

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

Образец ссылки на эту статью: Измайлов М.К. Характеристика решений в производственном менеджменте: сущность и методы оптимизации // Бизнес и дизайн ревю. 2022. № 3 (27). С. 47-58.

УДК 658.5

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕШЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ: СУЩНОСТЬ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Измайлов Максим Кириллович

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), Санкт-Петербург, Россия (195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29), старший преподаватель Высшей школы производственного менеджмента, izmajlov_mk@spbstu.ru, +7-911-705-44-70

Аннотация. Автор обобщает основные характеристики принимаемых в производственном менеджменте решений в рамках трех его подсистем – обеспечивающей, перерабатывающей и информационной. Обосновано, что в производственном менеджменте существует большое количество разнообразных задач, которые можно отнести к задачам многокритериального и многоцелевого принятия решений и оптимизации. Это разнообразие легло в основу разработанной структурной схемы связей многоцелевых многокритериальных задач оптимизации и принятия решений в производственном менеджменте. Доказано, что необходимо учитывать соотношение между степенью основательности (взвешенности, качества) некоторого принятого управленческого решения и интервалом времени, за который оно (решение) принимается. Определено, что сочетание ключевых компетенций производственных менеджеров с возможностями современных информационных систем поддержки и принятия решений будет способствовать наилучшей реализации многоцелевых многокритериальных производственных задач оптимизации и принятия решений.

Ключевые слова: производственный менеджмент; управленческие решения; многокритериальное и многоцелевое принятие решений; информационные системы.

CHARACTERISTICS OF SOLUTIONS IN PRODUCTION MANAGEMENT: ESSENCE AND METHODS OF OPTIMIZATION

Izmajlov Maxim Kirillovich

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU), St. Petersburg, Russia (195251, St. Petersburg, Polytechnicheskaya, 29), senior lecturer Graduate School of Industrial Management, izmajlov_mk@spbstu.ru, +7-911-705-44-70.

Abstract. The author summarizes the main characteristics of decisions made in production management within its three subsystems - providing, processing and information. It is substantiated that in production management there are a large number of various tasks that can be attributed to the tasks of multi-criteria and multi-purpose decision-making and optimization. This diversity formed the basis of the developed structural

diagram of links between multi-purpose, multi-criteria optimization and decision-making problems in production management. It has been proved that it is necessary to take into account the ratio between the degree of solidity (weightedness, quality) of some accepted managerial decision and the time interval for which it (the decision) is made. It has been determined that the combination of key competencies of production managers with the capabilities of modern information support and decision-making systems will contribute to the best implementation of multi-purpose multi-criteria production optimization and decision-making problems.

Key words: production management, managerial decisions, multicriteria and multipurpose decision making, information systems.

Введение

Формирование и принятие эффективных решений в производственном менеджменте является необходимой предпосылкой для обеспечения эффективного производственного процесса. В условиях современной российской действительности, с учетом ее динамизма и высокой неопределенности, использование традиционных методов принятия управленческих решений в производственном менеджменте не вполне обеспечивает ожидаемого эффекта, поскольку ориентировано в большей степени на стабильную экономическую ситуацию. В то время как необходим такой механизм принятия управленческих решений, в результате которого производственные предприятия не только бы могли своевременно реагировать на появившиеся проблемы, но и прогнозировать, и избегать их. Принятие управленческих решений должно отвечать меняющимся условиям, поэтому становится невозможным использовать одни и те же инструменты управления длительное время. Нужно синтезировать обновления существующих систем принятия решений, которые быстро реагируют на меняющиеся условия рыночной среды. Встает вопрос о поиске новой системы принятия решений, которая отвечала бы требованиям, предъявляемым современной экономической ситуацией. Необходим качественно новый подход к теоретическому освещению и практическому обоснованию рекомендаций относительно особенностей управленческих решений в системе производственного менеджмента предприятий.

Среди доступных источников, в которых освещены различные аспекты использования экономико-математических методов и моделей в процессе принятия решений в производственном менеджменте, значительную часть составляют учебные пособия, а также научные работы, в которых исследуются различные отдельные задачи производственного менеджмента, в частности [1; 2; 3]. В этих и других работах освещены различные аспекты использования экономико-математических методов и моделей в производственном менеджменте (прежде всего, управления материальными ресурсами и тому подобное), однако проблеме решения многоцелевых многокритериальных задач уделено мало внимания. Это можно объяснить как сложностью таких задач, так и сложностью инструментария их решения. Однако сложность производственных задач в дальнейшем будет только возрастать, и одним из

эффективных способов их решения является именно многоцелевая многокритериальная оптимизация и принятие решений.

