

УДК 658.512 : 658.562

**МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО
КАБЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

© 2025 В.А. Румянцев

Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева,
г. Рыбинск, Россия

Статья поступила в редакцию 15.09.2025

В данной статье рассмотрена общая схема оперативно-производственного планирования на многономенклатурном кабельном предприятии, в которой выделены наиболее критичные ресурсы и предложен организационный инструментарий для сокращения сроков выпуска заказов.

Ключевые слова: планирование, кабельное производство, управление, ресурсы.

DOI: 10.37313/1990-5378-2025-27-3(2)-353-359

EDN: TZPALU

В настоящее время в связи с развитием энергетики и телекоммуникации в кабельной промышленности внедряются новые технологии, связанные как с применением новых материалов, так и с использованием новых видов кабеля, что в свою очередь увеличивает номенклатуру выпускаемых изделий. Многономенклатурное кабельное предприятие способно обеспечить потребителя всей необходимой продукцией в одном месте, что дает значительные конкурентные преимущества в работе с клиентами.

Для обеспечения слаженной работы всех подразделений многономенклатурного кабельного предприятия, а также определения наиболее критичных ресурсов, требуемых для выполнения поставленных задач, необходимо сформировать общую схему планирования предприятия. Данная схема описывает очередность процесса планирования деятельности организации, начиная от формирования стратегических целей предприятия до сдачи заказов потребителю. Процессы, которые участвуют в планировании деятельности, должны входить в функциональную модель предприятия, которая состоит из процессов менеджмента, базовых процессов и процессов обеспечения [1]. Основной общей схемы планирования служит формирование годового плана выпуска продукции с разбивкой на требуемые периоды. В каждом периоде формируется план выпуска готовой продукции по каждой номенклатурной группе, который в дальнейшем формирует потребность по основным ресурсам. Планирование процессов осуществляется по большей части подразделениями базовых процессов, которые являются центром планирования. Базовые процессы включают в себя ряд подразделений, которые занимаются управлением продажами, материально-техническим обеспечением, управлением производством и непосредственно процессы производства кабельной продукции. Взаимодействие подразделений в ходе планирования осуществляется с помощью процесса диспетчирования, т.к. данный процесс позволяет организовать централизованный контроль за выполнением поставленных задач и, как следствие, соблюдением графиков сдачи готовой продукции [2,3].

Сформируем общую схему оперативно-производственного планирования на многономенклатурном кабельном предприятии (рис. 1).

Для оценки исполнимости производственной программы были выделены ресурсы, наиболее критичные с точки зрения доступности, к которым относятся персонал, оборудование и материалы. Их нехватка в рамках производственной программы сделает планы неисполнимыми и приведет к их различным корректировкам, таким как: уменьшение объема выпуска, смещение сроков выхода готовой продукции, привлечение дополнительных ресурсов и т.д. На стадии планирования необходимо провести анализ обеспеченности данными ресурсами и применить необходимые инструменты планирования и управления производственным процессом для организации бесперебойной работы производства и выполнения заказов в указанные сроки. Организационный инструментарий управления производственным процессом многономенклатурного кабельного производства включает в себя управленческие методики и алгоритмы, применение которых позволяет помимо решения текущих задач снижать сроки выпуска готовой продукции, что повысит конкурентоспособность предприятия в целом.

Сформируем ряд алгоритмов, позволяющих решить задачи обеспечения ресурсами, необходимыми для организации работы многономенклатурного кабельного производства.

