorganization of the national manufacturing system among which of great importance are external financial and logistical restrictions, greatly increased demand of the national economy in various complicated technical

facilities and spare parts, and the general instability. Withdrawal of foreign investors from the Russian market has created conditions to expand the market share of the domestic companies and increase their output. The authors suppose that the projects on the reorganization of the domestic enterprises of the engineering complex should be based on flexible manufacturing systems capable of integrating into production lines and responding promptly to external influences.

Keywords: engineering enterprises, manufacturing systems, sanctions, financial risks, instability of the external environment, logistical failures, in-line production, flexible manufacturing systems, complicated technical facilities

For citation: Garnov A.P., Slavyanov A.S. Reorganization of the manufacturing system of engineering enterprises: the emergency period. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(1):59–66. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1245>

机械制造企业生产系统重组问题——制裁时期

A.P. 加尔诺夫¹, A.S. 斯拉维亚诺夫²

¹俄罗斯普列汉诺夫经济大学, 俄罗斯联邦莫斯科马镫小巷36号

²莫斯科国立鲍曼技术大学, 俄罗斯联邦莫斯科第二鲍曼大街5号

✉ aslavianov@mail.ru

摘要: 国内大多数机械制造企业的生产系统是建立在与材料和工具供应商签订长期合同的基础上的, 目前的不稳定状态决定了生产系统重组问题的现实性, 为解决这一问题, 完成了以下任务。根据对外部环境的特殊适应能力对企业进行了分类。确定了国内生产系统重组的主要前提条件, 其中外部金融和物流限制尤为重要, 以及国民经济对各种复杂技术设施和零部件的需求成倍增加与总体不稳定性。外国投资者撤出俄罗斯市场为国内企业扩大市场份额和增加产量创造了条件。作者认为, 国内机械制造企业的重组项目应以柔性制造系统为基础, 能够融入生产线并对外部影响做出迅速反应。

关键词: 机械制造企业、生产系统、制裁、金融风险、外部环境不稳定、物流故障、流水线生产、柔性制造系统、复杂技术设施

Введение

Нестабильность в современной экономической системе оказывает серьезное влияние на состояние национальной экономической системы, однако особому негативному воздействию внешней среды подверглись высокотехнологичные промышленные предприятия. Основными факторами нестабильности внешней среды предприятия можно считать логистические сбои в поставках материалов, комплектующих и инструментов для производства продукции, финансовые ограничения на валютные трансакции, дефицит квалифицированной рабочей силы [1; 2]. Особое беспокойство вызывают осложнения с обслуживанием технологического и транспортного оборудования вследствие массового срыва контрактов на поставку запасных частей, расходных материалов и сбоев программного обеспечения. На фоне этих проблем можно наблюдать изменение структуры спроса на местных и мировых товарных рынках.

Рыночная модель, внедренная в отечественную экономическую систему, сама генерирует нестабильность, которая может управляться внешними силами [3]. В то же время в странах – лидерах

индустриально развитой экономики эта нестабильность была сведена к минимуму за счет долгосрочных и жестких контрактов, исключавших колебания в базовых отраслях промышленности, что дало возможность для организации и развития массового и крупносерийного производства.

Можно отметить, что еще с начала XVIII в. крупные компании в целях обеспечения стабильности своего развития на протяжении столетий пытались менять окружающую среду в целях обеспечения стабильности и безопасности своего развития [4; 5]. Национальные предприятия трансформировались в мощные транснациональные корпорации, такие как Британская Ост-Индская и Голландская Объединенная Ост-Индская компании, которые активно вмешивались в политические системы других стран, формируя таким образом благоприятную для своего существования и развития среду [6; 7].

В период становления российской экономики действовала административно-командная модель, которая гарантировала общую стабильность и формировала стратегию развития общества на основе идеологии и всеобщего контроля.

Достаточно емкий рынок, в который помимо СССР входили государства Совета экономической взаимопомощи (СЭВ) и другие дружественные страны, обеспечивал конкурентоспособность системы на мировом уровне [8].

В текущий момент времени рыночная модель российской экономики подвергается серьезному давлению, в связи с чем ориентированная на стабильность отечественная производственная система нуждается в глубокой модернизации.

