

Таблица 1. Показатели кормовой ценности консервированного силоса в учхозе БГСХА

	Качество силоса	
	без консерванта	с консервантом
Сухое вещество, %	29,7	28,1
Сырой протеин, %	11,9	12,6
Сырая клетчатка, %	31,6	30,5
Усвояемость, %	59	64
Энергетический эквивалент, кормовых единиц на кг	0,19	0,28

Результаты исследований показывают, что применение консервантов позволяет добиться ощутимого увеличения энергетической ценности кормов, повысить их усвояемость и содержание белка. При этом способ внесения консервантов в кормовой поток позволяет добиться лучших результатов по сравнению с внесением консервантов в насыпной слой.

### Резонансные явления и способы их устранения

Морозова И. М., канд. физ.-мат. наук, БГАТУ, г. Минск

Явления резонанса хорошо известно в технике. В математических моделях, описывающих резонанс, это явление получило название как проблема малых знаменателей. Суть этой проблемы состоит в том, что при заданных известных величинах (частотах)  $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$ , при некоторых (часто целых) изменяющихся числах  $k_1, k_2, \dots, k_n$  величина  $B(\vec{k}) = |k_1\omega_1 + k_2\omega_2 + \dots + k_n\omega_n|$  может принимать малые значения. Если  $B(\vec{k})$  при этом находится в знаменателе дроби, который представлен в виде некоторого ряда, то это приводит к большому итоговому вкладу члена ряда, содержащего  $B(\vec{k})$ , т. е. к модельному резонансу. Например, такая же проблема возникает в рядах, к которым относится ряд вида

$$\sum_{k_1=1}^{\infty} \sum_{k_2=1}^{\infty} \dots \sum_{k_p=1}^{\infty} f_k(t) \sin(k_1 x) \dots \sin(k_p x),$$

для сходимости которого надо получить оценку снизу разности между характеристическими числами исходных уравнений, которые имеют вид  $B(\vec{k})$ .

Изучение поведения  $B(\vec{k})$  при фиксированных  $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$ , зачастую затруднено, так как приводит к трудным, а иногда и не решённым задачам

метрической теории диофантовых приближений. Но некоторые частные случаи этой проблемы могут быть разрешены.

Пусть вектор  $\vec{\omega} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n) \in K^n$ , где  $K^n$  - некоторый  $n$ -мерный куб. Тогда даже в случае когда вектор  $\vec{\omega} \in M^m$ , где  $M^m$  - некоторое многообразие из  $R^n$ , удаётся оценить меру ( в смысле Лебега) таких  $\vec{\omega}$ , для которых  $B(\vec{k})$  принимает малые значения. Доказывается следующая теорема.

Далее через  $\mu A$  обозначаем меру Лебега множества  $A$ ,  $K(w)$ - множество точек  $w$  куба  $K^n$ .

**Теорема.** Пусть  $\vec{\omega} \in M^m$ ,  $1 \leq m \leq n$  и  $w \in K(w)$ - это точки для которых неравенство

$$|B(\vec{k})| < Q^{-m}, \quad \text{где } \max_{1 \leq j \leq n} |k_j| \leq Q$$

выполняется хотя бы для одного вектора  $\vec{k} = (k_1, k_2, \dots, k_n)$ .

Тогда для любого  $\varepsilon > 0$  можно указать такое значение  $w_0 = w_0(\varepsilon)$ , что при всех  $w > w_0$  справедливо неравенство  $\mu K(w) < \varepsilon$ .

Линейный вариант этой теоремы был применён в теории Колмогорова – Арнольда – Мозера.

## Математическая модель технологической операции сортировки ягод

**Мисун Л. В.**, докт. техн. наук, **Белаш А. И.**, **Грищук В. М.**, БГАТУ, г. Минск

Операция решетной сортировки ягод характеризуется большим числом факторов, влияющих на ее протекание. Для выбора оптимального режима, исходя из свойств сортируемого вороха, необходимо разработать математическую модель, учитывающую влияние всех входных факторов на выходную характеристику этой операции - качество обработанных ягод. При большом числе влияющих факторов, для части из которых даже нет методов количественной оценки, разработка математической модели осуществима при использовании в исследованиях параметров «комплексного типа», определяющих влияние различных свойств компонентов вороха ягод на качество сортировки. При этом отдельные факторы правомерно и целесообразно объединить в комплексы, характеризующие результирующий эффект от их совместного влияния. Кроме того, при исследовании задачи в комплексных параметрах более отчетливо выступают внутренние связи, свойственные технологической операции, при этом количественная картина в целом становится более ясной. В конкретном случае в качестве параметра «комплексного типа», в достаточной мере характеризующего рассматриваемую операцию, приняли эффект решетной сортировки ( $\mu_c$ ).