Румянцев Вячеслав Андреевич, аспирант. E-mail: SlavaRum86@yandex.ru

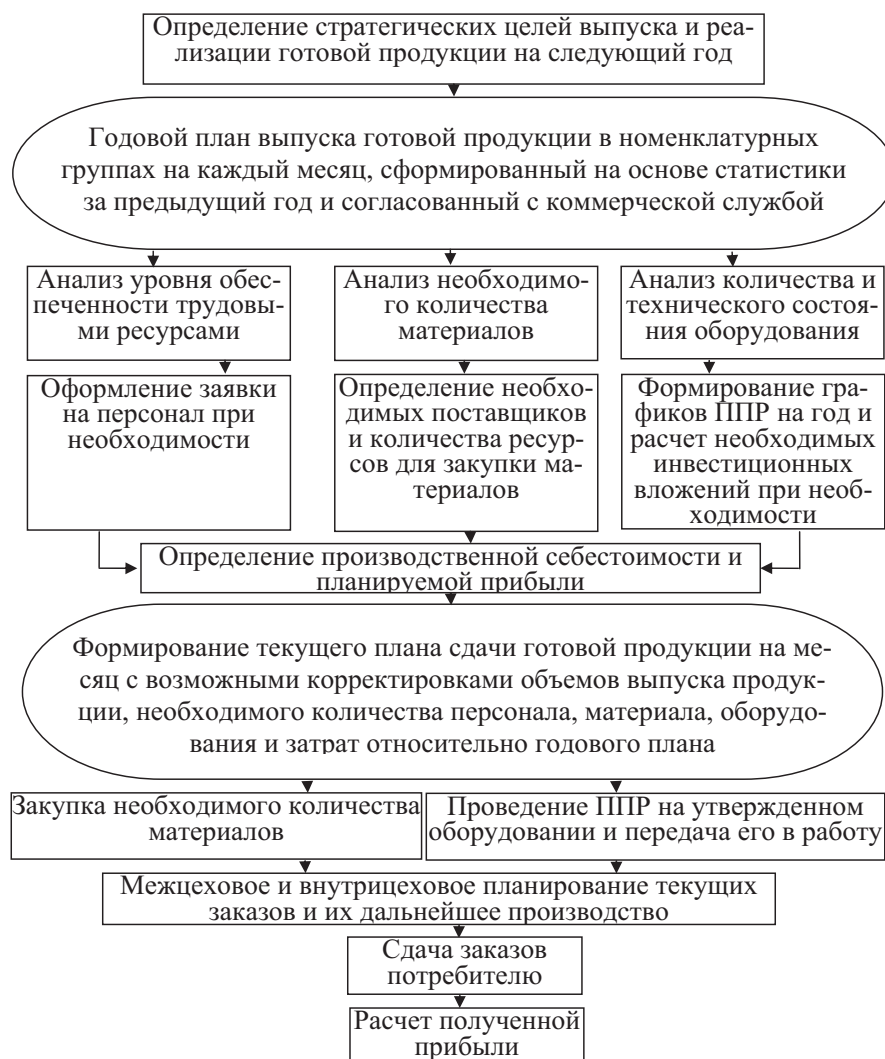


Рис. 1 – Общая схема оперативно-производственного планирования на многономенклатурном кабельном предприятии [4]

Для производства изделий многономенклатурного кабельного предприятия применяется большое количество различных материалов, которые в свою очередь имеют различные аналоги. Для планирования ритмичных поставок данных ресурсов необходимо заранее определить номенклатурные группы изделий, которые будут приоритетными для продажи в тот или иной период времени и провести анализ возможности поставки материалов для их производства точно в срок. Для более детального анализа материалы необходимо разделять на группы: «ходовые материалы» и «эксклюзивные материалы». Ходовые материалы – это те материалы, поставка которых может осуществляться в необходимые для производства сроки и которые не нуждаются в формировании значительных складских заделов. Эксклюзивные материалы – это материалы, срок поставки которых превышает производственный цикл изготовления заказов и для бесперебойной работы производства необходимо формировать их определенный запас [5].

Для планирования количества поставок материалов необходимых для производства по каждой номенклатурной группе используют опытно-статистический метод расчета, с помощью которого проводят анализ выпуска продукции за прошлые периоды по аналогичным изделиям и выявляют средний расход материалов. Далее проводят анализ сроков поставки данного объема материалов и при необходимости формируют складские заделы. Для расчета данных заделов используют следующую формулу (1):

$$Z_h^{zan} = 1,5 L_D^{mpeb} \frac{M_h}{L_D}, \quad (1)$$

где Z_h^{zan} – объем запасов по каждому h материалу на планируемый объем выпуска в заданный период годового плана, тн; L_D^{mpeb} – длина изделий по каждой номенклатурной группе D , которую

требуется выпустить в расчетном периоде годового плана, м; M_h - средний расход каждого h материала, полученный на основе опытно-статистических данных, тн; L_D - длина изделий в каждой номенклатурной группе D производимой за прошлые периоды и полученная на основе опытно-статистических данных, м.

При организации поставок материалов в течение месяца используют графики, сформированные исходя из загрузки оборудования текущими заказами и наличия материалов на складах предприятия (рис. 2).