Цель исследования состоит в анализе основных характеристик решений, принимаемых в сфере производственного менеджмента, уточнении существующих концептуальных аспектов многоцелевой многокритериальной оптимизации и принятия решений, а также обоснованием необходимости использования информационных систем в анализируемой сфере.

Методы исследования

При работе над статьей были использованы следующие методы:

- диалектический метод познания экономических процессов, научных разработок и публикаций отечественных и зарубежных ученых по теории принятия решений,
- методы графического моделирования в целях составления структурной схемы связи многоцелевых многокритериальных производственных задач оптимизации и принятия решений,
- методы логического анализа и обобщения в целях обоснования необходимости использования современных информационных систем в процессе принятия решений в производственном менеджменте.

Результаты исследования и их обсуждение

Производственный менеджмент является сферой деятельности, которая может быть реализована на различных экономических уровнях, а решения, которые в ней принимаются, являются решениями по управлению производственными системами соответствующего уровня. Производственная система представляет собой адаптивную систему с обратной связью, выполняющую различные производственные функции и операции, состоящую из нескольких подсистем и взаимодействующую с внешней средой [4, с. 67]. Производственную систему можно рассматривать как динамическую систему, которая функционирует для достижения определенной цели и которую можно отнести к кибернетическим системам [5, с. 5]. В рамках производственных систем подсистем выделяют производственные звенья, представляющие собой совокупность производственных элементов. Составляющие производственной системы (подсистемы, звенья, элементы) взаимодействуют между собой и с внешней средой, выполняя различные производственные операции, совокупность которых образует некоторую производственную функцию. Согласно производственным функциям, можно выделить следующие функциональные области производственного менеджмента: формирование производственного плана, планирование и расстановка производственных мощностей, оперативное управление производством, управление качеством, управление запасами [6, с. 705]. Функциональные области производственного менеджмента связаны с соответствующими

подсистемами производственной системы (перерабатывающая подсистема, подсистема обеспечения, подсистема выпуска продукции).

Рассмотрим далее основные функциональные области производственного менеджмента, которые связаны с движением материальных и информационных потоков, и приведем задачи, которые можно отнести к задачам многокритериальной и многоцелевой оптимизации и принятия решений с учетом риска.

Подсистема обеспечения связана с закупкой необходимых для функционирования предприятия материальных ресурсов. Пределами действия такой функциональной области можно считать часть материального потока от поставщика материальных ресурсов (сырья, материалов, комплектующих и т. п.) до подразделений производства. Целью обеспечивающей подсистемы является удовлетворение потребностей производства в необходимых материальных ресурсах удовлетворительного качества и нужного объема в нужное время, в нужном месте, от надежного поставщика, по минимально возможным ценам и затратам на поставку [7, с. 128]. Другими словами, функционирование обеспечивающей подсистемы должно способствовать достижению оптимальной периодичности поставок и оптимальной структуры материального потока при как можно меньших совокупных расходов на поставки. Задачи обеспечивающей подсистемы, с которыми подробно можно ознакомиться, в частности, в [8, с. 497]. Здесь можно поделить на две группы: первая будет определять, что нужно закупить, в каком объеме и когда (задача определения потребностей в материальных ресурсах); вторая - в кого нужно совершать закупки (задача выбора поставщика). При решении задач первой группы, например, для производственного предприятия, необходимо определить, в частности, такое: объем сырья и количество комплектующих, необходимых для производства; необходимая площадь складов для хранения сырья и комплектующих; затраты на закупку, доставку и хранение сырья и комплектующих; периодичность закупок.

Эффективность принятых решений в обеспечивающей подсистеме целиком зависит от адекватного анализа деятельности предприятия. Задачи определения потребностей в материальных ресурсах, связанные с функционированием производственной системы, и в этом случае можно говорить о многокритериальной и многоцелевой оптимизации, которая будет заключаться в достижении заданного плана производства при ограниченном объеме различных ресурсов. Кроме того, многовекторность этой задачи определяется тем, что при обычных условиях функционирования любое предприятие пытается получить как можно больший объем прибыли при как можно меньшем размере расходов.

