

дохода от бумаги вида i , r_{ij} – коэффициент корреляции дохода от бумаг вида i и j , σ_i и σ_j – среднее квадратическое отклонение доход бумаг вида i и j . Коэффициент корреляции двух случайных переменных x и y определяется по известной формуле $r_{xy} = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{n\sigma_x\sigma_y}$. При $r_{xy} > 0$ дисперсия суммарного дохода увеличивается, при $r_{xy} < 0$ – она уменьшается.

УДК 51(077)

Равномерное и классическое определение операции дифференцирования

Новиков А.А.

Белорусский национальный технический университет

Интенциональное определение бинарной операции дифференцирования базируется на вырождении (путем приравнивания независимых аргументов) специально сконструированной из двух функций одной переменной $\varphi(x)$ и $f(x)$ – функции двух переменных

$$\psi(z) = \frac{d\varphi(z)}{df(z)} = \lim_{y \rightarrow z, x \rightarrow z} \frac{\varphi(x) - \varphi(y)}{f(x) - f(y)}, \text{ (в «учебном» виде, } \frac{d\varphi(x)}{dx} = \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{\varphi(x+\delta) - \varphi(x)}{\delta}$$

когда вторым аргументом является простейшая функция $f(x)=x$). В первом варианте результатом будет функция $\psi(x)$ – непрерывная по функции $f(x)$, во втором – свойство непрерывности не определяется. Эволюционная неизбежность введения операции дифференцирования – получение относительной (сравнительной) количественной оценки «вариабельности» (базовое свойство функций – выдавать разные значения для разных значений аргумента) действий. Эта оценка двух функций сама является функцией (подобное корректно описывается только подобным) и позволяет заменять (выражать) одни вычислительные действия другими.

Для конструктивного обоснования операции дифференцирования привлекается весьма хрупкая операция предельного перехода, которая завуалировано использует понятие меры и весьма сложно обращается путем построения уже двух вложенных предельных переходов. Операция интегрирования основана на предельном переходе «интегральной суммы», которая является по сути функцией n -переменных, и уже явно задействует аппарат различных мер. В результате получаем: как различные типы интегралов, так и новые математические объекты – обобщенные функции.

В технических вузах можно ограничить изложение дифференциального исчисления только изучением взаимодействия двух бинарных операций

порождения (из двух функций получается третья) $du/dv \rightarrow f$ и $\int u/dv \rightarrow f$ с остальными восьмью бинарными операциями: $u+v \rightarrow f$, $u-v \rightarrow f$, $uv \rightarrow f$, $u/v \rightarrow f$, $u(v) \rightarrow f$, $u^{-1} \rightarrow f$, $u^v \rightarrow f$, $\log_u v \rightarrow f$.

Акцентирование бинарной структуры операций упрощает: изложение приемов «заведения множителя за знак дифференциала» и «интегрирования по частям». В естественных дисциплинах используется именно дифференцирование функции по функции, а не функции по аргументу. Пример $dp(t)/d\rho(t) = c^2$, где p -давление, ρ -плотность, c -изотермическая скорость звука, t -незримо присутствующее время.

УДК 51(077)

Лексическая структурность и принципы саморазвития математики – как языка естественных наук

Новиков А.А.

Белорусский национальный технический университет

К количественным характеристикам (КХ) физических объектов относят свойства, которые допускают аддитивное сравнение с соответствующим эталоном. Первоначально КХ описывались положительными рациональными числами, потом их дополнили некоторыми вычислительными операциями над числами. Язык математики (ЯМ), являясь разделом естественного языка (ЕЯ), описывает КХ. Подобно ЕЯ, ЯМ базируется на двух типах слов: существительные – математические объекты обработки (МО: числа, вектора, матрицы, функции) и глаголы – вычислительные операции (ВО: унарные или бинарные и т.д., но действия!) преобразующие соответствующие МО.

Разумное чередование МО и ВО образуют математические выражения, которые могут быть интерпретированы как МО или так ВО. Выражения являются аналогом словосочетаний в ЕЯ. Утверждения в форме равенства двух выражений содержащих неизвестные МО – уравнениями, соответствуют понятию предложения в ЕЯ. ЯМ говорит уравнениями-утверждениями: даже все дополнительные условия – описываются в форме уравнений. Числовая переменная – символичный мостик между МО и ВО: с одной стороны это число, но любое, с другой – это способ описания ВО-копирования «взять в качестве значения функции значение аргумента».

Инженеры воспринимают и применяют в своих исследованиях математические абстракции (отрицательные или мнимые числа) только как результат промежуточных выкладок, не наделяемых физическим смыслом.

Эволюционное саморазвитие ЯМ базируется на двух принципах Архимеда: каждое вычислительное действие-глагол неизбежно обратимо, все МО и ВО композиционно составимы из однотипных «элементарных»