Целью работы является определение факторов и оценка их влияния на процесс реорганизации производственной системы отечественных предприятий машиностроительного комплекса в условиях нестабильности.

Результаты

Анализ внешнеторговых балансов ведущих стран мира показал существенный рост доли золотовалютных резервов к мировому валовому внутреннему продукту (ВВП), который в 2021 г. приблизился к 15 %, что свидетельствует о финансовом дисбалансе и необеспеченности мировой экономической системы товарной массой, услугами и инвестиционными инструментами. В России этот показатель превысил треть ВВП и выход более 600 млрд долл. США российских резервов на товарные рынки, что могло внести нестабильность глобального масштаба, и беспокойство США и их союзников по этому поводу вполне понятно и обосновано.

Противоречия между финансовым и реальным капиталом в глобальной экономической системе, обострившиеся на фоне пандемии, в начале 2022 г. вылились в региональный конфликт в Европе, который можно считать инструментом реорганизации сложившегося мирового рынка. Выведение из игры России как одного из базовых партнеров БРИКС является приоритетной целью США и их союзников по альянсу G7. Тенденция мирового сообщества к созданию многополярного мира представляет серьезную угрозу гегемонии американского финансового капитала, а развал БРИКС и других неподконтрольных альянсов является для него важной задачей.

Для достижения этой цели были предприняты попытки не только прямых экономических ограничений, но и изоляции России в сферах культурной, политической и общественной жизни, которые носили вспомогательный характер.

Введенные экономические ограничения включают в себя частичный или полный запрет на торговые операции продукцией двойного назначения и стратегическими материалами, энергоносителями, технологическими лицензиями,

на валютные транзакции, перемещение капиталов, в том числе страхование и кредитование сделок, иностранные инвестиции, обмен научно-технической информацией [9]. Ограничение международного сотрудничества привело к разрыву налаженных кооперационных связей между компаниями из разных стран [10], в результате чего в глобальных технологических цепочках возникают множественные логистические сбои.

Глобализация рыночной экономики предполагала размещение заказов на изготовление крупных партий стандартных изделий в странах с низкой стоимостью ресурсов, в результате чего многие отечественные предприятия довольно быстро пришли в упадок. Так, из 23 подшипниковых заводов России на сегодняшний день в строю осталось только 15, производственные мощности которых загружены менее чем на треть. Можно констатировать, что в России в течение двух десятилетий формировалась модель импортозависимой экономики, которую в настоящее время необходимо адаптировать под складывающиеся условия «новой нормальности» [11].

Внешняя среда функционирования предприятий высокотехнологичного сектора отечественной экономики в текущий момент формируется резким выходом из системы зарубежных компаний, ранее обеспечивающих спрос на ряд комплектующих и материалов для изготовления таких сложных технических изделий и объектов как электрические машины, станки, технологическое и вспомогательное оборудование, автомобили и другие транспортные средства.

Зарубежные корпорации и российские компании с иностранным участием обеспечивали поставки на российский рынок не только товаров бытового назначения, но и композитные материалы, электронные компоненты, вычислительную технику, высокоточное многофункциональное оборудование, средства связи и другие сложные технические объекты (СТО). Были остановлены предприятия, принадлежащие таким транснациональным корпорациям, как Volkswagen, Toyota, Ford, Siemens, General Electric и др. Чтобы занять образовавшиеся рыночные ниши, необходимо попытаться модернизировать имеющийся производственный потенциал и организовать новые предприятия, способные в значительных количествах выпускать СТО, соответствующие мировому техническому уровню, и компоненты для их производства.

Другая проблема, с которой сталкивается отечественная промышленность, заключается в том, что в условиях интенсивной эксплуатации СТО ожидается повышенный износ техники

и выход ее из строя, что дает основания для прогнозирования особенно высокого спроса на запасные части и элементы конструкций, агрегатов и узлов вышедших из строя объектов. В экстремальных условиях эксплуатации оборудования межремонтный период, как и моторесурс, резко сокращается, что требует повышенного расхода материалов и запасных частей. В текущий момент уже наблюдается повышенный спрос на подшипники, воздушные и масляные фильтры, поршневые кольца, цилиндры, другие расходные материалы и элементы конструкции СТО.

