

К ВОПРОСУ О СНИЖЕНИИ РАЗМЕРНОСТИ ДАННЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

ОГРЫЗКОВ В.Е.,

Омский институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

ДЕНИСОВ Д.П.,

Омский промышленно-экономический колледж

Одним из распространенных приемов исследования факторов образовательной активности студентов является поисковый эксперимент, предполагающий функции диагностики [6]. Эффективность поиска можно повысить, ориентируя анализ на основные направления рассеяния дат.

Для снижения размерности данных применяется метод главных компонент, согласно которому даты проектируются на линейное подпространство, образованное векторами, соответствующими наибольшим собственным числам корреляционной матрицы, при этом потери аппроксимации будут минимальны [1, 3, 7].

Существует несколько правил отбора необходимого числа главных компонент, которые основаны на исследовании характера распределения собственных чисел [4].

Если при диагностике слабо изученного явления выборка неоднородна, рассеяние дат хаотично, актуален алгоритм, учитывающий внутреннюю структуру множества – для сравнения объектов результативны блоки меньшего размера [2]. Для дифференциации подгрупп необходимо некоторое абстрактное правило для определения оптимального уровня детализации явления – динамический эталон, зависящий от разброса дат и вариации параметров.

В таблице 1 отражена корреляционная матрица обработки наблюдений, полученных в 2015 году при

исследовании явления «мозговой штурм» – автономной сенсорной меридиональной реакции (АСМП, или в англоязычной аббревиатуре ASMR). Данное явление слабо изучено вследствие большого количества неявно воздействующих триггеров (факторов, вызывающих АСМП), а также индивидуального характера использования планшетных средств и высокопроизводительной техники, поддерживающей сетевые взаимодействия и накопление информационных массивов [5].

В корреляционной матрице нет ни одного значимого коэффициента, поэтому в пределах исследуемой совокупности, на первый взгляд, взаимосвязь параметров отсутствует. Собственные числа корреляционной матрицы распределены равномерно, табл. 2, рис. 1 иллюстрирует хаотический разброс дат (X_1, X_2, X_3) в трехмерном пространстве, тем не менее, ранее в аналогичном эксперименте мы наблюдали тесные корреляции на уровне специализаций и студенческих групп [5].

Максимизация функции $Z = \sum |r_{ij}| / n$ – визуально это граф с наибольшей суммарной длиной ребер – акцентирует корреляции (табл. 2), наиболее вероятные на уровне блоков меньшего размера: студенческих групп, специальностей, курсов, форм обучения, а также любых подгрупп, объединяемых по отличительным свойствам или классификационным признакам в пределах исследуемой совокупности [2].

Таблица 1. Корреляционная матрица исследуемых параметров

Наименование параметра	Σ триггеров АСМП	Мин до разрядки	Объем текста	Просмотр кинолент	Объем фонотеки
Σ триггеров АСМП, X_1	1,00	-0,02	0,13	0,14	-0,03
Мин до разрядки, X_2	-0,02	1,00	0,15	-0,02	-0,01
Объем текста, X_3	0,13	0,15	1,00	0,03	-0,08
Просмотр кинолент, X_4	0,14	-0,02	0,03	1,00	-0,02
Объем фонотеки, X_5	-0,03	-0,01	-0,08	-0,02	1,00

Наибольшая доля вариации объясняется тремя составляющими (табл. 2, после оптимизации): первоначальное предположение о равномерном распределении точек в пространстве не учитывает наличие разнородных групп в выборке, каждой из которых свойственны специфические взаимодействия.

В эксперименте участвовало 6 студенческих групп, на уровне которых нам удалось найти существенную взаимосвязь между Σ триггеров АСМП и периодом до утомления, $r_{1,2} = -0,39$; периодом до утомления – объемом фонотеки $r_{2,5} = 0,53$, $p = 0,05$. Наиболее эмоциональные студенты работали

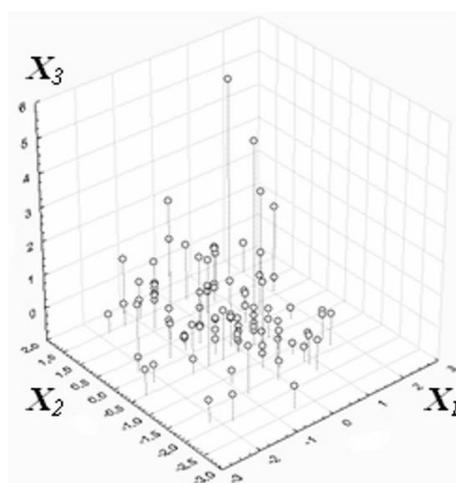
продуктивнее, увлечение музыкой препятствовало знаниям, и эти особенности на уровне групп останутся неучтенными при обработке «хаотичных» дат без детализации.

