

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2020.54.89.002

Процедура совершенствования структуры управления поставок в региональном производственном цикле

Батаева Патимат Султановна

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры финансов и кредита,
Чеченский государственный университет,
364051, Российская Федерация, Грозный, ул. Шерипова, 32;
e-mail: naurhanova71@mail.ru

Чаплаев Хусейн Геланиевич

Старший преподаватель,
проректор по экономическим вопросам,
Чеченский государственный университет,
364051, Российская Федерация, Грозный, ул. Шерипова, 32;
e-mail: chaplaiev79@mail.ru

Аннотация

Исследование имеющегося инструментария управления поставками показывает, что совершать его следует в такой последовательности: определение целей формирования и создания информационной базы управления товарными запасами; анализ состояния и эффективности управления запасами; выбор стратегии управления запасами; оперативное регулирование и контроль состояния запасов. Для обеспечения возможности учета определенного количества лингвистически сформулированных факторов, существенно влияющих на конечный результат поставленной задачи, необходимо внести в модифицированный принцип обобщения дополнительные модификации. С этой целью в рамках данной статьи предлагается второй этап расчетов, который позволяет учесть влияние лингвистических переменных в уже имеющемся нечетком решении задачи. Для реализации данного подхода необходимо в первую очередь определиться с перечнем качественных переменных, существенно влияющих на принятие решения. В задаче управления производственными запасами такими переменными могут быть приоритетность использования запаса, качество товара, надежность связей с поставщиками и др. Задачу управления запасами принято относить к исследованию операций. Модели этой теории строятся по классической схеме математического программирования: целевая функция – это затраты на хранение; управляемые переменные – это моменты времени, в которые необходимо заказывать (или распределять) соответствующее количество запасов.

Для цитирования в научных исследованиях

Батаева П.С., Чаплаев Х.Г. Процедура совершенствования структуры управления поставок в региональном производственном цикле // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Том 10. № 9А. С. 22-32. DOI: 10.34670/AR.2020.54.89.002

Ключевые слова

Целевая функция, задачи управления, программирование, реализация, решения.

Введение

Исследование входных параметров и критериев задач оптимизации процесса управления производственными запасами позволяет определить, что большинство экзогенных переменных задачи не могут иметь конкретной количественной формулировки, поскольку являются носителями исключительно лингвистической информации описательного характера [Башин, Борисова, 2019]. Но нечеткость формулировки при постановке задачи присуща также и количественным параметрам, которые редко устанавливаются с высокой степенью достоверности. Для анализа важности решения проблем нечеткости процессов в управлении производственными запасами предприятия необходимо распределить этот процесс на элементы.

Основная часть

В таблице 1 представлена характеристика проблем неопределенности в управлении запасами на предприятии.

Таблица 1 - Характеристика проблем неопределенности в управлении запасами на предприятии

Проблема	Элементы проблемы
Оптимизация логистических процессов	Высвобождение финансовых ресурсов.
	Снижение уровня неудовлетворенного спроса.
	Снижение риска производственных простоев
	Оптимизация производственного процесса
Оптимизация процессов управления	Устранение потерь входящей информации
	Снижение сложности расчетов.
	Повышение уровня системности в работе
Повышение конкурентоспособности предприятия	Повышение уровня корректности результатов.
	Изменение принципа обеспечения материальными ресурсами
	Реализация резервов.

Для решения выделенных в таблице 1 проблем предлагаем усовершенствованную концепцию моделирования системы аналитического обеспечения процесса управления производственными запасами предприятия на основе нечетких множеств, которая основана на использовании комбинации модифицированного принципа обобщения и композиционного правила нечеткого логического вывода [Васильева, Шевченко, 2019].

На первом этапе реализации концепции осуществляются расчеты с нечеткими множествами, которые имеют конкретную численную сущность: цена хранения одной единицы запаса, цена проведения одной поставки, спрос на потребление конкретного товара и прочее [Сатрутдинова, Сараева, Нигматзянова, 2020].

