

В данной работе представлены результаты обработки МВИ образцов среднеанионного флокулянта Магнафлок 345. Образцы флокулянта облучали в бытовой микроволновой печи в течение различных промежутков времени, затем измеряли время истечения через капиллярный вискозиметр диаметром 2,75 мм, рассчитывали кинематическую вязкость растворов полимера.

Установлено, что при времени облучения, равном 10 с при полной мощности печи вязкость среднеанионного флокулянта максимальна. Данный факт свидетельствует об образовании новых упрочненных связей между макромолекулами полиакриламида.

ПРОМЫШЛЕННО БЕЗОПАСНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТИ В ВОДЕ

Берлинтейгер Е.С., Ульрих Е.В.

Кузбасский государственный технический университет, Кемерово, e-mail: elen.ulrich@mail.ru

В современных условиях проблема охраны окружающей среды, наряду с технологическими и экономическими аспектами, стала одним из решающих факторов, определяющих дальнейшее развитие любого производства, в том числе и нефтепереработку. Нефть и продукты переработки нефти это типичные загрязнители окружающей среды. Нефтяные загрязнения даже в небольших концентрациях могут влиять на свойства воды, что может стать причиной экологической катастрофы.

Определение нефтепродуктов в воде является сложным процессом, для которого используются физические, химические и биологические

процессы. Очистка сточных вод – процесс, обеспечивающий ее соответствие установленным нормам качества воды. Выделяются три типа очистки:

- механическая (первичная);
- биологическая (вторичная);
- химическая (третичная).

Наиболее используемыми методами являются гравиметрический метод, ИК- и УФ-спектрофотометрический, газохроматографический и др. методы. Эти методы необходимы не только для выбора технологии очистки, но и для соблюдения норм сброса сточных вод в водоёмы.

Гравиметрический метод основан на экстракции нефтепродуктов (НП) из пробы малополярными растворителями (хлороформ, гексан, четыреххлористый углерод, пентан, петролейный эфир, фреон (хладон) – (1,1,2-трихлор-1,2,2-трифторэтан); очистке экстракта от полярных веществ пропусканием его через колонку с сорбентом (оксид алюминия II степени активности (содержащий 3% H_2O)), силикагель, флоросил (основной силикат магния), удалении экстрагента путем его выпаривания и взвешивания остатка для определения суммы «нефтепродуктов».

УФ-спектрофотометрический метод для определения НП в сточных водах применяется достаточно редко, что связано с бесструктурностью спектров поглощения НП. Разработан экспресс-метод определения суммарного содержания нефтепродуктов в воде. Методика определения тяжелых НП основана на их извлечении экстрагентом (гексан, CCl_4 , хлороформ, толуол) с последующим измерением оптической плотности на спектрофотометре при длинах волн 206; 265; 241 (247); 281(287) нм.

Физико-математические науки

ПРОГРАММА РСА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ МЕТОДОМ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

Шовин В.А.

*Омский филиал Учреждения Российской академии наук Института математики им. С.Л. Соболева
Сибирского отделения РАН, Омск,
e-mail: v.shovin@mail.ru*

Основное назначение программы РСА (Principal Component Analysis) – это проведение многомерного факторного анализа и построение многомерной факторной модели на базе метода главных компонент. Решение проблемы собственных значений и собственных векторов корреляционной матрицы реализовано в программе РСА методом вращений Якоби.

Программа Principal Component Analysis (РСА) позволяет строить факторные модели на базе метода главных компонент. Факторный анализ используется в различных предметных областях, позволяя выявлять латентные ин-

тегративные характеристики, опирающиеся на стохастическую зависимость между экспериментальными измеряемыми показателями. Другими словами, факторный анализ позволяет разбить множество показателей на группы и охарактеризовать каждую группу равнодействующим показателем называемым фактором.

Программа РСА создавалась в целях проведения факторного исследования артериальной гипертензии начальной стадии. Стоимость разработки программы не превысила стоимость коммерческих программных продуктов для проведения факторного анализа, таких как SPSS, Statistica.

Факторный анализ является одним из наиболее важных методов статистического моделирования в медицине, поскольку он использует статистические данные, получаемые в ходе лабораторных и клинических исследований, а именно значения различных параметров для выбранного объекта исследования, представленного выборкой. Следовательно, приложения такого типа всегда будут актуальны и востребованы.

Метод главных компонент [1] в программе PCA реализован с помощью метода вращения Якоби [2] для вычисления собственных векторов и собственных чисел симметричных матриц.

