**Практическое занятие ПЗ-12**

Тема: Обработка результатов экспериментальных исследований

***Задачи обработки опытных данных***

Первым этапом в исследовании, эксперименте, опыте является разработка программы и методики, вторым этапом – проведение исследований, получение экспериментальных, опытных данных путем наблюдений, измерений или записи на пленку и третьим этапом в исследовании является обработка полученных данных, выявление функциональных зависимостей.

Задача обработки опытных данных - выделение из них полезной  
информации и представление ее в виде, удобном для анализа, теоретических обобщений и принятия решений.

Методы обработки опытных данных в значительной степени определяются тем, в какой форме они получены, а также задачей, .для  
решения которой они необходимы. При этом информация  
преобразовывается так, чтобы отдельные стороны явления или процесса  
проявились наиболее четко и ярко, а полученные результаты и принятые  
решения можно было бы оценить или обосновать количественными  
показателями.

Обработку опытных данных условно можно разделить на три этапа.

Первый - подготовка к работе, оценка полученной информации,  
подготовка первичной документации к обработке, разработка форм,  
таблиц и графиков, организационная подготовка.

Второй – обработка, определение оценок измеренных величин и  
построение экспериментальных зависимостей, предусмотренных  
программой и методикой.

Третий – обработка в процессеанализа  
определяемые методами этого анализа, выполняются на персональном  
компьютере.

Методы обработки и анализа экспериментальных данных: метод  
математической статистики; графический; аналитический и табличный.  
При обработке экспериментальных данных сначала проверяется  
полнота и пригодность информации.

***Обработка экспериментальных данных методом математической  
статистики***

Общей формой при обработке результатов опытов, являются  
таблицы. При подготовке к расчету средних значений и стандартов  
представляют таблицы статистической обработки.  
Для определении статистических характеристик по сгруппированным данным таблиц определяют: число классов «К»; значение  
межклассового интервала i; нижнюю границу первого классового  
интервала ln; верхнюю границу первого классового интервала lв; среднюю  
арифметическую хср; среднеквадратическое отклонение ­; ошибку  
среднеарифметической m; относительную ошибку выборочной средней  
­  
х; коэффициент вариации V; коэффициент корреляции r.  
В зависимости от моделей исследований можно получить следующие  
уравнения: уравнение прямой линии; уравнение параболы второго  
порядка; уравнение показательной функции; уравнение гиперболы;  
уравнение степенной функции.

Для установления количественной зависимости между изучаемыми  
признаками совокупности используют дисперсионный анализ .  
5.3 Графический метод представления и анализ полученных данных  
Если необходимо получить зависимость и проследить за развитием  
явления или процесса, то строятся графики пo систематизированным в  
таблице данным (по средним) и обработанных методами математической  
статистики. По оси абсцисс отмечаются независимые, а по оси ординат  
зависимые переменные. Масштаб выбирается 8:5 = у:х. По точкам  
проводится в общем случае кривая.  
Если мало точек, то они соединяются отрезками прямых, если много  
- то кривой. Кривую необходимо сгладить, рисунок 1.  
Рисунок 1 – Графическое сглаживание результатов исследований.  
Графическое сглаживание представляет собой проведение с  
помощью линейки, лекал плавной линии по опытным данным. Плавная  
кривая должна быть расположена возможно ближе ко всем точкам. При  
этом надо установить, не являются ли изломы и скачки следствием  
естественных закономерностей.  
Требования при сглаживании графиков:  
1. Сумма отрезков нормалей, опущенных из определенных точек  
равна 0;  
2. Сумма площадей, расположенных выше и ниже кривой, равна 0;  
3. Суммы абсолютных величин отрезков нормалей и площадей  
должны быть минимальными.

5.4 Табличный метод представления данных  
Преимущество табличного сглаживания перед графическим –  
возможность использования компьютерных технологий с определением  
степени приближения к опытной зависимости.  
Табличное сглаживание применяется тогда, когда опытных точек  
много, а выбор вида зависимости затруднен. В этом случае требуется  
устранить «шум» эксперимента.  
При графическом и табличном сглаживании не должен искажаться  
физический смысл явления. При большом числе измерений сглаженная  
функция хорошо соответствует действительности, при малом числе

измерений – плохо. Нахождение функциональных связей облегчается,  
если данные представлены в форме таблиц или графиков.  
Для того, чтобы из таблицы можно выявить закономерность,  
необходимо экспериментальные данные в ней проранжировать.  
Если наличие линейной зависимости следует на теоретических  
соображений, то для представления полученных данных линейной  
функцией необходимо определить лишь коэффициента аи b в уравнении  
прямой у = ах + b.  
Если же заранее вид зависимостей не известен, то прежде всего  
следует решить вопрос о том, насколько уравнение вида у = ах + b  
подходит для изображения полученных данных. Для этого необходимо по  
экспериментальным данным построить график, на миллиметровой  
бумаге, провести прямую линию. Расположение точек вблизи прямой  
покажет, что опытные данные можно изобразить линейной функцией. В  
этом случае нужно только определить коэффициенты аи b способом натянутой струны, способом средней или способом наименьших квадратов.

5.5 Статистический метод проверки гипотез  
Чтобы решить вопрос об истинной значимости различий,  
наблюдаемых между средними из статистических гипотез –  
предположений или допущений о неизвестных генеральных параметрах,  
выражаемых в терминах вероятности, которые могут быть проверены на  
основании выборочных показателей.  
Проверка гипотез - надежная основа принятия тех или иных решений  
при некоторой неопределенности, обусловленной случайной вариацией  
изучаемых явлений. Критерии проверки применяются всегда, когда  
необходимо использовать выборочное наблюдение для суждения о  
законах распределения совокупностей, для решения вопросов о  
существенности разности между выборочными средними, для установлении принадлежности варианта к данной совокупности и соответствия между фактическим и теоретическими распределениями частот.  
В большинстве случаев задача сводится к проверке гипотез об  
отсутствии реального различиями между фактическими и теоретическими  
ожидаемыми наблюдениями. Эту гипотезу называют нулевой гипотезой и  
обозначают Н0.  
Если в результате проверки Но различия между фактическими и  
гипотетическим показателями близки к нулю или находятся в области  
допустимых значений, то нулевая гипотеза не опровергается, а если  
различия оказываются в критической для данного статистического  
критерия области, которые при нашей гипотезе невозможны, а потому  
несовместимы с ней, Но опровергается.

Критерии значимости делятся на параметрические и  
непараметрические. Первые строятся на основе параметров выборочной  
совокупности и представляют функции этих параметров, вторые –  
функции от вариант данной совокупности с их частотами.  
Параметрические критерии обладают более сильной «разрешающей»  
способностью, большей мощностью по сравнению с критериями  
непараметрическими, поэтому во всех случаях, когда исследуемая  
совокупность распределяется по нормальному закону или не очень сильно  
отклоняется от него, следует отдавать предпочтение критериям  
параметрическим. К параметрическим критериям относятся критерии  
Пирсона ­, критерии Стьюдента t и критерии Фишера F.