На втором этапе полученный результат корректируется с учетом лингвистических параметров. Среди важнейших можно выделить развитость системы качества поставщика, приоритетность направления использования запаса, легкость переработки груза и др. Эти факторы являются сугубо качественными, они имеют лишь описательный характер и поэтому

не могут быть использованы в стандартном задании, которое предусматривает принцип обобщения. Поэтому концепцией предусматривается комбинация двух подходов, которые широко используются в теории нечетких множеств, и применяется ряд модификаций этих инструментов [Фомина, Глебова, Фомина, 2020].

В основу первого подхода концепции моделирования системы управления производственными запасами предприятия на основе нечетких множеств положен принцип обобщения по формуле Уилсона. При выборе одной из модификаций этой формулы необходимо убедиться в том, что она удовлетворяет необходимым требованиям, которые к ней предъявлены [Васильев, 2019]. Если эти требования не выполняются, то необходимо либо выбрать другую модификацию формулы, либо внести в нее необходимые изменения.

Далее в рамках второго этапа необходимо построить систему правил вывода «если ..., тогда» по разработанному методу. После этого задача управления производственными запасами получает окончательное решение, которое будет включать сведения о показателях вербального характера, которые имеют лингвистическую характеристику [Ефимова, Новиков, Олейникова, 2019]. После таких преобразований будет получен нечеткий результат, которое лицо, принимающее решение, может использовать в чистом виде или преобразовать в действительное число методом дефазификации.

Таким образом, на выходе двухэтапной модели нечеткого вывода, что входит в концепции моделирования системы управления производственными запасами предприятия на основе нечетких множеств, образуется некоторое нечеткое значение.

Самым распространенным инструментом в управлении запасами, направленным на минимизацию суммарных затрат, традиционно признается модель оптимального размера заказа, или модель Уильсона, которая описывает ситуацию закупки продукции у внешнего поставщика.

Проведенный анализ методов оптимального управления запасами показывает, что в любой задаче управления запасами решается вопрос выбора размеров и сроков размещения заказов на продукцию, которая запасается [Измайлов, 2020]. К сожалению, общее решение этой задачи нельзя получить на основе одной модели. Поэтому разработаны самые разнообразные модели, описывающие различные отдельные случаи. Одним из решающих факторов при разработке модели управления запасами является характер спроса. В простейших моделях предполагается, что спрос является статически детерминированным.

Построение таких моделей требует определенных допущений, например, относительно потоков заявок, законов распределения времени и др., поэтому сложные оптимизационные модели могут давать решения, не всегда адекватные реальной ситуации.

Альтернативой классическим моделям управления запасами является подход, основанный на нечеткой логике. Этот подход развивается в работе, не требует ни построения сложных математических моделей, ни поиска на их основе оптимальных решений [Богословская, Бржезовский, 2020]. Он опирается на сопоставление спроса на данный вид ресурса в рассматриваемый момент времени с количеством ресурса, имеющимся на складе. В зависимости от этого формируется управляющее решение, на основании которого увеличиваются или уменьшаются соответствующие запасы. В данной статье нечеткую модель управления ресурсами предложено построить на основе общего метода идентификации нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний. Особенность этого метода заключается в наличии этапа настройки нечеткой модели с помощью обучающей выборки. Благодаря этому удастся подобрать такие веса нечетких правил и такие функции принадлежности, которые обеспечивают наибольшую близость результатов нечеткого логического вывода к правильным управленческим решениям.

