DOI: 10.36622/VSTU.2021.62.97.002

УДК 658.562

МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Г.И. Коновалова*Брянский государственный технический университет
Россия, 241035, Брянск, Харьковская ул., 10-Б*

Введение. Предлагаются концепция, методология и инструменты управления производительностью труда на промышленном предприятии посредством новой модели оперативного управления производством. В данной модели осуществляется управление комплектностью незавершенного производства для создания заделов деталей и сборочных единиц на нормативном уровне на всех этапах производственного цикла с учетом динамики производства. Очередь производства деталей и сборочных единиц является инструментом составления оперативных плановых заданий для производственных участков, поддержания комплектности заделов и ключевым фактором образования ресурса времени для увеличения выпуска продукции. Ситуационный подход при формировании очереди производства учитывает непрерывно изменяющиеся производственные ситуации в многономенклатурном разнотипном производстве.

Методы исследования. Концепция управления производительностью труда на промышленном предприятии разработана на основе системного анализа различных внутренних и внешних факторов, которые влияют на организацию ритмичного производства и равномерного в соответствии с заданным графиком выпуска готовой продукции, и учета их в новой модели оперативного управления производством. В качестве основных инструментов в системе оперативного планирования производства принимаются динамичный план-график выпуска деталей и сборочных единиц и очередь производства (очередь выполнения технологических операций). В механизме управления производительностью труда на промышленном предприятии используется совокупность управляемых параметров – показателей для оперативного планирования, учета и регулирования комплектности незавершенного производства, производственных запасов и производственных затрат.

Результаты исследования. Разработаны теоретико-методологические основы оперативного управления производительностью труда на промышленном предприятии в рамках универсальной системы оперативного управления для многономенклатурного разнотипного динамичного производства. Предложены управляемые параметры, позволяющие управлять комплектностью незавершенного производства, производственными запасами и производственными затратами, устранять потери любого рода, а сохраненные ресурсы использовать для роста производительности труда на промышленном предприятии в современных условиях. Построена новая динамическая модель оперативного управления производством, позволяющая адаптироваться к постоянным изменениям, учитывающая неопределенность и неоднозначность окружающей среды. Данная модель пригодна для цифрового моделирования и планирования процессов производства.

Заключение. Предлагаемая методология позволяет выполнять и создавать ресурсы времени для повышения производительности производства на промышленном предприятии на основе поддержания на нормативном уровне производственных запасов и комплектного незавершенного

Сведения об авторах:

Коновалова Галина Ильинична (eopuk@mail.ru), д-р экон. наук, доцент Брянского государственного технического университета

On authors:

Kononova I. Galina (eopuk@mail.ru) Dr. Econ. Sciences, Associate Professor of Bryansk State Technical University

производства, снижения производственных затрат за счет экономии различных ресурсов и сокращения производственного цикла.

Ключевые слова: модель оперативного управления производством, управляемые параметры, комплектность незавершенного производства, динамичный план-график, управление запасами, управление затратами.

Для цитирования:

Коновалова, Г.И. Методология управления производительностью труда на промышленном предприятии // Организатор производства. 2021. Т.29. № 1. С. 21-29. DOI: 10.36622/VSTU.2021.62.97.002

METHODOLOGY OF LABOR PRODUCTIVITY MANAGEMENT AT AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

G.I. Konovalova

Bryansk State Technical University

10-B, Kharkiv Str., Bryansk, 241035, Russia

Introduction. The concept, methodology and tools for managing labor productivity in an industrial enterprise through a new model of operational production management are proposed. In this model, the completeness of work-in-progress is managed to create reserves of parts and assembly units at the regulatory level at all stages of the production cycle, taking into account the dynamics of production. The production queue of parts and assembly units is a tool for drawing up operational planning tasks for production sites, maintaining the completeness of the reserves and a key factor in the formation of a time resource for increasing production output. The situational approach to the formation of the production queue takes into account the continuously changing production situations in a multi-product production of different types.

Research methods. The concept of labor productivity management at an industrial enterprise is developed on the basis of a systematic analysis of various internal and external factors that affect the organization of rhythmic production and uniform output of finished products in accordance with a given schedule, and their consideration in the new model of operational production management. As the main tools in the system of operational production planning, a dynamic schedule for the production of parts and assembly units and a production queue (the queue for performing technological operations) are accepted. The mechanism of labor productivity management at an industrial enterprise uses a set of managed parameters-indicators for operational planning, accounting and regulation of the completeness of work in progress, production stocks and production costs.