Лимиты				Необходимый срок поставки материалов для снабжения		Дата выполнения		Необходимое количество для поставки
ТМЦ	Ед. изм.	к на складе	Текущий остаток в цехе	общая потребность	операции	29.08.2024	06.09.2024	
						05.09.2024	13.09.2024	
БУМАГА КАБЕЛЬНАЯ БК-140	тн	4	3	5		5		-2
ЛЕНТА МЕДНАЯ 0.06X50	тн	3	0.5	0.6		0.5	0.1	-2.9
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦИНКОВАННАЯ	тн	11	1	7			7	-5
ПОЛИЭТИЛЕН НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ	тн	2	4	7		3	4	1

Рис. 2 – Пример графика поставки материалов на производство

Данные графики учитывают поставку материалов к срокам выполнения операций по технологическому маршруту изготовления изделий. Сроки выполнения операций можно рассчитать, используя как различные ERP системы, так и пользуясь диаграммами Ганта, которые должны учитывать загрузку оборудования принятыми заказами. Представим алгоритм управления поставками технологических материалов и формирования их производственных запасов (рис. 3) и действия алгоритма (табл. 1).

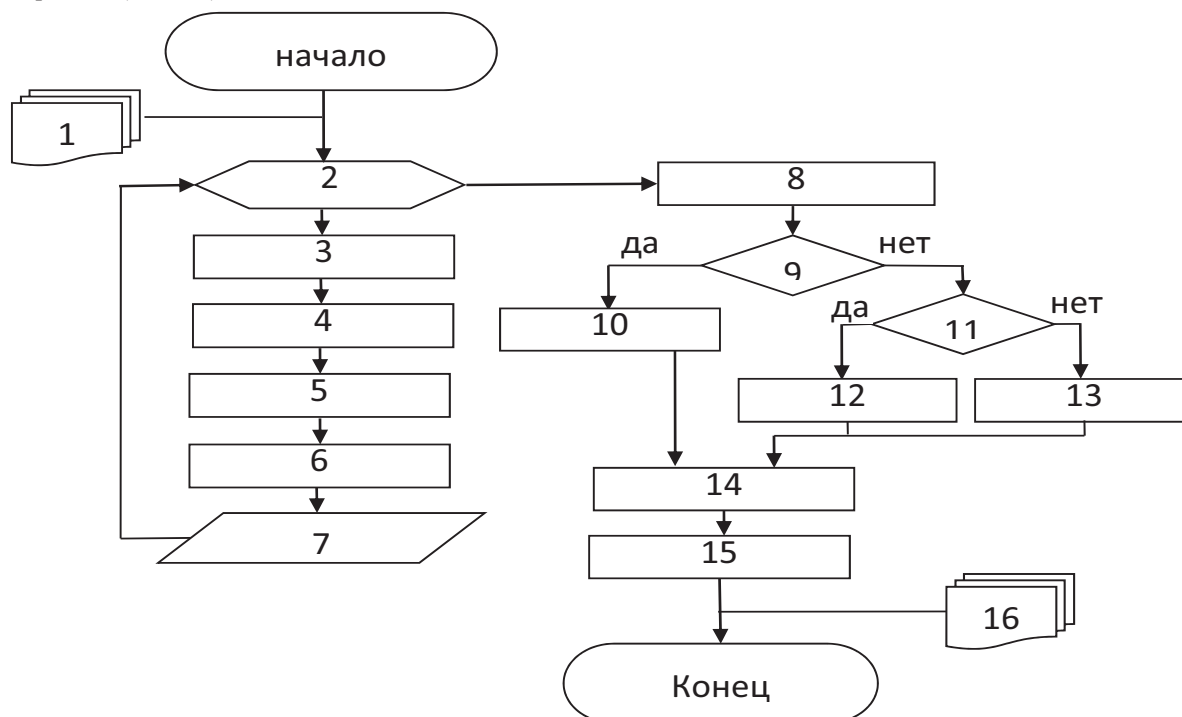


Рис. 3 – Алгоритм управления поставками технологических материалов и формирования их производственных запасов

Рассмотрим формирование человеческих ресурсов на планируемые объемы производства. После утверждения производственного плана выпуска продукции каждый руководитель процесса оценивает возможность его выполнения и в первую очередь производит расчет необходимого пер-

Таблица 1. Действия алгоритма управления поставками технологических материалов и формирования их производственных запасов