Необходимо учитывать и то, что ремонт и обслуживание СТО, находящейся в экстремальных условиях, требует гораздо большего времени и количества расходных материалов и запасных частей вследствие их вероятной потери в логистических операциях.

Можно отметить, что в настоящее время для российской экономической системы в связи с введенными внешними ограничениями, сформировались следующие угрозы:

– отставание от мирового технического уровня вследствие разрыва технологических цепочек, сформированных на рыночной основе с индустриально развитыми странами так называемой Большой семерки (G7) и их союзниками;

– дефицит запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП), необходимых для ремонта и восстановления находящейся в эксплуатации СТО [12];

– падение объема выпуска продукции, вызванное сбоями в поставках материалов, комплектующих изделий и других производственных компонентов.

Реализация этих угроз может поставить под сомнение не только позиции России на внутреннем и внешних рынках, но и суверенитет государства.

Производственная система массового и крупносерийного машиностроительного производства характерна тем, что издержки производства существенно снижаются за счет эффекта масштаба, что позволяет получить решительные конкурентные преимущества за счет низкой цены.

Вместе с тем, предприятие в короткие сроки не может насытить рынки, и потребительский спрос на продукцию будет падать, а с ним и доходы производителя. Это обстоятельство вынуждает предприятие переходить на выпуск новой продукции.

Внесение изменений в технологический процесс является достаточно трудоемким мероприятием, призванным снизить издержки, повысить качество продукции, увеличить выпуск, устра-

нить простой оборудования и т.п. Необходимость изменения технологии возникает также в случае срыва поставок материалов, инструмента, выхода из строя оборудования и других причин.

Внешняя нестабильность существенно осложнила ситуацию, а перестройка требует финансовых вложений, что существенно усугубляет проблемы финансовой устойчивости предприятия.

Существующие методы перехода на выпуск новой продукции предполагают два варианта. Первый (последовательный) предусматривает остановку поточной линии, демонтаж оборудования, установку нового и отладку технологического процесса. Второй (параллельный) метод предусматривает постепенное снятие с производства продукции и одновременный монтаж и отладку технологий изготовления новой продукции на свободных площадях.

Кроме этих методов, в зависимости от сложности процесса и глубины изменений, применяются их разновидности, такие как параллельно-поэтапный, параллельно-последовательный, последовательно-непрерывный и др. Все эти методы требуют либо затрат времени, в течение которого производство останавливается, либо привлечения значительных ресурсов, в число которых входят свободные производственные площади, дополнительная рабочая сила, финансовые средства.

Отметим, что привлечение дополнительной рабочей силы и капитала потребует гораздо больших усилий, так как рост спроса на эти ресурсы в рыночной экономике автоматически повышает стоимость предложения. Так, если на рынке труда наблюдается равновесие, то мотивировать рабочих и специалистов покинуть свои рабочие места и перейти на новое место могут только лучшие условия труда и/или высокая заработная плата [13]. То же самое характерно и для кредитных организаций, которые выделяют финансовые ресурсы под соответствующее обеспечение – ликвидное имущество, ценные бумаги, поручительство и т.п. У закредитованных предприятий, как правило, все имущество уже заложено и банки вполне логично потребуют дополнительную премию за необеспеченный риск [14–16], который закладывают в плату за кредит.

Вместе с тем потребности в массовом производстве изделий, которые являются комплектующими для СТО, растут с каждым годом. Особенно это заметно в отечественной аэрокосмической промышленности, производстве вооружений и средств связи.

В России большинство инновационных продуктов существует в единичном экземпляре или в виде опытных образцов, мало пригодных для

эксплуатации, в то время как зарубежная промышленность на порядок превосходит отечественную по выпуску гражданской авиационной техники, беспилотных средств и космических аппаратов. США и КНР в течение последних трех лет резко нарастили количество запусков в космос ракет-носителей (РН) с космическими аппаратами на борту. Если в 2020 г. КНР и США было произведено 39 и 37 пусков РН соответственно, то в 2022 г. – уже 64 и 78. По состоянию на 2022 г. США имеют спутниковую группировку на порядок выше, чем Россия и отечественной промышленности, в связи с этим, необходимо в кратчайшие сроки ликвидировать отставание в этой области. Критическим стало отставание России в транспортной и гражданской авиации, системах беспилотных летательных аппаратов и других видов техники.