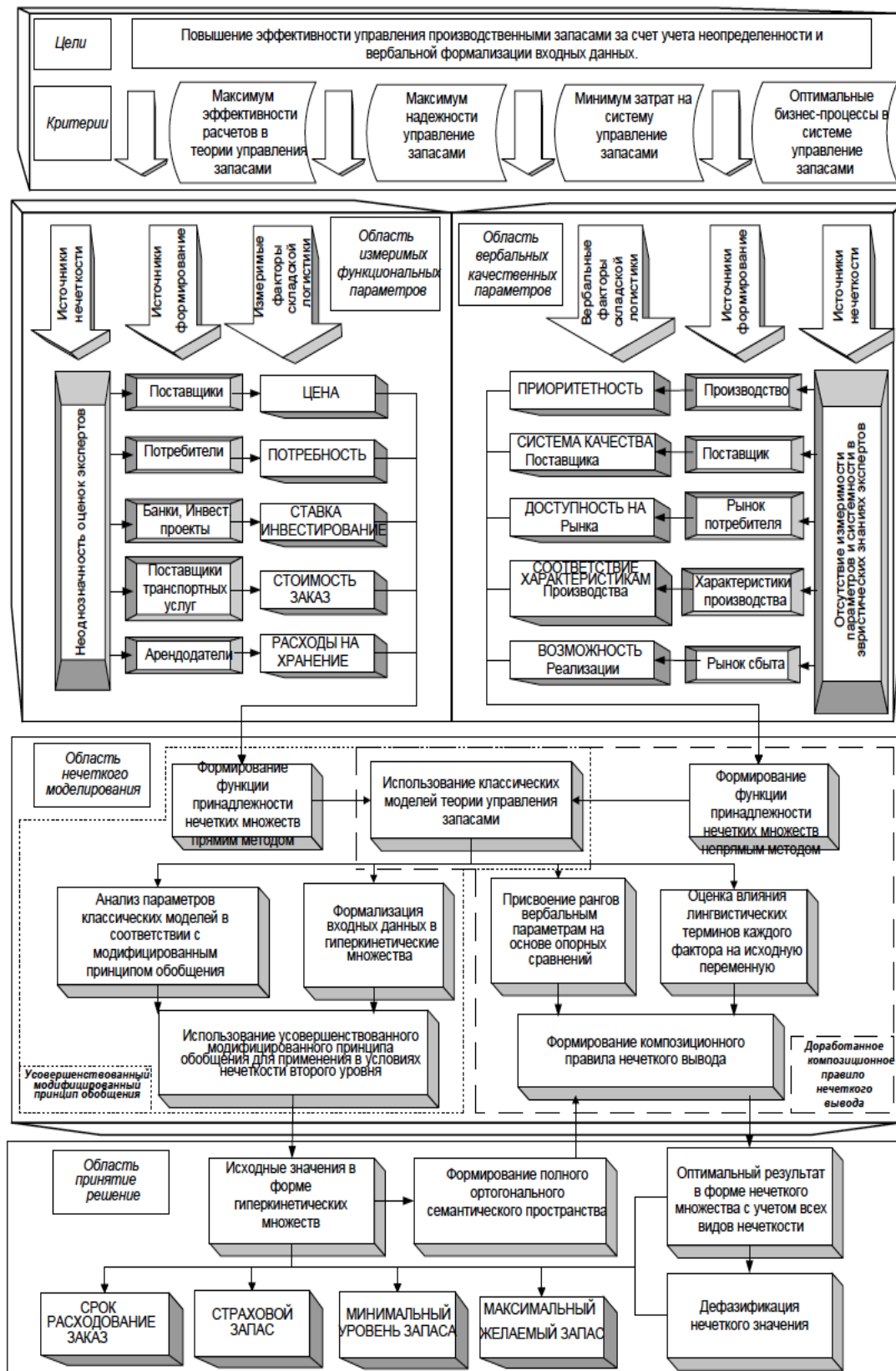


Рисунок 1 - Концепция моделирования системы аналитического обеспечения процесса управления производственными запасами предприятия на основе нечетких множеств

В модели управления запасами сначала дается обоснование целесообразности применения нечеткого подхода к управлению запасами [Иващенко, Насырова, 2019]. Для этого проводится аналогия с классической задачей управления динамической системой (перевернутый маятник), что успешно решается с помощью нечеткой логики. Позже представлены основные принципы метода идентификации, применяемого для построения модели. Далее описана модель управления запасами на основе нечеткой базы знаний [Эдилсултанова, Махмудова, 2019]. Задача настройки нечеткой модели, численный пример, иллюстрирующий применение обучающей выборки в задаче настройки, и полученные выводы описаны далее.

Перед менеджерами стоит задача минимизации разницы между необходимым количеством и имеющимся количеством ресурса. Теоретической основой установления зависимости между управляющими действиями и текущим состоянием системы управления является метод идентификации нелинейных объектов нечеткими базами знаний. Первоначально этот метод был предложен для задач медицинской диагностики, а затем распространен на произвольные зависимости вход-выход.