№	Действия алгоритма
1	Исходные данные для анализа годовой план (ГП) выпуска готовой продукции в номенклатурных группах на каждый месяц, сформированный на основе статистики за предыдущий год и согласованный с коммерческой службой
2	Анализ планируемых к производству номенклатурных групп в расчетном периоде «s» ГП, $s=1,n$; где n-количество периодов ГП
3	Определение планируемых к выпуску изделий в каждой номенклатурной группе в расчетном периоде ГП
4	Определение материалов, из которых будут изготавливаться планируемые к выпуску изделия в расчетном периоде ГП
5	Определение объемов изделий, которые необходимо выпустить по каждой номенклатурной группе в расчетном периоде ГП
6	Расчет потребности по каждому материалу, который необходим для производства всех изделий в расчетном периоде ГП
7	Список всех необходимых материалов с количеством, которые понадобятся в расчетном периоде ГП
8	Распределение материалов на «ходовые» и «эксклюзивные» в каждом периоде ГП
9	Определение, является ли материал «эксклюзивным»
10	Расчет необходимых запасов материалов на складе
11	Необходимо резервировать изготовление определенных объемов материалов на производстве у поставщика?
12	Резервируем изготовление нужных объемов материалов на необходимый период времени
13	Формируем график объемов закупки и сроков поставки материалов исходя из вновь размещаемых заказов
14	Закупаем материалы в необходимые сроки, в объемах выгодных для логистики и хранения.
15	Выдаем материалы в цеха согласно потребностям производства для выполнения заказов в сроки указанные в договоре с клиентом
16	Выходные данные: ведомость остатков материалов на складе, на которые нет размещенных заказов

сонала на каждой единице оборудования по формуле (2). Для этого производится расчет загрузки оборудования в количестве рабочих смен, необходимых для выполнения требуемых объемов и эта величина делится на количество рабочих смен одного рабочего по графику производства в течение расчетного периода.

$$P_{расч} = \frac{f}{k}, \quad (2)$$

где $P_{расч}$ – расчетное количество требуемого персонала; f – количество рабочих смен, необходимых для выполнения требуемых объемов; k – количество рабочих смен по графику в текущем расчетном периоде годового плана у одного рабочего.

Далее сравниваем требуемое количество персонала с имеющимся и при необходимости формируем соответствующие заявки в отдел кадров. Данная заявка может быть, как на набор персонала, в случае его дефицита, так и на переобучение смежным профессиям в случае профицита на каком-либо оборудовании.

Данный подход не противоречит практике формирования штатного расписания и позволяет производить своевременное обеспечение кадрами все подразделения предприятия, а также заблаговременно проводить переобучение персонала на более востребованные профессии, что позволит проводить ротацию кадров и замещать вакантные единицы в случаях их временного или постоянного отсутствия. Представим алгоритм управления человеческими ресурсами (рис. 4) и действия алгоритма (табл. 2).

Согласно общей схеме оперативно-производственного планирования многономенклатурного кабельного предприятия третьим ключевым ресурсом является оборудование. Для его

Таблица 2. Действия алгоритма управления человеческими ресурсами

№	Действия алгоритма
1	Исходные данные для анализа: ГП выпуска готовой продукции в номенклатурных группах на каждый месяц, сформированный на основе статистики за предыдущий год и согласованный с коммерческой службой
2	Анализ планируемых к производству номенклатурных групп в расчетном периоде «s» ГП, $s=1,n$; где n-количество периодов ГП
3	Определение маршрутов изготовления по каждой номенклатурной группе изделий в расчетном периоде ГП
4	Определение планируемых объемов выпуска по каждой единице оборудования в расчетном периоде ГП
5	Расчет средней нормы переработки изделий за один час и далее в течении рабочей смены, на каждой единице оборудования, задействованной в расчетном периоде ГП
6	Определение времени загрузки на каждой единице оборудования, задействованной в расчетном периоде ГП
7	Расчет необходимого количества персонала на каждой единице оборудования, задействованной в расчетном периоде ГП
8	Сравнение количества имеющегося персонала с количеством необходимым для выполнения заданных объемов производства в расчетном периоде ГП
9	Требуется ли заявка в отдел кадров на набор персонала, либо переобучение?
10	Оформление заявки в отдел кадров
11	Выходные данные (количество персонала, требуемого для выполнения установленных объемов производства в каждом расчетном периоде ГП и количество персонала необходимого для обучения)