The results of the study. The theoretical and methodological foundations of operational management of labor productivity at an industrial enterprise are developed within the framework of a universal system of operational management for multi-nomenclature, multi-type, dynamic production. We propose manageable parameters that allow you to manage the completeness of work in progress, production stocks and production costs, eliminate losses of any kind, and use the saved resources to increase labor productivity at an industrial enterprise in modern conditions. A new dynamic model of operational management of production is constructed, which allows to adapt to constant changes, taking into account the uncertainty and ambiguity of the environment. This model is suitable for digital modeling and planning of production processes.

Conclusion. The proposed methodology allows you to perform and create time resources to increase production productivity in an industrial enterprise by maintaining production stocks and complete work-in-progress at the standard level, reducing production costs by saving various resources and reducing the production cycle.

Keywords: operational production management model, controlled parameters, completeness of work in progress, dynamic schedule, inventory management, cost management.

For citation:

Kononova, G. I. Methodology of labor productivity management at an industrial enterprise // Organizer of production. 2021. Vol. 29. No. 1. P. 21-29. DOI: 10.36622/VSTU.2021.62.97.002

Введение

В условиях жесткой конкуренции и экономического кризиса перед российскими промышленными предприятиями остро встала проблема повышения эффективности производства. Предприятиям требуется решать следующие вопросы. Как повысить производительность труда? Как оптимизировать загрузку производственных мощностей? Как уменьшить производственные затраты? Как поддерживать производственные запасы на нормативном уровне? Ответом на данные вопросы является программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 года [1]. Внедрение цифровой системы оперативного управления производством является одним из ключевых шагов решения проблем промышленных предприятий на данном этапе их развития. Цифровую трансформацию производства следует рассматривать как качественное улучшение процессов управления на основе инноваций [2].

Проблема повышения производительности труда на промышленных предприятиях требует четкого понимания сущности всех факторов, влияющих на данный показатель. К настоящему времени основные факторы роста производительности труда сгруппированы по следующим направлениям [3]:

1) повышение научно-технического уровня производства (разработка и проектирование новой высокоэффективной техники; внедрение прогрессивных технологий; широкая автоматизация проектирования новых изделий, оптимизация структуры основных производственных фондов предприятия, постоянное совершенствование конструкции изделий, применение новых материалов и др.)

2) экономия ресурсов (материальных, финансовых, информационных, орудий труда, предметов труда, рабочего времени);

3) структурные изменения (изменение структуры и объема производства; доли комплектующих изделий и покупных полуфабрикатов; удельного веса определенных видов продукции и др.);

4) совершенствование организации производства и труда (улучшение структуры производства, повышение компетенции кадров, рациональное использование рабочей силы и др.)

5) автоматизация управления производством (создание интегрированной автоматизированной системы управления предприятием на основе современных информационных технологий).

В работах по комплексному анализу факторов, влияющих на уровень производительности труда на промышленных предприятиях, и формулированию характеристик производительности труда применяются разные методологические подходы [4; 5]. Общим в данных подходах является то, что в них не рассматриваются пути оптимального использования различных факторов в повышении производительности труда. Для определения и анализа производительности производства используют показатели результатов инновационной, финансовой, инвестиционной, маркетинговой, производственной, экономической и других видов деятельности, не связанных во времени и пространстве. Это несоответствие затрудняет получение точной оценки уровня производительности труда на конкретном промышленном предприятии и сравнительную оценку субъектов промышленного производства по данному показателю. Сложившиеся ситуация указывает на необходимость глубокого изучения теоретических основ производительности труда на промышленных предприятиях.

Представляется, что в условиях цифровой экономики научные исследования необходимо вести в направлении развития теории оперативного управления производством, так как оно цементирует в себе результаты всех видов деятельности на предприятии, обеспечивает выполнение плановой производительности труда и выявляет внутренние резервы ее роста. Решение данной актуальной проблемы для промышленных предприятий возможно только при создании новой цифровой модели оперативного управления производством [6; 7; 8].

Концепция новой цифровой модели оперативного управления производством

Концепция повышения производительности промышленных предприятий предполагает наличие в системе оперативного управления производством инструментов и механизма, позволяющих оптимально использовать временные, материальные, технические и человеческие ресурсы для выполнения оперативных плановых заданий на производственных участках и получение на этой основе дополнительного резерва времени для увеличения выпуска продукции.

