

МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ СЫРЬЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.И. Пугачев, канд. техн. наук, доцент
Самарский технический университет
(Россия, г. Самара)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10792

Аннотация. В статье рассмотрен подход к целенаправленному пополнению сырья перерабатывающего предприятия, основанный на выборе приобретаемых партий сырья по показателям качества. Приведены результаты имитационного моделирования, демонстрирующие эффективность использования предлагаемой методики.

Ключевые слова: партии сырья, показатели качества, среднеквадратичное отклонение, моделирование, управление запасами.

Для производства продукции предприятия по переработке сельскохозяйственного сырья используют партии с заданными (базисными) показателями $E = (e_j), j = 1, \dots, m$ качества, которые формируют смешиванием сырья из заготовленных партий с качественными показателями $Q = (q_j), j = 1, \dots, m$ [1]. В общем случае Q отличается от E , поэтому желательно, чтобы усредненные показатели Q_s качества заготавливаемого для переработки сырья приближалось к E . Иначе в процессе производства образуется значительный остаток сырья, не пригодный в дальнейшем для формирования производственных партий [2].

Пусть предприятие располагает запасами из n партий сырья общей массой $b_s = \sum_{i=1}^n b_i$ при усредненных показателях

качества. По-
 $Q_s = (q_{s,j}) = \left(\frac{1}{b_s} \sum_{i=1}^n q_i b_i \right), j = 1, \dots, m$

скольку отдельные показатели имеют различный физический смысл и разные диапазоны значений для интегральных оценок удобнее использовать относительные отклонения значений показателей качества относительно E . Так для имеющихся запасов они будут

$$W = (w_{sj}) = \left(\frac{q_{sj} - e_j}{e_j} \right), j = 1, \dots, m. \quad (1)$$

Предприятие может пополнить запасы сырья, приобретя партию массой b с пока-

зателями качества Q . В этом случае новыми значениями показателей качества запасов будут

$$Q_c = (q_{cj}) = \left(\frac{q_{sj} b_s + q_j b}{b_s + b} \right), j = 1, \dots, m. \quad (2)$$

Тогда новые значения относительных показателей отклонения качества запасов станут

$$W_c = (w_{cj}) = \left(\frac{q_{cj} - e_j}{e_j} \right), j = 1, \dots, m. \quad (3)$$

Чтобы более объективно оценить целесообразность приобретения новой партии рассмотрим среднеквадратичные отклонения

$\sigma_s = \sqrt{\sum_{j=1}^m (w_{sj})^2}$ и $\sigma_c = \sqrt{\sum_{j=1}^m (w_{cj})^2}$ относи-

тельных показателей качества запасов сырья до и после пополнения. С позиций приближения показателей качества запасов к показателям E критерием целесообразности приобретения партии будет условие $\sigma_c < \sigma_s$ или

$$\sum_{j=1}^m (w_{cj})^2 < \sum_{j=1}^m (w_{sj})^2. \quad (4)$$

Для исследования эффективности предложенных методик была разработана программная имитационная модель управления запасами перерабатывающего пред-

приятая. Модель реализована в виде приложения, созданного на базе MS Excel.

Рынок сырья имитировался фиксированным набором партий, который автоматически заполнялся сырьем из стационарного потока случайных значений.

В качестве показателей E взяты типовые параметры качества пшеницы для мукомольного производства, показанные в таблице 1. Математические ожидания параметров партий сырья на рынке задавались двумя вариантами значений, также показанными в таблице 1.

Таблица 1. Показатели качества сырья

Показатели качества	Клейковина	Стекловидность	Натура	Зольность	Влажность	Сорная примесь	Зерновая примесь
E	26,0	60,0	750	1,60	12,5	1,00	2,00
Вариант 1	28,0	57,0	730	1,50	14,5	1,20	2,30
Вариант 2	30,0	54,0	710	1,40	16,5	1,40	2,40

Для оценки эффективности методики моделировался процесс заготовки сырья со случайным выбором партий и с выбором партий по критерию (4). В эксперименте показатели качества сырья на рынке соответствовали варианту 1. Графики (рис. 1),

построенные по результатам эксперимента показывают, что по мере увеличения объемов заготовленного сырья контроль среднеквадратичное отклонения показателей качества текущих запасов быстро приближает их к базисным значениям.