Серийное производство СТО, в свою очередь, зависит от наличия множества компонентов различного уровня сложности, массовое производство которых необходимо как можно быстрее наладить на отечественных промышленных предприятиях. При этом следует учесть, что в ряде отраслей период модернизации СТО в настоящее время резко сокращается, что влечет за собой изменения в технологическом процессе.

Обсуждение

Противодействовать сформировавшимся вызовам и угрозам представляется возможным путем модернизации действующих и создании новых высокотехнологичных производств крупносерийного и массового выпуска, способных быстро адаптироваться к динамично меняющейся внешней среде [17]. При этом современные производства должны обладать гибкостью, под которой будем понимать адаптацию [18]:

- к выпуску новых продуктов, новых материалов;
- изменениям в технологии;
- инструменту;
- объему производства.

Следует отметить, что основными предпосылками реорганизации производственной системы машиностроительного комплекса в условиях текущей нестабильности можно считать следующие:

- 1) изменение курсов валют;
- 2) ограничения на международные торговые операции;
- 3) логистические сбои в поставках материалов, комплектующих изделий, запасных частей, вызванные уходом с российского рынка зарубежных инвесторов и импортеров;

4) изменение спроса на продукцию предприятия;

5) необходимость снижения затрат на производство;

6) дефицит квалифицированной рабочей силы.

Производственный процесс на каждом машиностроительном предприятии обладает своей спецификой, и соответственно, влияние внешних факторов будет разным. В целях оценки влияния этих факторов предприятия машиностроительного комплекса были условно разделены на три группы:

1) сборочные производства СТО (предметная специализация);

2) предприятия по производству агрегатов и узлов СТО (узловая специализация);

3) фирмы, обеспечивающие эти две группы деталями и материалами (детальная или технологическая специализация).

На основании опроса специалистов ряда машиностроительных предприятий методом коллективных экспертных оценок были получены данные о влиянии вышеперечисленных факторов на производственную систему и возможности ее адаптации к изменениям внешней среды. На рис. 1 представлен результат оценок экспертов относительно влияния факторов на предприятие предметной специализации, выпускающее готовые СТО [19].

Как видно из диаграммы (см. рис. 1), предприятия предметной специализации, производящие готовые СТО, особенно чувствительны к изменению спроса на свою продукцию. В России после ухода зарубежных инвесторов наблюдается повышенный спрос на такие СТО как автомобили, самолеты, станки и другие машины и оборудование. Серьезное влияние на предприятия оказывают ограничения на внешнюю торговлю, поэтому из-за сбоев в поставках комплектующих изделий и материалов они должны перестраиваться для производства продукции.

На рис. 2 представлены оценки влияния факторов на предприятия узловой специализации, производящие агрегаты и узлы для СТО.

Предприятия, производящие двигатели, элементы корпуса, планера, приборы, другие агрегаты и узлы, становятся более чувствительными к изменениям в объемах производства, так как значительная часть выпускаемой продукции может быть востребована в качестве ремонтного комплекта для уже эксплуатируемой техники. Производство будет зависеть от поставок материалов, а сбои в логистических цепочках могут негативно повлиять на выпуск продукции.

Для предприятий этой группы одним из основных мотиваторов реорганизации производственной системы становится дефицит рабочих специальностей, задействованной на сборочных операциях (см. рис. 2), которых предлагается заменить промышленными транспортными и технологическими роботами и многофункциональным автоматическим оборудованием. Спрос на продукцию предприятий узловой специализации определяется конъюнктурой рынка продукции, относящейся к СТО. Высокая вероятность логистических сбоев вынуждает предприятие менять технологию, инструмент и технологическую оснастку, в связи с чем появляется потребность в организации и внедрении гибких производственных систем.

Для предприятий технологической специализации, выпускающих детали и заготовки для изготовления СТО и агрегатов, определяющим

фактором реорганизации производственной системы становятся затраты на изготовление продукции, которые зависят от применяемой технологии и спроса, предъявляемых предприятиями-потребителями (рис. 3).