При принятии решений в обеспечивающей подсистеме ответственными лицами необходимо учитывать ряд рисков, которые связаны с возможными отклонениями в поставке материальных ресурсов и проявление которых может повлиять на функционирование, в частности, производственной системы: неудовлетворительное качество сырья или нехватка в комплектующих частях, который может оказаться во время производства или

при эксплуатации готовой продукции; несвоевременная доставка; изменение закупочных цен и тому подобное.

Перерабатывающая подсистема касается только предприятий, которые изготавливают некоторую продукцию в физическом или электронном (цифровом) виде. Целью перерабатывающей подсистемы является оптимизация материальных и сопутствующих потоков внутри предприятия, что создает прибавочную стоимость. В рамках перерабатывающей подсистемы происходит трансформация материального потока: сырье (или комплектующие части) превращается в полуфабрикаты, которые затем превращаются в готовую продукцию. Основными задачами, которые решаются в рамках перерабатывающей подсистемы, является выбор технологии производства, определение оптимального объема партии производства, оптимизация времени использования оборудования, оптимизация набора оборудования для каждого производственного участка, оптимизация графика запуска деталей в производство, оптимизация качества продукции и др. Эти задачи можно считать задачами многоцелевой многокритериальной оптимизации и принятия решений. Например, оптимальный объем партии производства должен достигаться с одновременным достижением максимально возможной прибыли производственного предприятия, оптимальной загрузки складов производства сырьем, полуфабрикатами и готовой продукцией, оптимального использования производственных мощностей предприятия и тому подобное.

При принятии решений в сфере перерабатывающей подсистемы необходимо учитывать различные производственные риски для обеспечения наиболее эффективного использования ресурсов [9, с. 3]. Например, при выборе оборудования необходимо принимать во внимание возможное проявление рисков, которые связаны со сбоем в работе оборудования, которые могут быть обусловлены различными причинами (недостаточная квалификация персонала, поломка некоторого узла оборудования, выход из строя в результате использования некачественного сырья, несоответствие оборудования современным требованиям и т. п.).

Основной задачей информационной подсистемы является организация информационных потоков. Для выполнения этой задачи на предприятиях используются различные производственные информационные системы [10, с. 26]. Однако стремительное развитие информационно-коммуникационных средств и технологий способствовало появлению электронного и мобильного производства, что обусловило усложнение существующих и появление новых задач, которые можно считать многоцелевыми многокритериальными. Приведем некоторые из них.

1. Выбор информационной системы, которая должна обеспечить всестороннюю информационную поддержку как можно более широкого круга производственных бизнес-процессов предприятия. При выборе такой системы необходимо учитывать большое количество разных критериев (которые могут быть переформулированы в цели, которые нужно достичь), в частности: доля задач предприятия, которые могут быть решены при внедрении новой

информационной системы; необходимый уровень сотрудников (пользователей) для работы с новой системой; возможность внесения изменений в модули системы без остановки работы предприятия с целью повышения ее функциональных возможностей и адаптации к новым условиям ведения бизнеса; аппаратные требования; возможность интеграции указанной информационной системы с информационными системами других участников производственного процесса с целью непрерывного обмена данными между ними; стоимость системы и тому подобное. Кроме выбора самой системы, существует задача выбора компании-продавца или представителя разработчика такой системы в стране. И такая задача может быть сформулирована как многоцелевая многокритериальная задача выбора.

2. Выбор компаний, предоставляющих услуги мобильной связи, доступа к интернету, хостинга, использования облачных технологий. В этом случае критериями выбора могут быть: надежность компании (которая может быть субъективно оценена предприятием учитывая период существования компании, ее размер, сеть представительств), стоимость услуг, обслуживание, клиентоориентированность и тому подобное.

3. Выбор способа автоматической идентификации продукции. В производственном менеджменте большое значение имеет процесс идентификации материальных ресурсов, который должен быть точным и занимать мало времени, что, в свою очередь, должно способствовать быстрому продвижению материального потока к конечной точке потребления. Выбор способа автоматической идентификации продукции зависит от ряда факторов, которые должны быть учтены менеджментом предприятия, в частности: полнота информации, которая может быть закодирована; способность считать код при его частичном повреждении и тому подобное.