В основу метода положены два этапа настройки нечетких баз знаний. По этому методу построение модели объекта за входом-выходом осуществляется в два этапа, которые по аналогии с классическими методами можно считать этапами структурной и параметрической идентификации [Воронина, 2020].

Первый этап, традиционный для нечетких экспертных систем, предполагает формирование и грубую настройку модели объекта путем построения базы знаний на основе доступной экспертной информации. Чем выше профессиональный уровень эксперта, тем лучше адекватность нечеткой модели, построенной на этапе грубой настройки. Однако нет гарантии в совпадении результатов нечеткого логического вывода (теория) и правильных практических решений (эксперимент). Поэтому необходим второй этап, на котором осуществляется тонкая настройка модели путем ее обучения по экспериментальным данным. Суть его состоит в подборе таких нечетких правил «если – тогда» и таких параметров функций принадлежности нечетких термов, которые минимизируют различия между желаемой (экспериментальной) и модельной (теоретической) поводкой объекта. Этап тонкой настройки формулируется как задача нелинейной оптимизации, эффективно решается путем комбинации генетических алгоритмов и нейронных сетей [Туголуков, 2019].

Представим систему управления запасами в виде объекта с двумя входами, $x_1(t)$ и $x_2(t)$, и одним выходом $y(t)$, где $x_1(t)$ – спрос, то есть количество единиц ресурса данного вида, требуются в момент времени t ; $x_2(t)$ – запас, то есть количество единиц ресурса данного вида, что есть на складе в момент t ; $y(t)$ – управляющее действие в момент t , что заключается в уменьшении или увеличении запаса ресурса данного вида. Параметры состояния системы $x_1(t)$ и $x_2(t)$ и управляющее действие $y(t)$ будем считать лингвистическими переменными, которые оцениваются с помощью словесных термов на пяти уровнях и семи уровнях.

Потребность в запасе:

$$x_1(t) = \begin{cases} \text{очень падает } (\nu D) \\ \text{падает } (D) \\ \text{устойчивый } (St) \\ \text{растет } (I) \\ \text{очень растет } (\nu I) \end{cases}$$

Имеющийся запас:

$$x_2(t) = \begin{cases} \text{очень маленький } (\nu L) \\ \text{маленький } (L) \\ \text{достаточный } (S) \\ \text{большой } (B) \\ \text{дуже великий } (\nu B) \end{cases}$$

Управляющее действие на семерых уровнях:

$$y(t) = \begin{cases} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \\ d_4 \\ d_5 \\ d_6 \\ d_7 \end{cases}$$

Отметим, что терм «достаточен» S в оценке переменной $x_2(t)$ отражает рациональное количество ресурса на уровне практических соображений и не претендует на математически строгое понятие оптимальности, что предполагает наличие целевой функции, управляемых переменных и области ограничений.

Таблица 2 - Зависимость между параметрами системы

$x_2(t)$	Управляющее действие $y(t)$ в зависимости от параметра $x_1(t)$				
	νD	D	St	I	νI
νB	d_1	d_1	d_2	d_3	d_4
B	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
S	d_2	d_3	d_4	d_5	d_5
L	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7
νL	d_4	d_5	d_6	d_7	d_7

Функциональная зависимость

$$y(t) = f(x_1(t), x_2(t)), \quad (1)$$

которая представлена в таблице 2, определена экспертно. Она отображает полный перебор $5 * 5 = 25$ сочетаний термов в тройках $(x_1(t), x_2(t), y(t))$. Группируя эти тройки по типам управляющих действий, сформируем нечеткую базу знаний, представленную в таблице 2. Эта база знаний задает нечеткую модель объекта в виде следующих правил:

– если спрос падает и запас очень большой, или спрос падает и запас большой, или спрос падает и запас очень большой, то необходимо уменьшить запас сильно;

– если спрос падает и запас достаточный, или спрос падает и запас большой, или спрос устойчив и запас очень большой, то необходимо уменьшить запас средне;