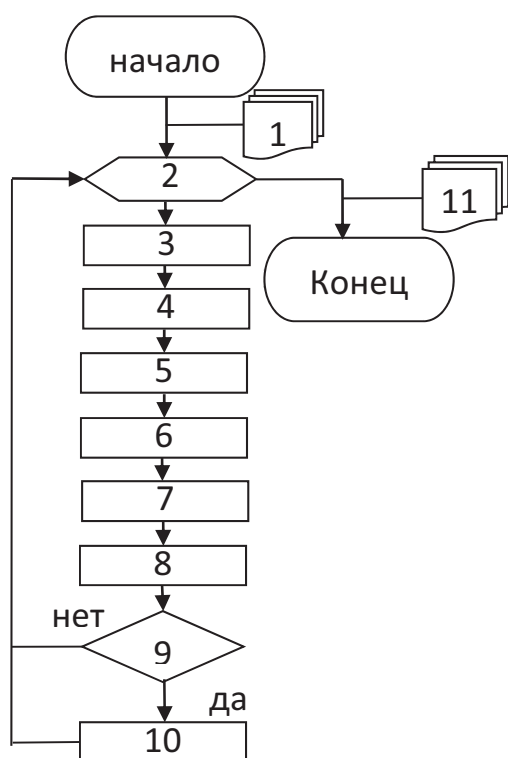


Рис. 4 – Алгоритм управления человеческими ресурсами

своевременного обслуживания необходим алгоритм управления технологическим оборудованием. Данный алгоритм основан на опытно-статистическом методе, который используется при расчете межцехового графика производства и определяет, какая часть времени работы оборудования в интервале планирования может быть задействована для выполнения операций. Для этого определяется пропускная способность каждой единицы оборудования и количество часов простоя в каждом расчетном периоде. В соответствии с этим определяем время проведения планово-предупредительных ремонтов на каждой единице оборудования, с учетом его загрузки в каждом периоде, на который разбит годово-й план.

Представим алгоритм управления технологическим оборудованием в условиях многономенклатурного кабельного предприятия (рис. 5) и действия алгоритма (табл.3).

Сформированный алгоритм управления технологическим оборудованием позволяет равномерно спланировать закупку всех необходимых запасных частей и устанавливать в договоре с клиентом сроки выпуска заказов с учетом планируемого времени ремонта.

Применяя приведенные алгоритмы на практике можно обеспечить производство основными ресурсами в необходимом количестве и организовать выпуск заказов в сроки, указанные в договоре с клиентом, при этом, не делая лишних запасов материалов и запасных частей для оборудования и регулировать численный состав персонала на требуемом уровне.

Таблица 3. Действия алгоритма управления технологическим оборудованием

№	Действия алгоритма
1	Исходные данные для анализа: ГП выпуска готовой продукции в номенклатурных группах на каждый месяц, сформированный на основе статистики за предыдущий год и согласованный с коммерческой службой
2	Анализ планируемых к производству номенклатурных групп в расчетном периоде «s» ГП, $s=1,n$; где n-количество периодов годового плана
3	Определение маршрутов изготовления по каждой номенклатурной группе изделий в расчетном периоде ГП
4	Определение планируемых объемов выпуска по каждой единице оборудования в расчетном периоде ГП
5	Расчет средней нормы переработки изделий за один час и далее в течении рабочей смены, на каждой единице оборудования, задействованной в расчетном периоде ГП
6	Определение времени загрузки на каждой единице оборудования, задействованной в расчетном периоде ГП
7	Определение количества часов простоя каждой единицы оборудования в каждом периоде, на который разбит ГП
8	Определение времени проведения планово-предупредительных ремонтов на каждой единице оборудования, с учетом его загрузки в каждом периоде, на который разбит ГП
9	Выходные данные (Сформированный график проведения планово-предупредительных ремонтов на все единицы оборудования)