Решать указанные задачи и принимать нужно с учетом кибер-риска, значимость которого с каждым годом только растет, в частности, через увеличение объема «цифровой» информации в бизнесе и использования Интернет для передачи данных. В частности, при выборе производственной информационной системы в качестве критерия можно использовать способность системы противостоять возможному появлению различных угроз: умышленное или непреднамеренное уничтожение или изменение данных в системе, несанкционированное обновление программного обеспечения, несанкционированная установка новых модулей системы и тому подобное.

Таким образом, проведенное исследование показало, что в производственном менеджменте существует большое количество разнообразных задач, которые можно отнести к задачам многокритериального и многоцелевого принятия решений и оптимизации. Кроме того, многовекторность присуща самой сущности производственного менеджмента. Основная цель производственного менеджмента, которая заключается в обеспечении производства необходимой продукции для конкретного потребителя в необходимом ему количестве и соответствующего качества за оговоренный интервал времени при минимальных расходах на такое

производство, сама по себе предопределяет возникновение многоцелевой задачи, в которой можно выделить, например, такие цели: первая цель - достигнуть минимально возможного уровня расходов ресурсов на производство продукции; вторая - срок производства не должен превышать нормативный срок; третья - удерживать необходимое качество продукции и т. п.

Между тем на систему управления организацией влияет большое количество факторов неопределенности, которые порождают различного рода риски производственной системы.

Принимать взвешенные управленческие решения в условиях неопределенности, конфликтности и обусловленных ими рисков, учитывать множество различных (иногда противоречивых) критериев и целей может помочь использование инструментария теории многокритериального анализа и принятия решений, частью которой являются многоцелевые методы принятия решений. Современное развитие методов и средств решения многоцелевых многокритериальных задач обусловлено, в частности, увеличением вычислительных мощностей обычных компьютеров (ноутбуков, смартфонов и тому подобное), которые используются для их программной реализации [11], что позволяет решать значительно более сложные задачи, чем это было несколько лет назад. Решая такие задачи, нужно учитывать соотношение между степенью основательности (взвешенности, качества) некоторого принятого управленческого решения и интервалом времени, за который оно (решение) принимается, потому что общеизвестная фраза «время – деньги» особенно актуальна для современного производственного менеджмента.

Широкий спектр задач производственного менеджмента, с одной стороны, и широкий ряд методов и моделей многоцелевой оптимизации, и принятия решений, с другой стороны, нуждаются в согласованности друг с другом, формализации производственных задач, выбора эффективного инструментария решения таких задач и тому подобное. Таким образом, существует потребность в формулировании концептуальных аспектов многоцелевого многокритериального принятия решений и оптимизации в сфере производственного менеджмента.

Указанные выше задачи могут зависеть друг от друга, а принятые в одной функциональной области, могут влиять на принятие решений в других функциональных областях производственного менеджмента (рисунок 1).