– если спрос падает и запас мал, или спрос падает и запас достаточный, или спрос устойчив и запас большой, или спрос растет и запас очень большой, то необходимо уменьшить запас слабо;

– если спрос падает и запас очень мал, или спрос падает и запас мал, или спрос устойчивый и достаточный запас, или спрос растет и запас большой, или спрос очень растет и запас очень

большой, *то* ничего не надо делать;

– *если* спрос падает и запас очень мал, *или* спрос устойчив и запас мал, *или* спрос растет и запас достаточный, *или* спрос очень растет и запас большой, *то* необходимо увеличить запас слабо;

– *если* спрос устойчив и запас очень мал, *или* спрос растет и запас мал, *или* спрос очень растет и запас достаточный, *то* необходимо увеличить запас средне;

– *если* спрос растет и запас очень мал, *или* спрос очень растет и запас очень мал, *или* спрос очень растет и запас мал, *то* необходимо увеличить запас сильно.

Нечеткой базе знаний (таблица 3) соответствуют нечеткие логические уравнения.

Они устанавливают связь между функциями принадлежности переменных в соотношении

(1). Пусть $\mu^j(u)$ – функция принадлежности переменной u к j -тому терму. Исходя из предложенной методики, перейдем от нечеткой базы знаний (см. таблицу 2) к системе нечетких логических уравнений:

$$\mu^{d_1}(y) = \mu^{u^D}(x_1) \cdot \mu^{u^B}(x_2) \vee \mu^{u^D}(x_1) \cdot \mu^B(x_2) \vee \mu^D(x_1) \cdot \mu^{u^B}(x_2) \quad (2)$$

$$\mu^{d_2}(y) = \mu^{u^D}(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \vee \mu^D(x_1) \cdot \mu^B(x_2) \vee \mu^{S^I}(x_1) \cdot \mu^{u^B}(x_2) \quad (3)$$

$$\mu^{d_3}(y) = \mu^{u^D}(x_1) \cdot \mu^L(x_2) \vee \mu^D(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \vee \mu^{S^I}(x_1) \cdot \mu^B(x_2) \vee \mu^I(x_1) \cdot \mu^{u^B}(x_2) \quad (4)$$

$$\mu^{d_4}(y) = \mu^{u^D}(x_1) \cdot \mu^{u^L}(x_2) \vee \mu^D(x_1) \cdot \mu^L(x_2) \vee \mu^{S^I}(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \vee \mu^I(x_1) \cdot \mu^{u^B}(x_2) \quad (5)$$

$$\vee \mu^{S^I}(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \vee \mu^I(x_1) \cdot \mu^B(x_2) \vee \mu^{u^I}(x_1) \cdot \mu^{u^B}(x_2) \quad (6)$$

$$\mu^{d_5}(y) = \mu^D(x_1) \cdot \mu^{u^L}(x_2) \vee \mu^{S^I}(x_1) \cdot \mu^L(x_2) \vee \mu^I(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \vee \mu^{u^I}(x_1) \cdot \mu^B(x_2) \quad (7)$$

$$\mu^{d_6}(y) = \mu^{S^I}(x_1) \cdot \mu^{u^L}(x_2) \vee \mu^I(x_1) \cdot \mu^L(x_2) \vee \mu^{u^I}(x_1) \cdot \mu^S(x_2) \quad (8)$$

$$\mu^{d_7}(y) = \mu^I(x_1) \cdot \mu^{u^L}(x_2) \vee \mu^{u^I}(x_1) \cdot \mu^{u^L}(x_2) \vee \mu^{u^I}(x_1) \cdot \mu^L(x_2) \quad (9)$$

Здесь точкой обозначена операция $I(\min)$, а знаком \vee – операция *или* (\max). Использование нечетких логических уравнений предполагает наличие функций принадлежности нечетких термов, входящих в базу знаний.

Наибольшее распространение в практических приложениях получили треугольные, трапециевидные, ваннообразные (гауссовские) функции принадлежности, параметры которых позволяют менять форму функций.