Новая цифровая модель оперативного управления производством должна быть универсальной, то есть пригодной для динамичного многономенклатурного разнотипного производства. Для обеспечения свойства универсальности в системе оперативного управления производством требуется иметь следующие элементы:

1) уровни управления производством (заводской, межцеховой и внутрицеховой);

2) планы-графики выпуска изделий предприятием на заводском уровне иерархии управления;

3) планы-графики выпуска деталей и сборочных единиц на межцеховом уровне иерархии управления;

4) планы-графики выпуска деталей и сборочных единиц на внутрицеховом уровне иерархии управления;

5) очередь производства деталей и сборочных единиц на внутрицеховом уровне иерархии управления;

6) планово-учетные единицы на заводском уровне управления (изделие, продолжительность отрезка времени с одинаковым дневным выпуском изделия, дневной выпуск изделия);

7) планово-учетные единицы на межцеховом уровне управления (деталь, продолжительность отрезка времени с одинаковым дневным выпуском деталей, дневной выпуск деталей день обеспеченности по детали в цехе-потребителе);

8) планово-учетные единицы на внутрицеховом уровне управления (деталь, операция, длительность отрезка времени с равномерным выпуском деталей, выпуск деталей за день, нормативный срок запуска деталей в производство, номер рабочего дня с начала года обеспеченности производства деталями);

9) календарно-плановые нормативы (продолжительность производственного цикла изготовления изделия, опережение выпуска деталей, величина нормативной партии деталей, продолжительность производственного цикла обработки нормативной партии деталей).

Представленный набор основных элементов, планово-учетных единиц и календарно-плановых нормативов в универсальной системе оперативного управления производством дает возможность сказать, что данная система имеет следующие характеристики [9]:

1) содержит элементы, которые охватывают все уровни иерархии управления: предприятие – цеха – производственные участки, что позволяет в полной мере осуществить вертикальную интеграцию производственных процессов;

2) имеет планово-учетные единицы, с помощью которых учитываются динамика выпуска изделий и динамичность производства, что позволяет достаточно точно отобразить потребность производства в деталях и сборочных единицах в различных отрезках времени на горизонте планирования;

3) является поддетальной системой, так как не содержит условных планово-учетных единиц, что обеспечивает точность производственной программы цеха на месяц, заданий производственным участкам на короткие отрезки времени и планируемых показателей для оценки результатов их деятельности;

4) позволяет создавать динамичные планы-графики выпуска деталей на всех уровнях управления и в полной мере осуществить горизонтальную интеграцию всех операций производства, поставщиков, потребителей по цепочке создания стоимости;

5) формирует очередь производства, что позволяет управлять комплектностью незавершенного производства в многономенклатурном разнотипном динамичном производстве, а также обеспечивать оперативность планирования, так необходимую промышленным предприятиям в современных условиях;

6) для оценки укомплектования производства деталями и сборочными единицами с учетом фактора времени используется универсальный параметр – номер рабочего дня с начала года (день обеспеченности).

Принципиальная схема новой цифровой модели оперативного управления динамичным разнотипным производством приведена на рисунке. Ядром в новой цифровой модели управления промышленным предприятием является универсальная система оперативного управления для динамичного разнотипного многономенклатурного производства. На основе ее элементов построены модели следующих

основных модулей [10; 11]. Модуль конструкторско-технологической подготовки производства обеспечивает полное информационное обеспечение по деталям и сборочным единицам: количество на изделие, технологические маршруты; технологические процессы, материальные нормативы, нормы расхода покупных комплектующих изделий, перечень оборудования, инструмента, оснастки.

Принципиальная схема новой цифровой модели оперативного управления динамичным разнотипным производством
Schematic diagram of a new digital model of operational management dynamic heterogeneous production

Модуль планирования производства на долгосрочный период (на год и более) предназначен для разработки стратегии и формулирования целей и задач функционирования предприятия на основе планов-графиков выпуска деталей и сборочных единиц. В данном модуле осуществляется оптимизация общего

объема выпуска продукции, формирование *производственной программы предприятия* с учетом приоритета одних видов продукции по отношению к другим, наращивания (сокращения) плана выпуска отдельных наименований изделий, концентрации производства, повышения уровня специализации его. Такой подход

позволяет предприятию существенно снизить степень неопределенности будущего периода.

