

### **1) Какие методы познания окружающего мира существуют?**

Теоретическое исследование (математическое моделирование) и экспериментальное исследование (физическое моделирование).

### **2) Для чего необходимы измеренные в процессе эксперимента данные?**

- Понимание сути физических явлений и построение на основе экспериментальных данных адекватных физико-математических моделей рассматриваемого процесса.
- Получение базы данных, необходимых для проведения расчетов по заданной математической модели процесса (значения физических констант, зависимость их от внешних параметров и т.д.).
- Подтверждение адекватности математического моделирования сравнением расчетных и опытных данных и уточнение математической модели.

### **3) С какими факторами связано широкое применение математического моделирования в физике?**

- Усложнение класса исследуемых задач, для которых необходимо создание дорогостоящих экспериментальных установок или модельных объектов.
- Эксперимент связан с энергетическими и финансовыми затратами на обслуживание экспериментальных установок, особенно при изучении крупногабаритных объектов.
- Эксперимент зачастую позволяет получить лишь ограниченный объем информации из-за технических трудностей (например, размещение большого количества датчиков для измерения пространственных характеристик потока).
- Невозможность проведения физического моделирования в ряде областей исследования (например, проведение детальных измерений в тайфунах и грозовых облаках и т.п. из-за случайности времени и места их появления).

#### **4) Определение интервала между экспериментальными данными, основные критерии выбора.**

1. Относительная погрешность данных на различных участках области исследуемых значений.

Во многих случаях получаемые данные имеют разную погрешность на различных участках исследуемого диапазона ( $x_{min}$ ,  $x_{max}$ ). Если анализ погрешностей показывает, что на каком-то участке данные вызывают наибольшее сомнение, то этот участок заполняется большим числом точек.

2. Характер экспериментальной функции.

Если характер экспериментальной зависимости заранее не известен, то целесообразно выбрать план эксперимента с одинаковыми интервалами между точками.

#### **5) Регрессионный и корреляционный анализы как методы статистической оценки экспериментальных данных.**

Регрессионный анализ сводится к определению на основании экспериментальных данных коэффициентов модели (коэффициентов регрессии), оценка значимости значений этих коэффициентов и степени адекватности модели.

Под корреляцией понимается всякая связь между двумя или несколькими исследуемыми явлениями. Эта связь может быть детерминированной или случайной (вероятностной). Первый тип связи определяется строгими закономерностями, обычно описываемыми некоторыми физическими формулами (например, закон Ома определяет жесткую связь между разностью потенциалов, силой тока и электрическим сопротивлением). Второй тип связи – когда связь между явлениями только предполагается, и отсутствуют теоретические предпосылки, свидетельствующие о наличии такой связи. В отличие от регрессионного анализа, корреляционный анализ применяется для исследования случайной связи между переменными. Задавая то или иное уравнение регрессии, мы тем самым определяем как само существование зависимости между независимыми переменными, так и математический вид

этой зависимости. При корреляционном же анализе проверяется лишь сам факт, т.е. статистическая гипотеза о наличии или отсутствии связи. Сама природа величин, между которыми такая случайная связь предполагается, позволяет судить о ней как о вероятностной. Результат корреляционного анализа также носит статистический характер, так как заключение о наличии или отсутствии связи принимается с некоторой заранее заданной доверительной вероятностью.

#### **б) В чем заключаются прямая и обратная задачи в физике?**

При постановке и решении прямой задачи должна быть задана математическая модель исследуемого объекта или явления, а также совокупность входящих воздействий  $x_{вх}$  на эту модель. Конечной целью решения прямой задачи является нахождение поведения модели (совокупности  $x_{вых}$ ) при воздействии на нее  $x_{вх}$ .

При постановке и решении обратной задачи также задается математическая модель процесса. При этом входные воздействия  $x_{вх}$  частично или полностью неизвестны и их трудно или невозможно определить. Зато из реальных экспериментов известны выходные параметры модели  $x_{вых}$  как результат взаимодействия модели с неизвестными входными воздействиями  $x_{вх}$ .