Таким образом, при выборе числа параметров и

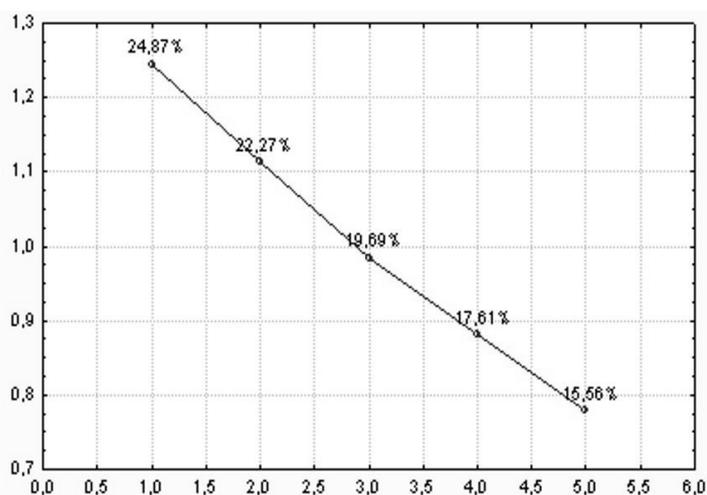
расчете корреляций следует учитывать внутреннюю структуру исследуемых совокупностей – на тесноту и направление взаимосвязей влияет количественное соотношение и разнохарактерность групп объектов, на которые выборка дифференцируется.

Таблица 2. Собственные числа и доля вариации корреляционных матриц, рассчитанные до и после оптимизации данных, программа «Statistica»

	До оптимизации			После		
	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative
1	1,24	24,87	24,88	3,66	73,14	73,14
2	1,11	22,27	47,14	0,88	17,54	90,67
3	0,98	19,69	66,83	0,31	6,24	96,91
4	0,88	17,61	84,44	0,13	2,66	99,57
5	0,78	15,56	100,00	0,02	0,43	100,00



а)



б)

Рисунок 1. Визуализация рассеяния параметров:

а) хаотическое распределение стандартизованных дат,

б) доля вариации и собственные числа корреляционной матрицы

Литература

1. Anderson J.O. Student and school correlates of mathematics achievement: models of school performance based on pan canadian student assessment / J. O. Anderson, W.T. Rogers, D.A. Klinger, C. Ungerleider, V. Glickman, B. Anderson // Canadian journal of education. – 2006. – Vol. 29. – № 3. – P. 706–730.
2. Giray S. Multivariate analysis of countries according to subdimensions of human development and gender inequality / S. Giray, O. Ergut // Eurasian Journal of Social Sciences. – 2014. – Vol. 2(3). – P. 48–62.
3. Андрееенкова О.С., Журавлева Г.П., Метелев С.Е., Шипилина Л.А. Обоснование возможности использования коучинга для повышения качества образования в вузе экономического профиля // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2005. – № 1. – С. 75–78.
4. Бурнаев Е.В. Выделение главных направлений в задаче аппроксимации на основе гауссовских процессов / Е. В. Бурнаев, П.Д. Ерофеев, П.В. Приходько // Информатика, математическое моделирование, экономика. – ТРУДЫ МФТИ. – 2013. – Т. 5. – № 3. – С. 24–34.
5. Денисов Д.П. Вычислительные аспекты построения графов линейной корреляции / Наука и общество: проблемы современных исследований : сб. науч. статей под ред. А.Э. Еремеева. – Омск : Изд-во НОУ ВПО «Омская гуманитарная академия», 2013. – С. 334–339.