В серийном и массовом производстве снижение затрат можно получить за счет эффекта масштаба, который можно реализовать за счет внедрения методов поточного производства. Таким образом, объем выпуска продукции и производственные затраты тесно связаны между собой. Однако существуют проблемы, связанные с переналадкой поточных линий на выпуск новой продукции, что затрудняет использование специализированного оборудования. Это обстоятельство делает актуальной проблему организации гибкого поточного производства с использованием промышленных роботов и многофункционального универсального оборудования.

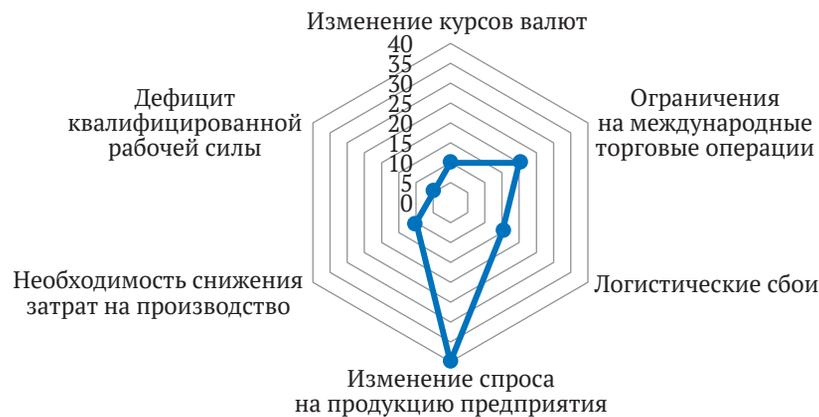


Рис. 1. Чувствительность предприятия предметной специализации, производящее готовые СТО, к параметрам внешней среды, % [19]

Fig. 1. Sensitivity of a subject specialization enterprise producing ready-made service stations to environmental parameters (%) [19]

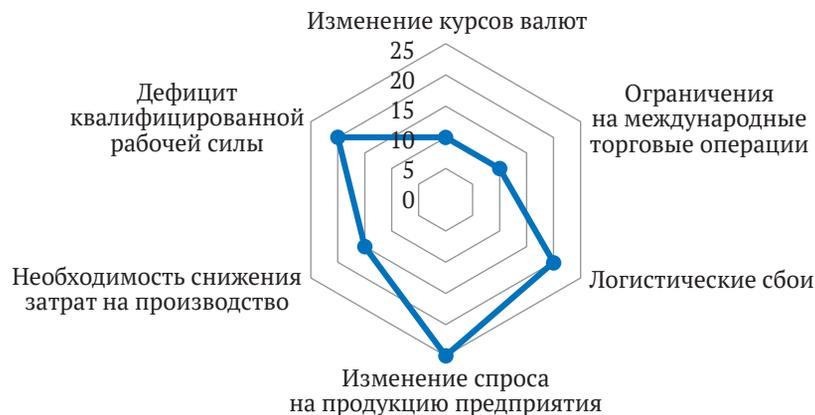


Рис. 2. Чувствительность предприятия узловой специализации, производящее агрегаты для комплектации СТО, к параметрам внешней среды, % [19]

Fig. 2. Sensitivity of a specialized enterprise producing units for service stations to environmental parameters (%) [19]

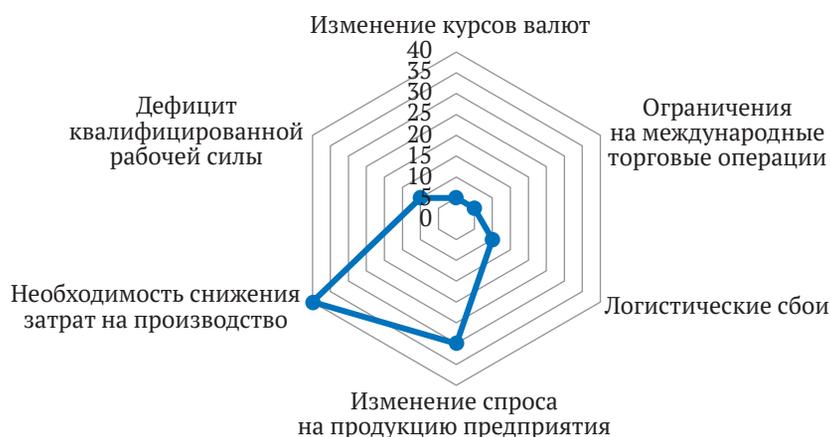


Рис. 3. Чувствительность предприятия технологической специализации, производящего детали для СТО, к параметрам внешней среды, % [19]

