

расчётов представить не только в виде графиков и таблиц, но и представить результаты в виде аналитических зависимостей.

Предположим, что имеется три смеси с разными соотношениями параметров, характеризующих свойства топлива:

	Первый параметр	Второй параметр
Первая смесь, А	$A_1\%$	$A_2\%$
Вторая смесь, В	$B_1\%$	$B_2\%$
Третья смесь, С	$C_1\%$	$C_2\%$
Искомая смесь, D	D_1	D_2

Требуется получить из этих топливных смесей новую смесь, содержащую $D_2\%$, например, второго компонента. Необходимо определить, в каких пределах при этом может меняться содержание первого компонента D_1 .

Математически задача ставится следующим образом: найти неотрицательные решения уравнения

$$\frac{A_2x+B_2y+C_2z}{x+y+z} = D_2, \quad (1)$$

здесь x, y, z — количество взятой первой, второй и третьей смеси, которые дают функции $D_1(x, y, z) =$

$\frac{A_1x+B_1y+C_1z}{x+y+z}$ наибольшие и наименьшие значения. Эти найденные значения и будут давать пределы изменения первого компонента (параметра).

Такую задачу можно решать для каждого отдельного случая, так как в зависимости от значений параметров, приведённых в таблице, путь решения несколько отличается. Однако, задав следующие условия: $A_1 > A_2, B_1 < B_2, C_1 > C_2, A_1 > D_2 > A_2, A_1 > B_1, C_1 > B_1, B_2 > B_1, A_2 < B_2, C_2 < A_2, A > C_2, A < B_2, A > A_2$, которые обеспечивают неотрицательность решений уравнения (1), можно получить аналитический вид экстремальной функции, которая будет зависеть от двух переменных (за счёт уравнения (1) одна из переменных исключается). Если исключить переменную y , то получится следующее выражение для этой функции:

$$D_1(x, z) = \frac{(A_1B_2 - D_2A_1 + D_2B_1 - B_1A_2)x + (D_2B_1 - B_1C_2 + C_1B_2 - D_2C_1)z}{(B_2 - A_2)x + (B_2 - C_2)z}.$$

Воспользовавшись тем, что полученная функция однородная, можно получить пределы, в которых заключены её значения. Эти пределы таковы:

$$\frac{A_1(B_2 - D_2) + B_1(D_2 - A_2)}{B_2 - A_2} \quad \text{и} \quad \frac{B_1(D_2 - C_2) + C_1(B_2 - D_2)}{B_2 - C_2}.$$

МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПОСТУПИВШИХ НА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Д.А.Новосельцева, А.А. Михальчук

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: dary_2503@mail.ru

В данной работе выполнен многомерный статистический анализ результатов ЕГЭ [1] по трем основным предметам 473-х студентов 12-ти групп очной формы обучения ФТИ ТПУ (группа 0В31 направления подготовки «Прикладная математика и информатика»; 0Б31 – «Физика»; 0А31-5 – «Ядерная физика и технологии»; 0Д31 – «Техническая физика»; 0731-2 – специальность «Электроника и автоматика физических

установок»; 0431-2 – специальность «Химическая технология материалов современной энергетики»). Рассмотрение проведено в системе 3-х показателей вступительных испытаний (ПВИ): ЕГЭр – результаты ЕГЭ по русскому языку, ЕГЭм – по математике, ЕГЭф – по физике. Статистическое моделирование проведено в системе Statistica.

На основе корреляционного анализа ПВИ методом главных компонент бала построена факторная модель ПВИ, в рамках которой были получены новые факторные показатели. Факторные нагрузки первоначальных ПВИ разделились по факторам следующим образом: фактор 1 – фактор физико-математических знаний студентов (Ффм) характеризуется положительной корреляционной связью с ЕГЭм и ЕГЭф; фактор 2 – фактор гуманитарных знаний студентов (Фг) характеризуется положительной корреляционной связью с ЕГЭр.

В построенном 2-х мерном факторном пространстве {Ффм, Фг} проведен кластерный анализ учебных групп ФТИ по их групповым средним. В результате кластеризации было получено разбиение 12 групп на 5 кластеров: К1 – группы 0А33, 0432; К2 – 0А32, 0А34, 0В31, 0431; К3 – 0731, 0732; К4 – 0А35, 0Д31; К5 – 0А31, 0Б31. Согласно дисперсионному анализу кластеры групп студентов различаются высоко значимо по фактору Ффм (уровень значимости $p \approx 0,00001 < 0,0005$) и сильно значимо по Фг (на уровне значимости $0,0005 < p \approx 0,003 < 0,005$). Анализируя кластерные средние, можно сделать вывод, что группы кластера К1 имеют высокие знания по техническим предметам и средние по гуманитарным; К2 – средние знания по всем предметам; К3 – высокие знания по всем предметам; К4 – средние по техническим и низкие по гуманитарным; К5 – низкие по техническим и средние по гуманитарным.

Построенные факторная и кластерная модели образовательного пространства на примере ЕГЭ могут быть применены при проведении мониторинга вступительных испытаний и текущей успеваемости студентов вузов [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конкурс 2013 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://abiturient.tpu.ru/navigation/how/konkursyi-proshlyix-let>. – 29.04.2015
2. Терехина Л.И. Применение факторного подхода кластеризации результатов мониторинговой оценки знаний по математике в вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: www.science-education.ru/121-18605. – 29.04.2015.

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА МЛАДШИХ КУРСАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Е.И. Подберезина, Э.Н. Подскребко, Е.Н. Некряч

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: pei@tpu.ru

Процесс изучения курса математического анализа в техническом вузе представляет собой разработку и создание банка важнейших математических моделей, в первую очередь предназначенных для решения задач дисциплин естественнонаучного и технического цикла. Такими моделями являются классы функций, например, элементарные, имеющие предел, непрерывные, дифференцируемые, интегрируемые.

Построение математической модели начинается с формирования основополагающего понятия, которому, как правило, предшествует решение конкретных практических задач с последующим