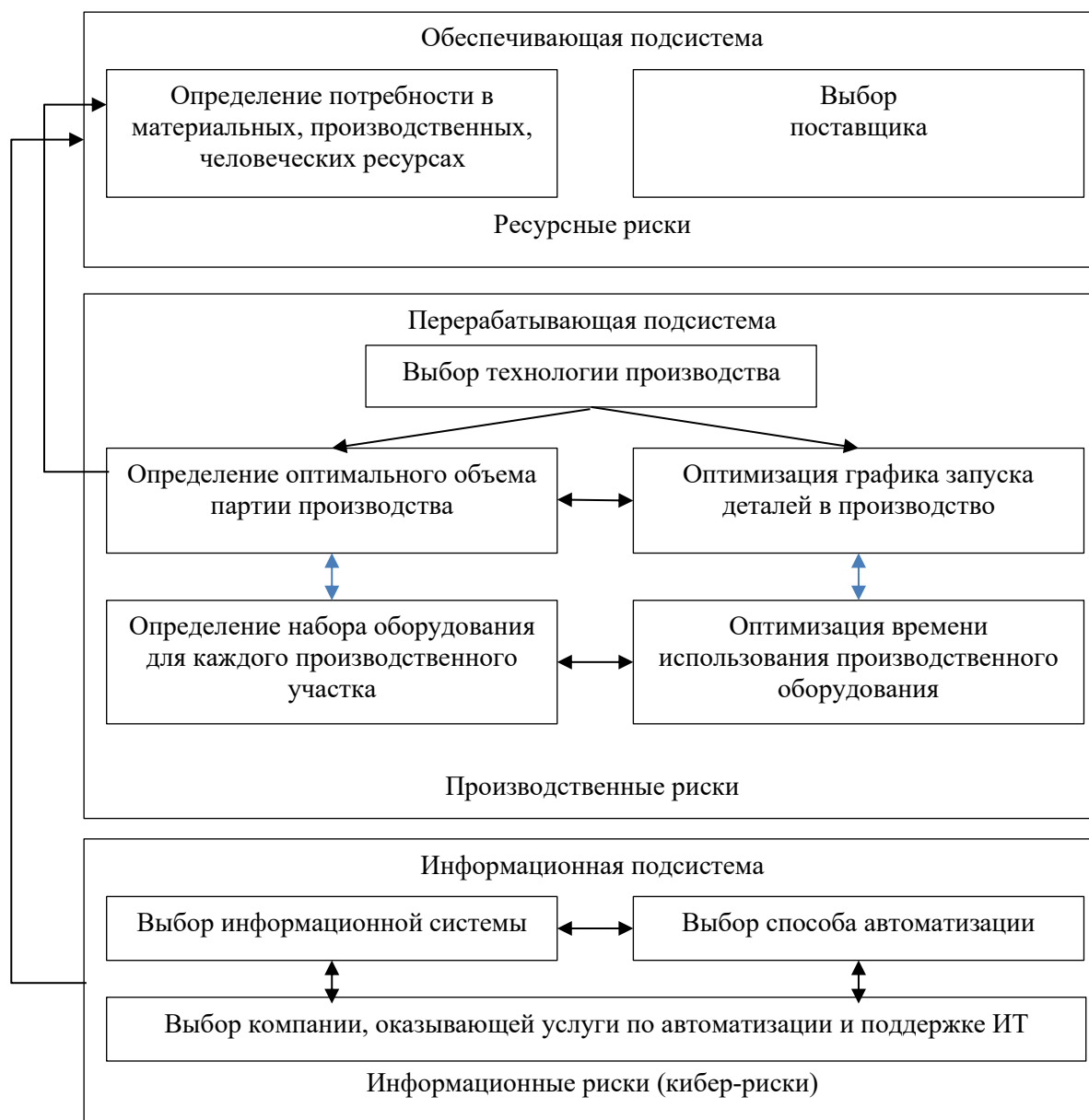


Рисунок 1 – Структурная схема связей многоцелевых многокритериальных задач оптимизации и принятия решений в производственном менеджменте [составлено автором]

На рисунке 1 приведены ключевые многоцелевые многокритериальные задачи, показаны зависимости между ними и функциональными областями производственного менеджмента. Кроме того, на рис. 1 очерчены границы влияния рисков. Например, через широкое распространение и проникновение информационно-коммуникационных технологий во все производственные процессы можно считать, что для всех функциональных областей производственного менеджмента возможно проявление кибер-риска.

Цели многоцелевых многокритериальных производственных задач могут быть одинаковыми и должны быть согласованы с основной целью производственного менеджмента, а их (задач) критерии являются уникальными для каждой из них. Решения некоторой производственной

задачи предопределяет достижение целей как функциональной области производственного менеджмента (производственной подсистемы), к которой относится исследуемая задача, так и производства (производственной системы) в целом. При отсутствии возможности одновременного решения производственных задач может возникнуть многоцелевая многокритериальная задача по их упорядочению по приоритету их решения.

В процессе решения многокритериальных задач в сфере производственного менеджмента могут возникнуть следующие проблемы: определение области компромисса, выбор схемы компромисса критериев, учета приоритета.

Кроме того, задачи принятия многоцелевых многокритериальных решений в сфере производственного менеджмента можно свести к таким задачам:

- принятие решений на множестве целей (к такому типу задач можно отнести все производственные задачи потому, что они обязательно должны подчиняться одновременному достижению основной цели производственного менеджмента);

- задачи распределения ресурсов (к такому типу задач можно отнести, например, задачи прогнозирования потребностей в материалах, задачи по размещению производственной мощности предприятия);

- задачи оптимизации на множестве условий функционирования (здесь нужно учитывать, что изменение условий функционирования некоторой производственной подсистемы может обусловить изменения критериев оценки в задачах других производственных подсистем, которые связаны с данной);

- учета динамики; иерархические модели (к такому типу задач можно отнести задачи выбора поставщиков, производственного оборудования, информационной системы).

Для решения задач многоцелевой оптимизации могут использоваться градиентные, линейные, нелинейные, нечеткие, эволюционные методы, а методы принятия многоцелевых решений можно отнести метод анализа иерархий, метод анализа соотношений.