6. Инновации в образовательном процессе в Омском институте (филиале) РГТЭУ / Метелев С.Е., Елкин С.Е., Завадская В.В., Ищак Е.Р., Калинина Н.М., Кокина Ю.В., Куламихина И.В., Матненко И.А., Метелев И.С., Радионова О.А., Свиридова Е.А., Худякова О.Д., Чижик В.П., Шайтанова Л.М., Шамис В.А. – Омск, 2011.
7. Карасиков М.Е. Поиск эффективных методов снижения размерности при решении задач многоклассовой классификации путем ее сведения к решению бинарных задач / М.Е. Карасиков, Ю.В. Максимов // Машинное обучение и анализ данных. – 2014. – Т. 1. – № 9. – С. 1273–1290.
8. Коровин С.Д., Метелев С.Е., Соловьев А.А., Тихонов А.И. Современные радиоэлектронные средства и технологии. – Екатеринбург, 2014.
9. Машин В. А. Методические вопросы использования факторного анализа на примере спектральных показателей сердечного ритма / Экспериментальная психология. – 2010. – Т. 3. – № 4. – С. 119–138.
10. Метелёв С.Е. Главный в вузе – студент // Аккредитация в образовании. – 2011. – № 4 (48). – С. 84.
11. Метелёв С.Е., Ефимова С.В. Стабильность вуза в его внутренней политике // Аккредитация в образовании. – 2009. – № 7 (34). – С. 46–47.
12. Соловьев А.А., Метелев С.Е., Федоров А.Э. Защита информации и информационная безопасность. – Омск, 2011.
13. Метелев С.Е., Некрасова Т.В. Управление качеством образования как инновационная деятельность // Аккредитация в образовании. – 2007. – № 16. – С. 64–65.
14. Огрызков В.Е. Методика и алгоритмы диагностики ASMR и их использование в образовательном процессе / В.Е. Огрызков, Д.П. Денисов, И.А. Курьяков // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2014. № 1(19). – С. 83–88.
15. Федоров А.А., Метелев С.Е., Соловьев А.А., Шлякова Е.В. Инновационные процессы в высшей школе. – Омск, 2013.
16. Федоров А.Э., Метелев С.Е., Соловьев А.А., Шлякова Е.В. Компетентностный подход в образовательном процессе. – Омск, 2012.

СМЫСЛОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ И ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ОПТИМИЗАЦИИ

ДЕНИСОВ Д.П.

Омский промышленно-экономический колледж

ОГРЫЗКОВ В.Е.

Омский институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

Аннотация: *Отражены основные приемы художественного оформления расчетов по оптимизации: дополняя алгоритмы, изобразительные приемы и средства проектируют виртуальную реальность, эффективно воздействуя на учебный процесс.*

Ключевые термины: *образование, алгоритмы, данные, дизайн.*

Методы оптимизации эффективно применяются на стыке информационных технологий и многих дисциплин, включая компьютерное моделирование [3, 4]. Как показывает опыт, учащиеся выполняют задания, не осмысливая логику последовательно выполняемых процедур – в этом плане весьма полезны яркие, образные ассоциации и иллюстративные подсказки и пояснения, интуитивно приводящие к решению.

Рисунки и схемы по теме занятия, подобно иллюстрациям в книге, акцентируют внимание на деталях и тонкостях, которые сложно передать текстом, развивают абстрактное мышление, вносят творчество в рутинные операции и расчеты [1, 2, 5].

В задачах оптимизации важно представлять пути и перспективы совершенствования алгоритмов, альтернативные приемы обработки информации.

Высокий уровень интеграции электронных таблиц с прикладными программами позволяет не только выполнять многоплановые расчеты на практике, в учебном варианте, но и успешно иллюстрировать их.

Пожалуй, в каждой задаче существует познавательный элемент, в котором необходимо разжечь искорку интереса к будущей профессии; в этом отлично помогают рисунки и схемы. Если видеоролики часто передают реальность в упрощенном и логически завершенном варианте, статические изображения ориентируют учащегося, как минимум, на самостоятельный анализ внутренней связи объектов, спонтанно генерируют образы, активизируя мышление. Художественное оформление расчетных заданий органично дополняет их структурирование – фрагментацию на листы и блоки (рис. 1).