Fig. 3. Sensitivity of a technological specialization enterprise producing parts for service stations to environmental parameters (%) [19]

Заключение

Проблема формирования новой производственной системы, адекватной сложившимся условиям во внешней и внутренней среде, является особенно актуальной в ситуации перехода экономики на новый технологический уклад, который характеризуется широким внедрением искусственного интеллекта в управление общественными и производственными системами, а также бурным развитием компьютерных, космических, авиационных технологий и средств.

В ходе проведенного исследования было выявлено, что основными предпосылками масштабной реорганизации производственных систем являются угрозы технологическому суве-

ренитету государства, многократно возросшая потребность как в самих сложных технических объектах, так и в запасных частях к ним. Финансовые ограничения на международные транзакции затрудняют зарубежные поставки материалов, комплектующих изделий и других элементов, что ориентирует предприятия на ремонт и изготовление продукции собственными силами.

Масштабная реорганизация возможна в условиях нестабильности при поддержке государства, которое должно выдать соответствующие гарантии коммерческим банкам, для чего предполагается разработать организационно-финансовый механизм реализации проекта модернизации производственной системы.

Список литературы / References

1. Славянов А.С. Подходы к оценке ущерба от простоев, вызванных сбоями в логистических цепочках. *Инновации в менеджменте*. 2023;(1(35)):58–64. Slavyanov A.S. Approaches to assessing the damage caused by downtime caused by failures in logistics chains. *Innovatsii v menedzhmente*. 2023;(1(35)):58–64. (In Russ.)
2. Гарнов А.П. Логистические процессы в маркетинге. В кн.: Никишкин В.В. (ред.). *Современный маркетинг: экосистемные подходы, цифровизация и перспективы развития*. М.: Русайнс; 2023. С. 47–57.
3. Славянов А. С. Рыночные механизмы стабилизации экономической системы. *Мягкие измерения и вычисления*. 2021;44(7):38–45. <https://doi.org/10.36871/2618-9976.2021.07.005> Slavyanov A.S. Market mechanisms for stabilizing the economic system. *Myagkie izmereniya i vychisleniya = Soft Measurements and Computing*. 2021;44(7):38–45. (In Russ.). <https://doi.org/10.36871/2618-9976.2021.07.005>
4. Славянов А.С., Хрусталева Е.Ю. *Методологические подходы к формированию государственной политики в сфере национальной безопасности*. М.: ЦЭМИ РАН; 2022. 114 с.
5. Malet D., Anderson M. *Transnational actors in war and peace: militants, activists, and corporations in world politics*. Washington, DC: Georgetown University Press; 2017. 244 p.
6. Chaudhuri K.N. *The English East India company. The study of an early Joint-stock Company 1600–1640*. London; New York: Routledge: Thoemmes Press; 1999. 245 p.
7. Braga N. *The Dutch East India company profile: all the rich history of the VOC you need to know. The East India companies*. London: Independently Published; 2021. 30 p.

