

УДК 519.242

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

*Герасимова Т.С., студентка 4 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 полному и дробному факторному эксперименту, рассматриваются преимущества и недостатки, и 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 планировать эксперимент 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 в проблеме поиска подходящих условий выполнения эксперимента.

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.

Существуют различные подходы к планированию: целевой, программный и программно-целевой. Использование программно-целевого метода планирования предполагает специальное составление программы, формирования сети организаций и учреждений для ее реализации, выделения необходимых материальных и финансовых ресурсов [4].

В начале планирования проведения эксперимента необходимо как можно точно определить входную информацию, тщательно изучить объект исследования, а также следует проанализировать технологию [3], связанную с изучаемым объектом.

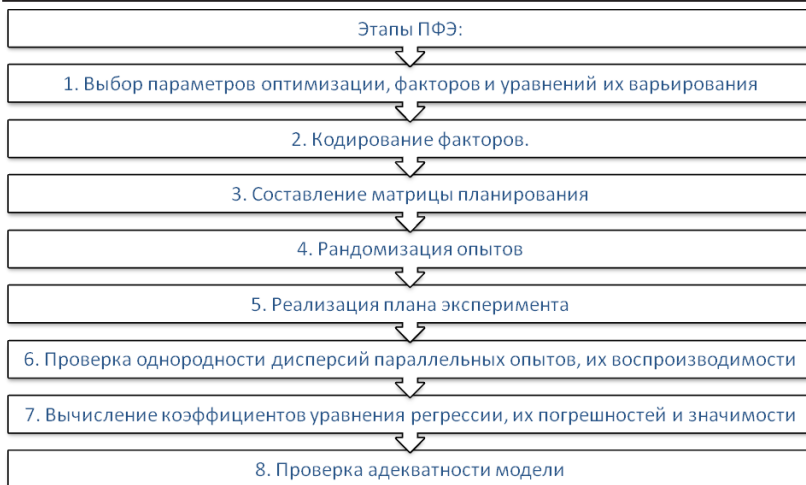


Рисунок 1 - Этапы полного факторного эксперимента.

Различают полный факторный эксперимент и дробный факторный эксперимент. Полный факторный эксперимент (ПФЭ) – это опыт, в котором реализуются различные, неповторяющиеся комбинации уровней факторов (рисунок 1) [1].

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

В Таблице 1 рассмотрим преимущества и недостатки данного эксперимента [2].

Дробный факторный эксперимент (ДФЭ) - используется для этих же целей, т.е. с целью облегчения поиска коэффициентов математической модели, какие ранее решались методами регрессионного анализа для изучения структуры объекта исследования или степени воздействия совокупности факторов на него [7, 8], или комплексом трендовых моделей, позволяющих с достаточной точностью описать динамику показателей [5, 6]. Дробный факторный эксперимент решает ещё одну значительную задачу - сокращение числа экспериментов, необходимых для планирования

Таблица 1 - «Плюсы и минусы» полного факторного эксперимента.

Преимущества 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.

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

Преимущества 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.

опыта. Решение данной проблемы добивается посредством переобозначения вектор-столбца матрицы планирования, содержащим 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.

Формирование современной науки и техники связано с созданием новых и постоянным совершенствованием имеющих академических и технологических процессов. 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. Григорьев, Ю. Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели : учебное пособие / Ю. Д. Григорьев. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 320 с.

2. Макаричев, Ю. А. Методы планирование эксперимента и обработки данных : учебное пособие / Ю. А. Макаричев, Ю. Н. Иванников. – Самара : Самарский государственный технический университет, 2016. – 131 с.
3. Семашкина, А. И. Биоэнергетическая и экономическая оценка эффективности применения микроэлементов цинка и марганца в технологии возделывания озимой пшеницы / А. И. Семашкина, О. А. Заживнова, О. В. Солнцева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 3 (47). - С. 48-53.
4. 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.
5. 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. – Ч. II. - С. 175-181.
6. Состояние и перспективы самообеспеченности зерном в Российской Федерации / О. В. Солнцева, Н. Э. Бунина, О. А. Заживнова, М. А. Видеркер // Экономика и предпринимательство. – 2016. - № 11-1 (76-1). - С. 605-609.
7. Тойгильдин, А. Л. Модели смешанных посевов многолетних трав для условий лесостепи Поволжья / А. Л. Тойгильдин, О. В. Солнцева, И. А. Тойгильдина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №4 (32). - С. 52-57.
8. Солнцева, О. В. Состояние и тенденции развития масло-жирового подкомплекса России / О. В. Солнцева, Н. Э. Бунина, О. А. Заживнова // Столыпинские чтения. Агробизнес в устойчивом развитии сельской местности : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - Ульяновск : УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. - С. 141-146.

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 full and fractional factorial experiment, the advantages and disadvantages, stages.