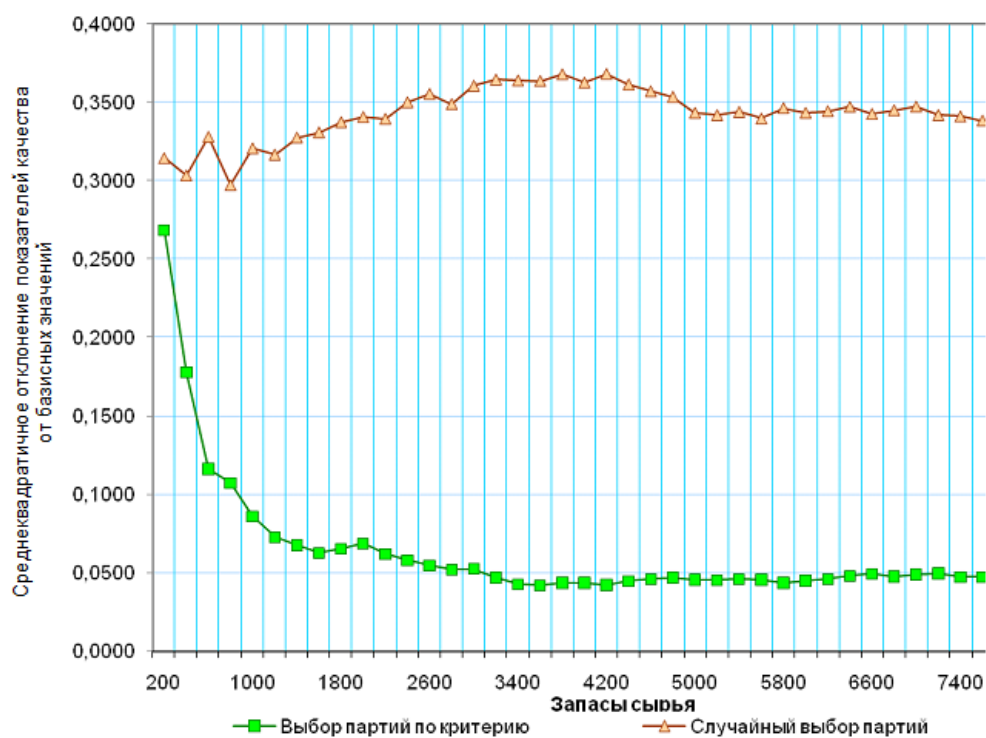


Рис. 1. Два варианта пополнения запасов сырья

Для более глубокого анализа эффективности отбора партий по критерию (4) был проведен эксперимент, в котором моделировалась заготовка сырья при скачкообразном изменении средних значений качественных показателей сырья на рынке. До объема заготовки в 3000 т математическое ожидание показателей качества сырья на

рынке соответствовало варианту 1. После этого параметры рынка сырья были изменены (вариант 2). Первая партии сырья в этой части поступала без контроля, отбор последующих партий также велся по критерию (4). Результаты эксперимента демонстрирует график (рис. 2).

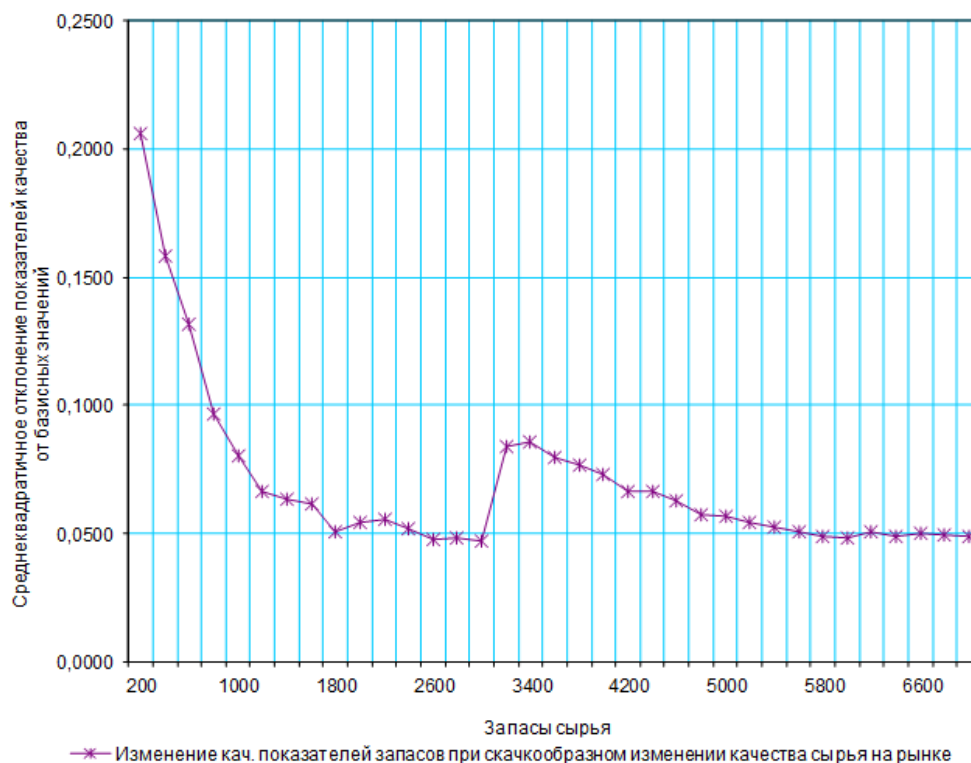


Рис. 2. Пополнение запасов в условиях изменения параметров качества сырья на рынке

Как видно из графика рассмотренная методика и в условиях нестабильных значений показателей качества сырья на рынке демонстрирует устойчивое стремление

относительных показателей качества общих запасов к заданным типовым значениям.

Библиографический список

1. Пугачев А.И. Количественно-качественный критерий в управлении запасами перерабатывающего предприятия // Компьютерные технологии в науке, практике и образовании: Труды Всероссийской межвузовской науч.-практич. конф. – Самара: СамГТУ, 2004. – С. 103-105.

2. Пугачев А.И. Управление заготовкой сырья // Компьютерные технологии в науке, практике и образовании: Труды восьмой Всероссийской межвузовской науч.-практич. конф. – Самара: СамГТУ, 2009. – С. 210-212.

MODELING OF INVENTORY MANAGEMENT OF RAW MATERIALS OF THE PROCESSING ENTERPRISE

A.I. Pugachev, *candidate of technical sciences, associate professor*
Samara state technical university
 (Russia, Samara)

Abstract. *The article considers the approach to the purposeful replenishment of raw materials of the processing enterprise, based on the choice of purchased batches of raw materials in terms of quality. The results of simulation modeling demonstrating the effectiveness of the proposed method.*

Keywords: *batch of raw material, indices of quality, square deviation, modeling, inventory management.*