8. Brine J. *COMECON: The rise and fall of an International socialist organization*. London: Transaction Publisher; 1992. 225 p.
9. Welfens P.J.J. *Russia's invasion of Ukraine. Economic challenges, embargo issues and a new global economic order*. Springer; 2023. 327 p.
10. Albey C. *The Russia sanctions. The economic response to Russia's invasion of Ukraine*. Cambridge University Press; 2023. 240 p.
11. Неймарк М.А. Неопределенность в мировой политике: новая «нормальность» или новая «ненормальность». *Проблемы постсоветского пространства*. 2021;8(3):304–314. <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2021-8-3-304-314>
Neimark M.A. Uncertainty in world politics: new “normality” or new “abnormality”. *Post-Soviet Issues*. 2021;8(3):304–314. (In Russ.). <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2021-8-3-304-314>
12. Четвертаков А.Н. Выбор и обоснование технического обслуживания и ремонтов в электросетевых предприятиях. *Инновации в менеджменте*. 2022;(4(34)):54–59.
Chetvertkov A.N. Selection and justification of options for the organization of maintenance and repairs in electric grid enterprises. *Innovatsii v menedzhmente*. 2022;(4(34)):54–59. (In Russ.)
13. Славянов А.С. Методические подходы к обеспечению мегапроектов трудовыми ресурсами. *Инновации в менеджменте*. 2022;(4(34)):16–21.
Slavyanov A.S. Approaches to assessing the damage caused by downtime caused by failures in logistics chains. *Innovatsii v menedzhmente*. 2022;(4(34)):16–21. (In Russ.)
14. Орлов А.И. Математические методы исследования рисков (обобщающая статья). *Заводская лаборатория. Диагностика материалов*. 2021;87(11):70–80. <https://doi.org/10.26896/1028-6861-2021-87-11-70-80>
Orlov A.I. Mathematical methods for studying risks (resumptive article). *Industrial laboratory. Diagnostics of Materials*. 2021;87(11):70–80. (In Russ.). <https://doi.org/10.26896/1028-6861-2021-87-11-70-80>
15. Гарнов А.П., Лобанова Е.А. Риски предпринимательской деятельности. *Российский экономический интернет-журнал*. 2023;(2):14. URL: <https://www.e-rej.ru/upload/iblock/61c/117rj1wckwrr8f9u57uuq49yxv0d7jlj.pdf> (дата обращения: 10.01.2024).
Garnov A.P., Lobanova E.A. Risks in business activity. *Rossiiskii ekonomicheskii internet-zhurnal = Russian Economic Online Journal*. 2023;(2):14. (In Russ.). URL: <https://www.e-rej.ru/upload/iblock/61c/117rj1wckwrr8f9u57uuq49yxv0d7jlj.pdf> (accessed on 10.01.2024).
16. Брижань А.В., Фалько С.Г. Контроллинг операционных рисков в электросетевой компании. *Контроллинг*. 2020;(3(77)):40–45.
Brizhan A., Falko S. Operational risks controlling in an electric grid company. *Kontrolling = Controlling*. 2020;(3(77)):40–45. (In Russ.)
17. Tolio T. (ed.). *Design of flexible production systems methodologies and tools*. Springer Berlin Heidelberg; 2010. 300 p.
18. Гришанов Г.М., Кобенко А.В., Клентак А.С. Организация ритмично-циклической последовательности выпуска продукции в условиях поточного производства. В сб.: Новиков Д.А., Засканов В.Г. (ред.). *Управление большими системами (УБС'2016). Материалы XIII Всерос. школы-конференции молодых ученых. Самара, 5–9 сентября 2016 г. М.*: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН; 2016. С. 590–598.
19. Славянов А.С., Гарнов А.П. Финансово-экономические предпосылки реорганизации производственной системы машиностроительного комплекса. *НИР. Экономика фирмы*. 2023;(4(45)):79–84.
Slavyanov A.S., Garnov A.P. Financial and economic prerequisites for the reorganization of the production system of the machine-building complex. *NIR. Ekonomika firmy*. 2023;(4(45)):79–84. (In Russ.)

Информация об авторах

Андрей Петрович Гарнов – д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой экономики промышленности, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 115054, Москва, Стремянный пер., д. 36, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1435-8698>

Андрей Станиславович Славянов – д-р экон. наук, профессор кафедры экономики и организация производства, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9177-6215>; e-mail: aslavianov@mail.ru

Information about authors

Andrey P. Garnov – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of Economics of Industry, Plehanov Russian Economic University, 36 Stremyanny Lane, Moscow 115054, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1435-8698>

Andrey S. Slavyanov – Dr.Sci. (Econ.), Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Bauman Moscow State Technical University, 5 2nd Baumanskaya Str., Moscow 105005, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9177-6215>; e-mail: aslavianov@mail.ru

Поступила в редакцию 17.11.2023; поступила после доработки 29.01.2024; принята к публикации 01.02.2024

Received 17.11.2023; Revised 29.01.2024; Accepted 01.02.2024