В модуле планирования производства на среднесрочный период (на месяц и более) осуществляется формирование поддетальной производственной программы цеха на основе планов-графиков выпуска деталей и сборочных единиц и плановых показателей оценки их деятельности на заданный период. Планирование производства в данном модуле является продолжением планирования на долгосрочный период. В результате производственная программа всех цехов ориентирована на реализацию стратегии предприятия.

Модуль планирования производства на короткие отрезки времени предназначен для разработки оперативных заданий производственным участкам на основе очереди производства (очереди выполнения технологических операций) с учетом изменчивых ситуаций, фактически складывающихся в производстве. Планирование производства в данном модуле является продолжением планирования на среднесрочный период. В результате оперативные задания производственным участкам нацелены на выполнение плановых показателей, заданных цеху на месяц.

Модуль планирования показателей деятельности предприятия и цехов на разных уровнях управления и периодах планирования предназначен для согласования работы структурных подразделений предприятия. На основе динамического плана-графика выпуска деталей и сборочных единиц в данном модуле осуществляется разработка и согласование комплекса показателей по рыночным, экономическим, производственным, ресурсным целям и целям обучения и развития.

В модуле планирования материальных ресурсов осуществляется построение динамического плана-графика потребностей в материалах на долгосрочный период на основе плана-графика выпуска деталей и сборочных единиц. В результате предприятие получает точную картину потребности в материальных ресурсах на разных отрезках времени на горизонте планирования, что позволяет существенно снизить степень неопределенности в будущем периоде, своевременно найти поставщиков и разработать план закупок

Модуль планирования трудовых ресурсов предназначен для построения динамического плана-графика потребностей в основных производственных рабочих на долгосрочный период с использованием плана-графика выпуска деталей и сборочных единиц. В результате предприятие получает точную картину потребности в рабочей силе на разных отрезках времени на горизонте планирования, что позволяет своевременно осуществить планирование персонала и обучение работников новым компетенциям.

В модуле планирования технических ресурсов осуществляется построение динамического плана-графика потребностей в машинах и оборудовании на долгосрочный период на основе плана-графика выпуска деталей и сборочных единиц. В результате предприятие получает точную картину потребности в орудиях труда для производства продукции на разных отрезках времени на горизонте планирования, что позволяет своевременно найти поставщиков и разработать план закупок или модернизации машин и оборудования.

Модуль планирования производственных затрат предназначен для построения динамического плана-графика на долгосрочный период на основе плана-графика выпуска деталей и сборочных единиц. В результате предприятие получает точную картину изменения прямых производственных затрат на разных отрезках времени на горизонте планирования, что позволяет своевременно выявить факторы роста производственных затрат и разработать конкретные мероприятия по снижению их.

В модуле планирования производственных запасов осуществляется построение динамического плана-графика на долгосрочный период на основе плана-графика выпуска деталей и сборочных единиц. В результате предприятие получает точную картину изменения производственных запасов на разных отрезках времени на горизонте планирования, что позволяет достаточно точно определять потребность оборотных средств.

Методология оперативного управления производительностью труда на промышленном предприятии

Для оперативного управления производительностью труда на промышленном предприятии в настоящем исследовании развивается система взглядов М. Хаммера и Д. Чампи на внутрифирменное управление, в частности на

ключевые понятия о производственных процессах [12]. В соответствии с ней в универсальную систему оперативного управления динамичным разнотипным производством введено понятие «управляемые параметры». Авторская трактовка понятия «управляемые параметры» заключается в следующем – управляемые параметры характеризуют фактическое и планируемое состояние процесса производства с учетом существующих ограничений, оказывают влияние на его движение и обеспечивают рост операционной эффективности производства на промышленных предприятиях.

Концептуальный подход автора исследования состоит в использовании в оперативном управлении производством следующих ключевых характеристик производственного процесса – комплектность незавершенного производства, динамичные производственные запасы и динамичные прямые производственные затраты. В новой модели предлагается оперативно управлять незавершенным производством с помощью показателя, рассчитываемого по формуле

$$P_k = \sum_{l=1}^L \frac{(O_{kl} - O_{mkl})}{O_{kl}},$$

где P_k – коэффициент комплектности незавершенного производства по k -му цеху;

O_{mkl} – отставание по l -й детали в k -м цехе;

$l = 1, \dots, L$ – индекс обозначения деталей; L – число обозначений деталей.

Обобщающий коэффициент комплектности показывает степень отставания фактического незавершенного производства от нормативного, то есть глубину отставания от плана-графика выпуска деталей и сборочных единиц.

