

МОДЕЛИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЕЗОДОРАЦИИ.

Бухарский инженерно-технологический институт
Д.Ж.Хужакулова.

Моделирование – прогрессивный метод изучения химико-технологических процессов, позволяющий оптимизировать существующие ^[1] технологические процессы, улучшать качество выпускаемой продукции. По экспериментальным данным проведения промышленных испытаний в нашем распоряжении N опытов (измерений) на основе этого можем осуществлять в любых точках t некоторой области Ω_t , причем в каждой точке t_v может быть реализовано несколько (в общем случае t_v) измерений.

Планом эксперимента означает совокупность точек, t_v ($v = 1, 2, \dots, n$), которую называют спектром плана, и соответствующих им чисел повторных наблюдений r_v ($v = 1, 2, \dots, n$) в этих точках:

$$\begin{Bmatrix} t_1, t_2, \dots, t_n \\ r_1, r_2, \dots, r_n \end{Bmatrix} \quad (1)$$

где $\sum_{v=1}^n r_v = N$ При фиксированном N план называют точным. Более важным понятием является нормированный (на одно измерение в точке) план эксперимента — совокупность спектра плана и соответствующих относительных чисел (долей) повторных наблюдений $p_v = r_v/N$.

Относительные числа повторных наблюдений, или, как их называют, веса, являются рациональными числами и удовлетворяют условию нормировки:

$$\sum_{v=1}^n p_v = 1, p_v \geq 0 \quad (2)$$

Подчеркнем одно важное обстоятельство: в качестве координат точек плана могут выступать только те переменные, значения которых мы можем варьировать при выборе плана. Если уровни какой-либо переменной выбраны априори, то такая переменная не может служить координатой точки плана.

Исключительно важную роль в теории планирования эксперимента играет информационная матрица Фишера [4. 256 с], или информационная матрица плана выражения M , которой для некоторых типов моделей были указаны выше. Наряду с этим широко используется нормированная (на одно измерение) информационная матрица плана

$$M(\varepsilon_N) = N^{-1}M \quad (3)$$

Нормированная информационная матрица плана равна:

$$M(\varepsilon_N) = \sum_{v=1}^n f(t_v) \sigma^{-2}(t_v) p_v f^T(t_v) \quad (4)$$

Аналогичное выражение для многооткликной линейной модели имеет вид:

$$M(\varepsilon_N) = \sum_{v=1}^n F(t_v) D^{-1}(t_v) p_v F^T(t_v) \quad (5)$$

И еще одно важное понятие – информационная матрица однократных наблюдений в точке плана $M(t)$.

Для однооткликной линейной модели

$$M(t) = f(t) \sigma^{-2}(t) f^T(t) \quad (6)$$

В случае многооткликной модели

$$M(t) = F(t) D^{-1}(t) F^T(t) \quad (7)$$

Информационная (нормированная информационная) матрица плана при некоррелированных наблюдениях представляет собой взвешенную сумму информационных матриц однократных наблюдений

$$M = \sum_{v=1}^n r_v M(t_v), M(\varepsilon_N) = \sum_{v=1}^n p_v M(t_v), \quad (8)$$

Для характеристики точности оценок параметров модели, построенной по плану, наряду с дисперсионной матрицей оценок параметров используется нормированная дисперсионная матрица оценок параметров. Под ней понимают дисперсионную матрицу оценок параметров, умноженную на число опытов:

$$D\{\varepsilon_N, \hat{\theta}\} = N D\{\hat{\theta}\} \quad (9)$$

Нормированная дисперсионная матрица оценок параметров связана с нормированной информационной матрицей плана соотношением

$$D\{\varepsilon_N, \hat{\theta}\} = M^{-1}\{\varepsilon_N\} \quad (10)$$

В теории планирования эксперимента пользуются также понятиями: нормированная дисперсия оценки прогнозируемого значения отклика в случае однооткликной модели

$$d(t, \varepsilon_N) = N d(t) = f^T(t) D\{\varepsilon_N, \hat{\theta}\} f(t) \quad (11)$$

и нормированная дисперсионная матрица оценки прогнозируемого векторного отклика в случае многооткликной модели

$$d(t, \varepsilon_N) = N d(t) = F^T(t) D\{\varepsilon_N, \hat{\theta}\} F(t) \quad (12)$$

Выражения (11) и (12) справедливы не только для линейных моделей, но и для нелинейных по параметрам моделей (с переменными состояниями, заданными как в явном виде, так и в неявном). Информационная матрица плана и дисперсионная матрица оценок параметров будут зависеть от оценок

параметров. Чтобы отразить это обстоятельство, информационную матрицу плана, нормированную информационную матрицу плана и информационную матрицу однократных наблюдений в точке плана записывают, указывая в скобках дополнительно вектор оценок параметров θ .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондарь А.Г., Статюха Г.А. Планирование эксперимента в химической технологии. – Киев., «Вища школа», 1976, - 183 С.
2. Боярников А.И., Кафаров В.В. Методы оптимизации в химической технологии. – М., «Химия», 1969, - 564 С.
3. Хужакулова Д.Ж., Мажидов К.Х. Новые способы технологии дезодорации масел // XI-Международная научная конференция «Техника и технология пищевых производств», Беларусь, г.Могилев, 2019. -С.112
4. Хўжакулова Д.Ж., Мажидов К.Х. Мойларни доғлаш технологиясини янгилаш усуллари // “Фан ва таълим-тарбиянинг долзарб масалалари” мавзусидаги республика илмий назарий анж., -Нукус, 2019.18-19 б.
5. Хужакулова Д.Ж. Способы обеспечения качества дезодорированных жиров // “Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқариш, сақлаш ва қайта ишлашнинг тежамкор технологиялари ва уларнинг инновацион ечимлари” мавзусидаги Республика мқёсидаги илмий-техник анжумани, -Фарғона, 2017. 1-Том, 358–359 б.
6. Хакимов Ш.Ш., Хужакулова Д.Ж. Совершенствование технологии дезодорации хлопковых масел, полученных из разносортного вида сырья // Международная научно-практическая конференция “Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров”. –Бухара, 2017. Том 3, -С.143-147