

УДК 338.2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

*Герасимова Т.С., студентка 3 курса экономического факультета
Научный руководитель – Солнцева О.В., кандидат
экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *планирование эксперимента, полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент, эксперимент, сравнение, результаты, объект.*

Работа посвящена планированию экспериментов в экономике, рассмотрены полный и дробный факторные эксперименты, анализируются их преимущества и недостатки, а так же этапы проведения.

В глубокой древности, когда человек взял в руки обычную палку, он начал заниматься проблемами планирования с целью выработки наиболее оптимального способа добычи еды. Таким образом, можно сделать вывод, что планирование эксперимента происходит из древности. Вслед за появлением и развитием статистики в середине XX в. его положения стали применяться в планировании эксперимента. Р. Фишер является основоположником привлечения планирования в статистику, он доказал необходимость применения статистических методов проблеме поиска подходящих условий выполнения эксперимента. Для статистических методов характерен подбор и обоснование математической модели исследуемого процесса [1].

Эксперимент - целенаправленное влияние на предмет исследования для получения верной информации о предмете. Эксперименты, проводятся на предмете исследования либо на его модели.

Цель планирования эксперимента – нахождение таких условий и правил выполнения исследований, при которых получается получить достоверную и надежную информацию об объекте с минимальной затратой труда, и кроме этого показать данную информацию в компактной и благоприятной форме с количественной оценкой точности. Целевой подход в составлении плана определяется конечной целью исследования [2].

Различают полный факторный эксперимент и дробный факторный эксперимент.

Полный факторный эксперимент (ПФЭ) – это опыт, в котором реализуются различные, неповторяющиеся комбинации уровней факторов. Этапы данного эксперимента приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Этапы полного факторного эксперимента.

Условия опыта, как правило, записывают в варианте матриц планирования эксперимента, где строки соответствуют самостоятельным опытам, а столбцы - значениям факторов [3]. Каждое сочетание уров-

ней факторов обязано встречаться только один раз. Существует ряд методов построения матрицы планирования. Один из них базируется на чередовании знаков, в первом столбце знаки изменяются с «-» на «+», во втором через 2, в третьем посредством 4 и т.д.

Свойства матрицы:

1. Симметричность - алгебраическая совокупность значений любого из столбцов матрицы равная нулю.
2. Перпендикулярность - совокупность по членным произведений 2-ух столбцов матрицы равных нулю.
3. Условие нормировки - совокупность квадратов компонентов каждого столбца-матрицы, равна количеству экспериментов.
4. Ротатабельность - экспериментальные точки в матрице планирования располагаются таким образом, чтобы достоверность прогноза параметра оптимизации была похожа на равных расстояниях от середины плана и не зависит от направления. Дисперсии значений параметра оптимизации равны для точек, находящихся на одинаковых расстояниях от середины планирования; дисперсии для абсолютно всех коэффициентов уравнений равны и минимальны [4]. В Таблице 1 рассмотрим преимущества и недостатки данного эксперимента.

Таблица 1 - Преимущества и недостатки полного факторного эксперимента

Преимущество ПФЭ	Недостатки ПФЭ
Простота решения системы уравнений, оценивания параметров	Большие временные затраты на подготовку и проведение эксперимента
Статистическая избыточность количества измерений, которая уменьшает влияние погрешностей отдельных измерений на оценку параметров	Сравнительно большое количество факторов

Дробный факторный эксперимент (ДФЭ) - используется для этих же целей, т.е. с целью облегчения поиска коэффициентов математической модели, какие ранее решались методами регрессионного анализа. Дробный факторный эксперимент решает ещё одну значительную задачу - сокращение числа экспериментов, необходимых для планирования опыта [5, 6]. Решение данной проблемы добывается посредством переобозначения вектор-столбца матрицы планирования, со-

державшим незначительное (по заранее проведенным экспериментам) взаимодействие условий, как нового фактора. При этом новая матрица планирования совсем не теряет собственных качеств, представленных прежде. Приобретенная доля матрицы планирования именуется репликой. В Таблице 2 представлены преимущества и недостатки дробного факторного эксперимента.

Таблица 2 - «Плюсы и минусы» дробного факторного эксперимента.

Преимущество ДФЭ	Недостатки ДФЭ
Эффекты факторов, представляющих первостепенный интерес, могут быть изучены в более общих условиях	Может остаться, слишком мало степеней свободы для выявления разнообразных возможных случаев недостаточно высокого качества описания
Уменьшается число опытов, необходимых для исследования заданного числа главных эффектов и эффектов парных взаимодействий	Более высокая по сравнению с полным факторным экспериментом уязвимость к обычным ошибкам или погрешностям

Формирование современной науки и техники связано с созданием новых и постоянным совершенствованием имеющих академических и технологических процессов [7, 8]. Базой их исследования и оптимизации считается эксперимент. В ходе экспериментирования и при обработке приобретенной информации значительно уменьшаются сроки решения, уменьшаются расходы на изучения и увеличиваются свойства приобретенных итогов.

Библиографический список:

1. Яшина, М.Л. Прогнозирование продуктивности крупного рогатого скота и объемов производства продукции скотоводства на основе комбинации методов экстраполяции и экономико-математического моделирования / М.Л. Яшина, О.В. Солнцева // Экономика и предпринимательство. - 2013. - № 3. - С. 246-251.
2. Яшина, М.Л., Моделирование развития регионального молочного скотоводства / М.Л. Яшина, О.В. Солнцева // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2018. - № 11 (102). - С. 14-18.
3. Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели: Учебное пособие. - СПб: Издательство «Лань», 2015. - 320 с.

4. Прогнозирование самообеспеченности зерном в России / О.В. Солнцева, Н.Э. Бунина, О.А. Заживнова, М.А. Видеркер // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VIII Международной научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА, 2017. - Часть II. - С. 175-181
5. Алтухов, А.И. Обеспечение страны сельскохозяйственной продукцией, сырьём и продовольствием на основе территориально-отраслевого разделения труда в АПК: методология и методы прогноза / А.И. Алтухов, Л.П. Силаева, Л.Б. Винничек, О.В. Солнцева и др. –М.: ГНУ ВНИИЭСХ, 2011. - 137 с.
6. Солнцева, О.В. Методические рекомендации по прогнозированию производства и потребления основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия / О.В. Солнцева, Л.П. Силаева // Модернизация и инновационная деятельность - стратегические направления развития агропромышленного комплекса: сборник научных трудов — М.- 2010. - С. 368-378.
7. Кузьменкова, В.Д. Методология прогнозирования территориально-отраслевой структуры агропромышленного производства / В.Д. Кузьменкова, О.В. Солнцева // Материалы международной научно-практической конференции «Территориально-отраслевое разделение труда в агропромышленном производстве». – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 581 с.
8. Солнцева, О.В. Прогнозирование в системе государственной политики продовольственной безопасности / О.В. Солнцева, О.А. Заживнова // Социально-экономические проблемы агропромышленного комплекса России: сборник статей молодых ученых, посвященный 75-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства. - М, 2006. - С. 94-98.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF PLANNING OF EXPERIMENTS

Gerasimova T. S.

Keywords: *experiment planning, full factorial experiment, fractional factorial experiment, experiment, comparison, results, object.*

The work is devoted to the planning of experiments in the economy, considered the full and fractional factorial experiments, analyzed their advantages and disadvantages, as well as the stages of.