Оперативное управление комплектностью незавершенного производства является инструментом, с помощью которого достигается поставка деталей и сборочных единиц в установленные сроки в цехи-потребители, в том числе и в цех окончательной сборки, монтажа и испытания изделий. На этой основе достигается заданная производительность труда во всех цехах и на предприятии в целом.

Управление комплектностью незавершенного производства положено в основу планирования месячной поддетальной производственной программы цеху и составления оперативного планового задания производственному участку. В процессе формирования производственной программы осуществляется

восстановление величины и выравнивание комплектности незавершенного производства в цехах с позиции всего предприятия. При планировании оперативного задания производственному участку ведется непрерывное регулирование незавершенного производства для возврата его к норме.

Планирование и регулирование комплектности незавершенного производства на межцеховом и внутрицеховом уровнях управления позволяют сократить длительность производственного цикла, и в конечном итоге получить ресурс времени для повышения производительности труда (увеличения выпуска продукции).

Оперативное управление прямыми производственными затратами предлагается осуществлять на основе динамичных планов-графиков выпуска деталей и сборочных единиц, и процессного метода [13]. Предложенный подход обеспечивает полное совпадение денежных и материальных потоков на всех стадиях производственного цикла, а также выявление факторов, повлиявших на отклонение фактических затрат от плановых. Он дает возможность поиска внутренних резервов производства, методов разработки стратегии минимизации затрат и достижения на этой основе роста производительности труда на промышленных предприятиях.

Оперативное управление динамичными производственными запасами нацелено на регулирование заделов деталей и сборочных единиц в условиях динамичного разнотипного производства [14]. Регулирование заделов необходимо осуществлять для того, чтобы в любой момент времени иметь точное значение норматива незавершенного производства для обеспечения сроков выпуска изделий, установленных в производственной программе предприятия, а также для установления потребности оборотных средств и вложения их в запасы в необходимые сроки.

Предложенная методология оперативного управления комплектностью незавершенного производства, производственными затратами и производственными запасами, по сути, позволяет управлять запланированной производительностью труда и одновременно создавать резерв ее роста (ресурс времени для увеличения выпуска продукции).

Результаты исследования

Разработаны теоретико-методологические основы оперативного управления производительностью труда на промышленном предприятии в рамках универсальной системы оперативного управления для многономенклатурного разнотипного динамического производства. Предложены управляемые параметры, позволяющие управлять комплектностью незавершенного производства, производственными запасами и производственными затратами, устранять потери производства, а сохраненные ресурсы использовать для роста производительности труда на промышленном предприятии.

Построена новая динамическая модель оперативного управления производством, позволяющая адаптироваться к постоянным изменениям, учитывающая неопределенность и неоднозначность окружающей среды. Данная модель пригодна для цифрового моделирования и планирования процессов производства.

Заключение. Предлагаемая методология позволяет выполнять и создавать ресурсы времени для повышения производительности производства на промышленном предприятии на основе поддержания на нормативном уровне производственных запасов и комплектного незавершенного производства, снижения производственных затрат за счет экономии различных ресурсов и сокращения производственного цикла.

Библиографический список

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная правительством РФ от 28 июля 2017 г. №1632-р. URL:<http://www.government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 23.10.2019).
2. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы: труды научно-практической конференции с международным участием / под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 573 с.
3. Факторы роста производительности труда. <http://www.grandars.ru/student/statistika/rost-proizvoditelnosti.html> (дата обращения 15.03.2020).
4. Смирнова, Е.А. Анализ факторов роста производительности труда // Экономика труда. - 2020. – Том - №1. – **DOI:** 1018334/et/7/1/41486/.
5. Анискин, Ю.П. Производительность производства как катализатор роста производственной активности // Организатор производства. 2018. Т.26. №1. С. 67-72. **DOI:** 10.25065/1810-4894-2018-26-1-67-72.
6. Коновалова, Г. И. Развитие методологии оперативного управления производством на промышленном предприятии в концепции «индустрия 4.0» / Г.И. Коновалова // Менеджмент в России и за рубежом. 2019. - №. 2. - С. 79-85.
7. Sidorenko, Yu.A Creative tools of raising the competitiveness of business on the basis of intellectual technologies of decision support / V.G. Frolov, V.P. Kuznetsov, O.V. Trofimov, Yu.O. Plekhova // Communications in Computer and Information Science. – № 754. – 2017. – P. 302-316.
8. Titov, V. System coordination performance Indicators of industrial enterprises based on the optimization of the innovation process / V. Titov // Modern science: current problems and their solutions : materials of the international research and practice conference, Westwood, December 10th-11th 2014 / Accent Graphics Publishing & Communications. – Westwood (Canada): Rizo-Press, 2014. – P. 95-109.
9. Коновалова, Г.И. Теория, методология, практика оперативного управления динамичным разнотипным машиностроительным производством: монография / Г.И. Коновалова. – Брянск: БГТУ, 2018. – 187 с.
10. Коновалова, Г.И. Методология оперативного управления цифровым производством: монография / Г.И. Коновалова. – Брянск: БГТУ, 2020. – 197 с.
11. Коновалова, Г. И. Операционная модель оперативного управления цифровым производством на машиностроительном предприятии / Г.И. Коновалова // Организатор производства, 2020. - №1. - С. 37-45.
12. Michael Hammer and James Champy. First published by Harper Collins Inc., New York. All Rights Reserved. 1993.
13. Коновалова, Г. И. Преимущества новой концепции оперативного управления затратами в динамичном разнотипном машиностроительном производстве / Г.И. Коновалова // Менеджмент в России и за рубежом. 2018. №6. С. 95-100.