В рассматриваемом здесь методе идентификации используется простая и удобная для настройки аналитическая модель функции принадлежности, заданная формулой:

$$\mu^T(u) = \frac{1}{1 + (u - b/c)^2} \quad (10)$$

где b – координата максимума функции, $\mu^T(b) = 1$; c – коэффициент концентрации растяжения функции. Для нечеткого терма T число b представляет наиболее возможное значение переменной u . Ниже изложен алгоритм принятия решения на основе нечетких логических уравнений [Эйдлина, Милорадов, 2020].

Алгоритм. Принятие решения на основе нечетких логических уравнений.

1. Определить значение спроса $x_1(t)$ и запаса $x_2(t)$ для момента времени $t = t_0$.
2. Определить степень принадлежности значений $x_1(t)$ и $x_2(t)$ к соответствующим термам с помощью функции принадлежности.
3. Вычислить степень принадлежности управляющей действия $y(t)$ в момент t_0 для каждого из классов решений d_i , $i = 1, \dots, 7$ с помощью нечетких логических уравнений.
4. Определить управляющую $y(t)$ в момент t , считать терм с максимальной функцией

принадлежности, определенный в пункте 3.

Таблица 3 - Нечеткая база знаний

ЕСЛИ		ТО	
Спрос $x_1(t)$		Запас $x_2(t)$	Управляющее действие $y(t)$
vD		vB	d ₁
vD		B	d ₁
D		vB	d ₁
vD		S	d ₂
d		B	d ₂
St		vB	d ₂
vD		L	d ₃
D		S	d ₃
St		B	d ₃
I		vB	d ₃
vD		vL	d ₄
D		L	d ₄
St		S	d ₄
I		B	d ₄
vI		vB	d ₄
D		vL	d ₅
St		L	d ₅
I		S	d ₅
vI		B	d ₅
st		vL	d ₆
I		L	d ₆
vI		S	d ₆

Чтобы получить количественное значение $y(t)$ в момент t_0 необходимо выполнить операцию дефазификации, то есть перейти от нечеткого термина до определенного числа. Для выполнения этой операции диапазон $[y_{min}, y_{max}]$ значений переменной $y(t)$ разбит на семь полуотрезков (подобластей).

Заключение

Установлены принципиальные трудности в реализации адекватных моделей финансового анализа деятельности предприятий, что выдвигает требования использования информационных систем, а также математических моделей с учетом неопределенностей в прогнозных оценках [Бардасова, 2019]. Предложена модель использования финансового леввериджа в аналитической оценке процесса вывода новой продукции на основе достоверной информации, накопленной в рамках ERP – системы с использованием нечетких методов прогнозирования будущих состояний.

Усовершенствован подход к решению задачи управления запасами с использованием доступной информации о текущих значениях спроса на данный вид ресурса и размеры его запаса на складе.

Библиография

1. Бардасова Э.В. Импортзамещение при реализации проектов в сфере услуг по цифровизации бизнес-процессов // Управление устойчивым развитием. 2019. № 5 (24). С. 12-16.