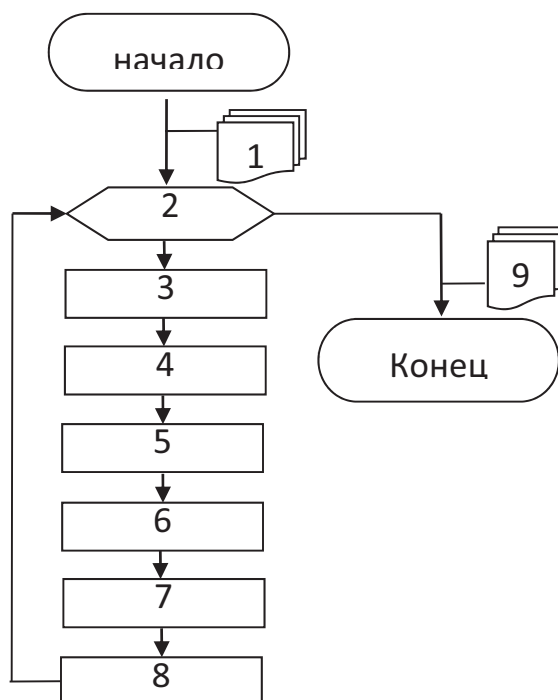


Рис. 5 – Алгоритм управления технологическим оборудованием

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Румянцев, В.А. Основные компоненты интегрированной системы менеджмента качества многономенклатурного предприятия / В.А. Румянцев // НАУКА. Технологии. Инновации-2023: сборник статей II Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 07 мая 2023 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 23-28
2. Калачанов, В.Д. Внедрение систем диспетчирования производства на высокотехнологичных предприятиях (на примере предприятий авиастроения) / В.Д. Калачанов, Н.С. Ефимова, А.Н. Новиков, Н.Н. Пронькин // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 3. – С. 269-273.
3. Яковлев, А.В. Управление производством: планирование и диспетчеризация. 2-е стереотипное издание / А.В. Яковлев. – М.: ООО «1С_паблишинг», 2023. – 219 с.

4. Румянцев, В.А. Общий алгоритм методики планирования многономенклатурного кабельного производства / В.А. Румянцев // Наука, Технологии, инновации в эпоху глобальных трансформаций: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 12 декабря 2024 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. – С. 153-157.
5. Румянцев, В.А. Методика формирования потребностей в технологических материалах и создания их производственных запасов в условиях многономенклатурного кабельного производства / В.А. Румянцев // Сборник материалов XVII Всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «РОССИЯ молодая», Кемерово, 22–25 апреля 2025 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2025. – С. 739331-739335.

METHOD OF PLANNING A MULTITUDINARY CABLE ENTERPRISE

© 2025 V.A. Rumyantsev

Rybinsk State Aviation Technical University named after P.A. Solovyov, Rybinsk, Russia

This article discusses a general scheme for operational and production planning at a multi-product cable manufacturing facility, highlighting the most critical resources and proposing organizational tools to reduce the time required to complete orders.

Key words: planning, cable production, management, resources.

DOI: 10.37313/1990-5378-2025-27-3(2)-353-359

EDN: TZPALU

REFERENCES

1. Rumyantsev, V.A. Osnovnye komponenty integrirovannoy sistemy menedzhmenta kachestva mnogonomenklaturnogo predpriyatiya / V.A. Rumyantsev // NAUKA. Tekhnologii. Innovacii-2023: sbornik statej II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Petrozavodsk, 07 maya 2023 goda. – Petrozavodsk: Mezhdunarodnyj centr nauchnogo partnerstva «Novaya Nauka» (IP Ivanovskaya I.I.), 2023. – S. 23-28
2. Kalachanov, V.D. Vnedrenie sistem dispetchirovaniya proizvodstva na vysokotekhnologichnyh predpriyatiyah (na primere predpriyatij aviastroeniya) / V.D. Kalachanov, N.S. Efimova, A.N. Novikov, N.N. Pron'kin // Innovacii i investicii. – 2019. – № 3. – S. 269-273.
3. Yakovlev, A.V. Upravlenie proizvodstvom: planirovanie i dispetcherizaciya. 2-e stereotipnoe izdanie / A.V. Yakovlev. – M.: ООО «1S publishing», 2023. – 219 s.
4. Rumyantsev, V.A. Obshchij algoritm metodiki planirovaniya mnogonomenklaturnogo kabel'nogo proizvodstva / V.A. Rumyantsev // Nauka, Tekhnologii, innovacii v epohu global'nyh transformacij: Sbornik statej IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Petrozavodsk, 12 dekabrya 2024 goda. – Petrozavodsk: Mezhdunarodnyj centr nauchnogo partnerstva «Novaya Nauka» (IP Ivanovskaya I.I.), 2024. – S. 153-157.
5. Rumyantsev, V.A. Metodika formirovaniya potrebnostej v tekhnologicheskikh materialah i sozdaniya ih proizvodstvennyh zapasov v usloviyah mnogonomenklaturnogo kabel'nogo proizvodstva / V.A. Rumyantsev // Sbornik materialov XVII Vserossijskoj, nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem "ROSSIYa molodaya", Kemerovo, 22–25 aprelya 2025 goda. – Kemerovo: Kuzbasskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni T.F. Gorbacheva, 2025. – S. 739331-739335.