Одним из важнейших направлений совершенствования принятия управленческих решений в производственном менеджменте может стать использование информационных систем, позволяющие проводить построение имитационных моделей развития предприятия, которые обеспечивают многокритериальное и многоцелевое принятие решений. Это позволяет определить направления, на которых необходимо сосредоточить управленческие ресурсы предприятия, и наоборот - направление из которых можно освободить часть ресурсов. Кроме того, подобные системы позволяют повысить качество и объективность принимаемых управленческих решений, поскольку, реализуя процессы сбора и анализа больших объемов информационных данных, с использованием различного рода математических и вербальных моделей позволяет анализировать различные ситуации, генерируя множество потенциальных решений и конкретных сценариев их

реализации. Также эти системы позволяют проводить компьютерный анализ возможных последствий принятия тех или иных решений с учетом моделирования изменений во внешней и внутренней среде предприятия [12, с. 22].

В то же время нельзя отрицать важность и значение знаний, опыта и компетенций производственных менеджеров в вопросах поддержки и принятия решений. По нашему мнению, сочетание ключевых компетенций производственных менеджеров с возможностями современных информационных систем поддержки и принятия решений будет способствовать наилучшей реализации многоцелевых многокритериальных производственных задач оптимизации и принятия решений.

Выводы

В работе описаны многоцелевые многокритериальные производственные задачи функциональных областей производственного менеджмента, которые связаны с протеканием материальных и информационных потоков, приведены основные риски, которые нужно учитывать в принятии решений, и предложена структурная схема связей между такими задачами. Сейчас для решения таких задач используется определенный инструментарий. Однако возрастающая сложность и слабоструктурированность многоцелевых многокритериальных производственных задач требуют усовершенствования существующего и разработку нового инструментария их решения, что может быть предметом исследований в дальнейшем.

Список литературы

1. Рогулин Р.С. Построение нетривиальной экономико-математической модели для менеджмента производственных организаций // Российский экономический журнал. 2020. № 1. С. 108-116. DOI 10.33983/0130-9757-2020-1-108-116.
2. Improvement of the model of the innovative development of the production system of industrial enterprises / R. Skrynkovskyy, L. Sopilnyk, N. Heorhiadi, S. Kniaz // Technology audit and production reserves. 2019. Vol. 1. no 4(45). pp. 51-53. DOI 10.15587/2312-8372.2019.159227.
3. Krivyakin K., Tursunov B., Hakimov Z. Estimation methodology of efficiency of production capacity management at textile enterprises // Bulletin of Science and Practice. 2018. Vol. 4. no 1. pp. 228-241.
4. Оптимизация структуры производственной системы / Б.С. Дмитриевский, А.А. Терехова, И.А. Канавалов, А.Ш.Н. Сенан // Тенденции развития науки и образования. 2022. № 82-2. С. 67-69. DOI 10.18411/trnio-02-2022-51.
5. Керимов Т.А. Применение интеллектуальных систем управления в гибких производственных системах // A posteriori. 2017. № 3. С. 5-8.
6. Зак Ю.А. Принципы построения систем имитационного моделирования производственных систем // Информационные технологии. – 2018. – Т. 24. – № 11. – С. 705-713. DOI 10.17587/it.24.705-713.
7. Информационная модель управления производственной системой / Л.Б. Лихачева, Л.И. Назина, А.В. Ломанова, Н.А. Черных // Вестник Воронежского государственного

университета инженерных технологий. 2018. Т. 80. № 4(78). С. 128-132. – DOI 10.20914/2310-1202-2018-4-128-132.

8. Назина Л.И. Проектирование производственных систем на предприятиях агропромышленного комплекса // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017. Т. 79. № 1(71). С. 497-500. DOI 10.20914/2310-1202-2017-1-497-500.

9. Измайлов М.К. Производственный менеджмент в системе управления предприятием: его роль и функциональное значение в условиях неопределенности и риска // Бизнес и дизайн ревю. 2021. № 1(21). С. 3.

10. Сковцов Ю.С. Разработка информационной подсистемы поддержки принятия решений на основе байесовской сети для агропромышленного предприятия // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 4(19). С. 26.

11. Измайлов М.К. Роль производственного менеджмента в управленческом учете // Бизнес и дизайн ревю. 2019. № 4 (16). С. 7.