2. Башин Ю.Б., Борисова К.Б. Система показателей для оценки эффективности реализации бизнес-процессов с учетом информационных ресурсов // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2019. № 11 (129). С. 7.
3. Богословская Н.В., Бржезовский А.В. Исполняемое моделирование бизнес-процессов // Развитие образования. 2020. № 1 (7). С. 29-34.
4. Васильев С.Р. Реинжиниринг бизнес-процессов с использованием концепции «бережливого производства» // Синергия Наук. 2019. № 42. С. 257-262.
5. Васильева А.М., Шевченко С.Ю. Системная организация управления трансферными бизнес-процессами предприятий нефтяного комплекса // Российский экономический интернет-журнал. 2019. № 4. С. 29.
6. Воронина А.В., Охотников А.В. Контент-анализ сбалансированной системы показателей в управлении бизнес-процессами // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2020. № 4 (119). С. 53-57.
7. Ефимова Н.С., Новиков А.Н., Олейникова М.В. Автоматизация бизнес-процессов при взаимодействии предприятий авиастроения с контрагентами // Инновации и инвестиции. 2019. № 8. С. 205-214.
8. Иващенко Н.С., Насырова М.В. Бизнес-процессы производства новой ткани по заказу клиента // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2019. № 11 (129). С. 17.
9. Измайлов А. Особенности автоматизации бизнес-процессов на складе скоропортящейся пищевой продукции // Логистика. 2020. № 2 (159). С. 32-36.
10. Сатрутдинова А.М., Сараева Л.В., Нигматзянова Л.Р. Проблемы автоматизации бизнес-процессов на предприятии в условиях цифровой экономики // Modern Science. 2020. № 3-3. С. 76-79.
11. Серышев Р.В., Албогачиев А.О. Условия и особенности использования информационных технологий при проведении реинжиниринга бизнес-процессов // Инновации и инвестиции. 2019. № 6. С. 132-136.
12. Туголуков Е.А. Методология развития бизнес-процессов и бизнес-планирования // Молодой ученый. 2019. № 46 (284). С. 361-364.
13. Фомина А.С., Глебова Е.В., Фомина Е.Е. Автоматизация бизнес-процессов в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности // Безопасность труда в промышленности. 2020. № 4. С. 40-44.
14. Эдилсултанова Л.А., Махмудова Т.Х. Совершенствование управления бизнес-процессами на инновационно-активных предприятиях // Научный электронный журнал «Меридиан». 2019. № 10 (28). С. 33-35.
15. Эйдлина Г.М., Милорадов К.А. Направления цифровизации бизнес-процессов торговых компаний // Транспортное дело России. 2020. № 1. С. 42-44.

Procedure for improving the supply management structure in the regional production cycle

Patimat S. Bataeva

PhD in Economics,
Associate Professor of the Department of finance and credit,
Chechen State University,
364051, 32 Sheripova st., Grozny, Russian Federation;
e-mail: Naurhanova71@mail.ru

Khusein G. Chaplaev

Senior Lecturer,
Vice Rector for Economic Affairs,
Chechen State University,
364051, 32 Sheripova st., Grozny, Russian Federation;
e-mail: chaplaiev79@mail.ru

Abstract

The study of the available supply management tools shows that it should be performed in the following sequence: determining the goals of forming and creating an information base for inventory management; analyzing the state and effectiveness of inventory management; choosing a strategy for inventory management; operational regulation and control of inventory status. To make it possible to take into account a certain number of linguistically formulated factors that significantly affect the final result of the task, it is necessary to make additional modifications to the modified generalization principle. For this purpose, the second stage of calculations is proposed, which allows to take into account the influence of linguistic variables in the already existing fuzzy solution of the problem. To implement this approach, it is necessary first of all to determine the list of qualitative variables that significantly affect decision-making. In the task of managing production inventory, such variables can be the priority of using inventory, the quality of the product, the reliability of relations with suppliers, and so on. The task of inventory management is usually attributed to the study of operations. Models of this theory are built according to the classical scheme of mathematical programming: the objective function is the cost of storage; managed variables are the points in time at which the corresponding amount of inventory must be ordered (or distributed).

For citation

Bataeva P.S., Chaplaev Kh.G. (2020) Protsedura sovershenstvovaniya struktury upravleniya postavok v regional'nom proizvodstvennom tsikle [Procedure for improving the supply management structure in the regional production cycle]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 10 (9A), pp. 22-32. DOI: 10.34670/AR.2020.54.89.002

Keywords

Objective function, management tasks, programming, implementation, solutions.