14. Коновалова Г. И. Методология оперативного управления запасами в динамичном разнотипном машиностроительном производстве / Г.И. Коновалова // Менеджмент в России и за рубежом. 2017. - №6. - С.137-143.

Поступила в редакцию – 20 января 2021 г.

Принята в печать – 25 января 2021 г.

Bibliography

1. The Program "Digital Economy of the Russian Federation", approved by the Government of the Russian Federation on July 28, 2017, No. 1632-R. URL:<http://www.government.ru/docs/28653> / (accessed: 23.10.2019).
2. Digital Economy and Industry 4.0: New Challenges: proceedings of the scientific and practical conference with international participation / edited by A.V. Babkin. un-ta, 2018. 573 p.
3. Factors of labor productivity growth. <http://www.grandars.ru/student/statistika/rost-proizvoditelnosti.html> (accessed 15.03.2020).
4. Smirnova, E. A. Analysis of labor productivity growth factors // Labor economics. - 2020. - Volume-No. 1 – - DOI: 1018334/et/7/1/41486/.
5. Aniskin, Yu. P. Productivity of production as a catalyst for the growth of production activity. 2018. Vol. 26. no. 1. pp. 67-72. DOI: 10.25065/1810-4894-2018-26-1-67-72.
6. Konovalova, G. I. Development of the methodology of operational production management at an industrial enterprise in the concept of "Industry 4.0" / G. I. Konovalova // Management in Russia and abroad. 2019. - No. 2. - pp. 79-85.
7. Sidorenko, Yu. A Creative tools of raising the competitiveness of business on the basis of intellectual technologies of decision support / V. G. Frolov, V. P. Kuznetsov, O. V. Trofimov, Yu.O. Plekhova // Communications in Computer and Information Science. – № 754. – 2017. – P. 302-316.
8. Titov, V. System coordination performance Indicators of industrial enterprises based on the optimization of the innovation process / V. Titov // Modern science: current problems and their solutions : materials of the international research and practice conference, Westwood, December 10th-11th 2014 / Accent Graphics Publishing & Communications. - Westwood (Canada): Rizo-Press, 2014. - P. 95-109.
9. Konovalova, G. I. Theory, methodology, practice of operational management of dynamic multi-type machine-building production: monograph / G. I. Konovalova. - Bryansk: BSTU, 2018 – - 187 p.
10. Konovalova, G. I. Methodology of operational management of digital production: monograph /G. I. Konovalova. - Bryansk: BSTU, 2020 – - 197 p.
11. Konovalova, G. I. Operational model of operational management of digital production at a machine-building enterprise / G. I. Konovalova // Organizer of production, 2020. - No. 1. - pp. 37-45.
12. Michael Hammer and James Champy. First published by Harper Collins Inc., New York. All Rights Reserved. 1993.
13. Konovalova, G. I. And the advantages of the new concept of operational cost management in dynamic multi-type machine-building production / G. I. Konovalova // Management in Russia and abroad. 2018. No. 6. pp. 95-100.
14. Konovalova G. I. Methodology of operational inventory management in dynamic multi-type machine-building production / G. I. Konovalova // Management in Russia and abroad. 2017. - No. 6. - p. 137-143.

Received – 20 January 2021

Accepted for publication – 25 January 2021