12. Баранова И.В., Майоров С.В. Информатизация производственной деятельности как инструмент повышения достоверности принимаемых управленческих решений // Вопросы инновационной экономики. 2018. Т. 8. № 1. С. 15-24. DOI 10.18334/vinec.8.1.38909.

References

1. Rogulin R.S. Postroenie netrivialnoi ekonomiko-matematicheskoi modeli dlia menedzhmenta proizvodstvennykh organizatsii (Construction of a non-trivial economic and mathematical model for the management of industrial organizations), *Rossiiskii ekonomicheskii zhurnal*, 2020, no 1, pp. 108-116. DOI 10.33983/0130-9757-2020-1-108-116.

2. Improvement of the model of the innovative development of the production system of industrial enterprises (Improvement of the model of the innovative development of the production system of industrial enterprises) / R. Skrynkovskyy, L. Sopilnyk, N. Heorhiadi, S. Kniaz, *Technology audit and production reserves*, 2019, Vol. 1, no 4(45), pp. 51-53. DOI 10.15587/2312-8372.2019.159227.

3. Krivyakin, K., Tursunov B., Hakimov Z. Estimation methodology of efficiency of production capacity management at textile enterprises (Estimation methodology of efficiency of production capacity management at textile enterprises) /, *Bulletin of Science and Practice*, 2018, Vol. 4, no 1, pp. 228-241.

4. Optimizatsiia struktury proizvodstvennoi sistemy (Optimization of the structure of the production system) / B.S. Dmitrievskii, A.A. Terekhova, I.A. Kanavalov, A.Sh.N. Senan, *Tendentsii razvitiia nauki i obrazovaniia*, 2022, no 82-2, pp. 67-69. DOI 10.18411/trnio-02-2022-51.

5. Kerimov T.A. Primenenie intellektualnykh sistem upravleniia v gibkikh proizvodstvennykh sistemakh (Application of intelligent control systems in flexible production systems), *A posteriori*, 2017, no 3, pp. 5-8.

6. Zak Iu.A. Printsipy postroeniia sistem imitatsionnogo modelirovaniia proizvodstvennykh sistem (Principles of building simulation systems for production systems), *Informatsionnye tekhnologii*, 2018, Vol. 24, no 11, pp. 705-713. DOI 10.17587/it.24.705-713.

7. Informatsionnaia model upravleniia proizvodstvennoi sistemoi (Information model of production system management) / L.B. Likhacheva, L.I. Nazina, A.V. Lomanova, N.A. Chernykh, *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii*, 2018, Vol. 80, no 4(78), pp. 128-132. DOI 10.20914/2310-1202-2018-4-128-132.

8. Nazina L.I. Proektirovanie proizvodstvennykh sistem na predpriatiiakh agropromyshlennogo kompleksa (Designing production systems at the enterprises of the agro-industrial complex), *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii*, 2017, Vol. 79, no 1(71), pp. 497-500. DOI 10.20914/2310-1202-2017-1-497-500.

9. Izmailov M.K. Proizvodstvennyi menedzhment v sisteme upravleniia predpriatiem: ego rol i funktsionalnoe znachenie v usloviakh neopredelennosti i riska (Production management in the enterprise management system: its role and functional significance in conditions of uncertainty and risk), *Biznes i dizain reviu*, 2021, no 1(21), p. 3.

10. Skvortsov Iu.S. Razrabotka informatsionnoi podsystemy podderzhki priniatiia reshenii na osnove baiesovskoi seti dlia agropromyshlennogo predpriatiia (Development of an information subsystem for decision support based on a Bayesian network for an agro-industrial enterprise), *Modelirovanie, optimizatsiia i informatsionnye tekhnologii*. 2017, no 4 (19), p. 26.

11. Izmailov M.K. Rol proizvodstvennogo menedzhmenta v upravlencheskom uchete (The role of production management in management accounting), *Biznes i dizain reviu*, 2019, no 4 (16), p. 7.

12. Baranova I.V., Maiorov S.V. Informatizatsiia proizvodstvennoi deiatelnosti kak instrument povysheniia dostovernosti prinimaemykh upravlencheskikh reshenii (Informatization of production activity as a tool to improve the reliability of managerial decisions), *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki*, 2018, Vol. 8, no 1, pp. 15-24. DOI 10.18334/vinec.8.1.38909.

Работа поступила в редакцию: 24.06.2022 г.