References

1. Bardasova E.V. (2019) Importozameshchenie pri realizatsii proektov v sfere uslug po tsifrovizatsii biznes-protsessov [Import substitution in the implementation of projects in the field of services for the digitalization of business processes]. *Upravlenie ustoichivym razvitiem* [Management of sustainable development], 5 (24), pp. 12-16.
2. Bashin Yu.B., Borisova K.B. (2019) Sistema pokazatelei dlya otsenki effektivnosti realizatsii biznes-protsessov s uchetom informatsionnykh resursov [The system of indicators for assessing the effectiveness of the implementation of business processes taking into account information resources]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Management of economic systems: electronic scientific journal], 11 (129), p. 7.
3. Bogoslovskaya N.V., Brzhezovskii A.V. (2020) Ispolnyaemoe modelirovanie biznes-protsessov [Executable business process modeling]. *Razvitie obrazovaniya* [Education Development], 1 (7), pp. 29-34.
4. Edilsultanova L.A., Makhmudova T.Kh. (2019) Sovershenstvovanie upravleniya biznes-protsessami na innovatsionno-aktivnykh predpriyatiyakh [Improving the management of business processes at innovative-active enterprises]. *Nauchnyi elektronnyi zhurnal «Meridian»* [Scientific electronic journal "Meridian"], 10 (28), pp. 33-35.
5. Efimova N.S., Novikov A.N., Oleinikova M.V. (2019) Avtomatizatsiya biznes-protsessov pri vzaimodeistvii predpriyatii aviastroeniya s kontragentami [Automation of business processes in the interaction of aircraft manufacturing enterprises with counterparties]. *Innovatsii i investitsii* [Innovations and investments], 8, pp. 205-214.
6. Eidlina G.M., Miloradov K.A. (2020) Napravleniya tsifrovizatsii biznes-protsessov torgovykh kompanii [Directions of digitalization of business processes of trading companies]. *Transportnoe delo Rossii* [Transport business of Russia], 1, pp. 42-44.
7. Fomina A.S., Glebova E.V., Fomina E.E. (2020) Avtomatizatsiya biznes-protsessov v oblasti okhrany truda, promyshlennoi, pozharnoi i ekologicheskoi bezopasnosti [Automation of business processes in the field of labor protection, industrial, fire and environmental safety]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti* [Labor safety in industry], 4, pp. 40-44.
8. Ivashchenko N.S., Nasyrova M.V. (2019) Biznes-protsessy proizvodstva novoi tkani po zakazu klienta [Business

-
- processes for the production of new fabrics by order of the client]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Management of economic systems: electronic scientific journal], 11 (129), p. 17.
9. Izmailov A. (2020) Osobennosti avtomatizatsii biznes- protsessov na sklade skoroportyashcheisya pishchevoi produktsii [Features of automation of business processes in the warehouse of perishable food products]. *Logistika* [Logistics], 2 (159), pp. 32-36.
 10. Satrutdinova A.M., Saraeva L.V., Nigmatzyanova L.R. (2020) Problemy avtomatizatsii biznes-protsessov na predpriyatii v usloviyakh tsifrovoi ekonomiki [Problems of automating business processes at an enterprise in a digital economy]. *Modern Science*, 3-3, pp. 76-79.
 11. Seryshev R.V., Albogachiev A.O. (2019) Usloviya i osobennosti ispol'zovaniya informatsionnykh tekhnologii pri provedenii reinzhiniringa biznes-protsessov [Conditions and features of the use of information technology in the reengineering of business processes]. *Innovatsii i investitsii* [Innovations and investments], 6, pp. 132-136.
 12. Tugolukov E.A. (2019) Metodologiya razvitiya biznes-protsessov i biznes-planirovaniya [Methodology for the development of business processes and business planning]. *Molodoi uchenyi* [Young Scientist], 46 (284), pp. 361-364.
 13. Vasil'ev S.R. (2019) Reinzhiniring biznes-protsessov s ispol'zovaniem kontseptsii «berezhlivogo proizvodstva» [Reengineering of business processes using the concept of "lean manufacturing"]. *Sinergiya Nauk* [Synergy of Science], 42, pp. 257-262.
 14. Vasil'eva A.M., Shevchenko S.Yu. (2019) Sistemnaya organizatsiya upravleniya transfernymi biznes-protsessami predpriyatii neftyanogo kompleksa [Systemic organization of management of transfer business processes of oil industry enterprises]. *Rossiiskii ekonomicheskii internet-zhurnal* [Russian Economic Internet Journal], 4, p. 29.
 15. Voronina A.V., Okhotnikov A.V. (2020) Kontent-analiz sbalansirovannoi sistemy pokazatelei v upravlenii biznes-protsessami [Content analysis of the balanced scorecard in business process management]. *Nauka i obrazovanie: khozyaistvo i ekonomika; predprinimatel'stvo; pravo i upravlenie* [Science and Education: Economy and Economics; entrepreneurship; law and governance], 4 (119), pp. 53-57.
-