

Методы научных исследований

13 Лекция. Планирование эксперимента. Стратегия и тактика эксперимента

Исполнитель: Байболов Асан Ерболатович

Электронный адрес: asan.baibolov@kaznaru.edu.kz

ПЛАН ЛЕКЦИИ

- 1) Методика проведения экспериментов;
- 2) Варьируемые факторы;
- 3) Средства измерений;
- 4) Методы обработки и анализа экспериментальных данных

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Множественная регрессия. Applied Regression Analysis. - 3-е изд. - М.: «Диалектика», 2007. - 912 с.
2. Радченко С. Г. Методология регрессионного анализа. — К.: «Корнийчук», 2011.
3. Сборник задач по математике: Учеб. пособие для втузов : В 4 ч. Ч. 4: Теория вероятностей. Математическая статистика / Под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Пospelова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2004. - 432 с.

Методика проведения экспериментов

Методика – это совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования. При разработке методик проведения эксперимента необходимо предусматривать:

- проведение предварительного целенаправленного наблюдения над изучаемым объектом или явлением с целью определения исходных данных (гипотез, выбора варьирующих факторов);
- создание условий, в которых возможно экспериментирование (подбор объектов для экспериментального воздействия, устранение влияния случайных факторов);
- определение пределов измерений;
- систематическое наблюдение за ходом развития изучаемого явления и точные описания фактов;
- проведение систематической регистрации измерений и оценок фактов различными средствами и способами;
- создание повторяющихся ситуаций, изменение характера условий и перекрестные воздействия, создание усложненных ситуаций с целью подтверждения или опровержения ранее полученных данных;
- переход от эмпирического изучения к логическим обобщениям, к анализу и теоретической обработке полученного фактического материала.



Варьируемые факторы



Важным этапом подготовки надо выбрать **варьируемые факторы**, т.е. установить основные и второстепенные характеристики, влияющие на исследуемый процесс, проанализировать расчетные (теоретические) схемы процесса.

На основе этого анализа все факторы классифицируются и составляется из них убывающий по важности для данного эксперимента ряд.

Правильный выбор основных и второстепенных факторов играет важную роль в эффективности эксперимента, поскольку эксперимент и сводится к нахождению зависимостей между этими факторами.

Иногда бывает трудно сразу выявить роль основных и второстепенных факторов. В таких случаях необходимо выполнять небольшой по объему предварительный поисковый опыт.

Средства измерений



Необходимо также обосновать набор **средств измерений** (приборов) другого оборудования, машин и аппаратов. В связи с этим экспериментатор должен быть хорошо знаком с выпускаемой в стране измерительной аппаратурой (при помощи ежегодно издающихся каталогов, по которым можно заказать выпускаемые отечественным приборостроением те или иные средства измерений). Естественно, что в первую очередь следует использовать стандартные, серийно выпускаемые машины и приборы, работа на которых регламентируется инструкциями, ГОСТами и другими официальными документами.

В отдельных случаях возникает потребность в создании уникальных приборов, установок, стендов, машин для разработки темы. При этом разработка и конструирование приборов и других средств должны быть тщательно обоснованы теоретическими расчетами и практическими соображениями о возможности изготовления оборудования. При создании новых приборов желательно использовать готовые узлы выпускаемых приборов или реконструировать существующие приборы. Ответственный момент – установление точности измерений и погрешностей.

Методы обработки и анализа экспериментальных данных



Важным разделом методики является **выбор методов обработки и анализа** экспериментальных данных. Обработка данных сводится к систематизации всех цифр, классификации, анализу. Результаты экспериментов должны быть сведены в удобочитаемые формы записи – таблицы, графики, формулы, номограммы, позволяющие быстро и доброкачественно сопоставлять полученное и проанализировать результаты. Все переменные должны быть оценены в единой системе единиц физических величин.

Результаты экспериментов должны отвечать трем статистическим требованиям:

- 1) требование эффективности оценок, т.е. минимальность дисперсии отклонения относительно неизвестного параметра;
- 2) требование состоятельности оценок, т.е. при увеличении числа наблюдений оценка параметра должна стремиться к его истинному значению;
- 3) требование несмещенности оценок – отсутствие систематических ошибок в процессе вычисления параметров.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Методика проведения экспериментов;
2. Варьируемые факторы;
3. Средства измерений;
4. Методы обработки и анализа экспериментальных данных

Спасибо за внимание !