Классы программы PCA

В программе PCA факторного анализа реализованы следующие классы:

I. Класс PCA, реализующий метод вращения Якоби для вычисления собственных векторов и собственных чисел симметричных матриц;

II. Класс Matrix, включающий в себя методы матричных операций;

III. Класс Korrel, реализует вычисление корреляционной матрицы по матрице признаков;

IV. Класс FileIm Ex, реализующий методы записи и чтения матриц из файла;

V. Класс TableIm Ex, реализующий запись и чтение матрицы из таблицы;

VI. Классы Thread PCA и Thread Wait PCA потоков вычислений.

Класс TForm1 содержит графические компоненты интерфейса пользователя.

Класс ThreadPCA является наследником класса потока. Этот класс определяет поток с методом вращения Якоби.

Класс Thread Wait PCA является наследником класса потока. Этот класс определяет поток ожидающий поток Thread PCA.

Описание интерфейсной части программы PCA

В качестве входных данных для проведения факторного анализа может быть использована матрица признаков или корреляционная матрица.

Для выбора типа данных используется список с пунктами «Y – матрица входных данных», «R – матрица корреляций». Этот список находится в блоке «Данные». Тип данных «Y – матрица входных данных» – это матрицы признаков для объектов.

Для ввода корреляционной матрицы в качестве исходных данных необходимо выбрать пункт «R – матрица корреляций». Ввод матриц данных можно осуществить различными способами:

- использовать текстовый файл с матрицей данных с помощью операции Файл → Открыть...;

- ввод данных вручную с помощью таблицы. Для этого предварительно необходимо установить размерность матрицы данных (поля «m – число строк» и «n – число столбцов») и нажать на кнопку «Обновить». Для матрицы исходных данных необходимо указать количество строк и столбцов. После ввода данных необходимо нажать кнопку «Сохранить».

Замечание: текстовый входной файл должен быть следующего формата: в качестве раз-

делителя в числе используется точка, строки должны содержать числа, разделенные одним пробелом, после последнего числа в строке не должно быть каких-либо символов.

В случае недопустимого формата данных программа уведомит об ошибке.

Перед проведением факторного исследования после ввода данных необходимо выбрать количество выделяемых факторов с помощью поля «g – число факторов».

С помощью кнопки «Старт!», осуществляется проведение операций.

Вывод результатов факторного анализа осуществляется с помощью переключателя. В списке выбирается пункт с нужной матрицей.

Сохранить текущую матрицу из таблицы можно, используя команду Файл → Сохранить как...

Необходимую информацию о работе с программой можно получить, вызвав справку из соответствующего пункта меню.

При нажатии на кнопку «Старт!» приложения происходит вычисление главных компонент по методу вращения Якоби. В это время кнопка «Старт!» меняет надпись на «Стоп». Нажатие на кнопку в момент с надписью «Стоп» приводит к прерыванию процесса вычисления главных компонент. Когда процесс вычисления главных компонент будет завершен, кнопка вновь сменит надпись на «Старт!».

Сравнительная характеристика программы PCA и STATISTICA 6.0.

Программы сравнивались по следующим параметрам:

- 1) скорость вычислений;
- 2) точность вычислений;
- 3) объем приложения в оперативной памяти.

Тестирование программ проводилось на данных из 38 переменных для 131 объекта. Результаты тестирования занесены в таблицу.

Сравнительная характеристика программы PCA и Statistica 6.0

Параметр	PCA	Statistica 6.0
Скорость вычислений	< 3 с	< 1 с
Точность вычислений	10^{-5}	10^{-28}
Объем в оперативной памяти	8540 кб	30460 кб

Заключение

Метод факторного анализа, реализованный в программе, востребован и актуален в различных областях.

Исходными данными в программе являются корреляционная матрица или матрица признаков объектов.

Программа PCA (Principal Component Analysis) позволяет:

- вычислять корреляционную матрицу, проводить факторный анализ и строить ортогональные факторные модели на базе метода главных компонент;
- находить собственные значения и собственные вектора положительно определенных симметрических матриц.

Программа PCA способна работать в операционной оболочке семейства Windows (Windows XP и выше).

Список литературы

1. Харман Г. Современный факторный анализ: пер. с англ. В.Я. Лумельского; Научное редактирование и вступительная статья Э.М. Бравермана. – М.: Статистика, 1972.
2. Мышенков В.И., Мышенков Е.В. Численные методы / Часть первая. – М.: МГУЛ, 2001.

«Новые технологии в образовании», Ямайка, 16-26 апреля 2013 г.

Педагогические науки

ОЦЕНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ (НА МАТЕРИАЛЕ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 2000–2012 ГГ.)

Абакумова Н.Н.

*Национальный исследовательский Томский
государственный университет;
Институт развития образовательных систем
РАО, Томск, e-mail: niv@land.ru*

Организация и проведение педагогического мониторинга качества образования обучающихся, позволяет своевременно получать полную и объективную информацию о результатах введения инноваций в образовательный процесс учреждения. Полноценность информации о результативности использования инноваций в учебном процессе в значительной мере обеспечивается системой критериев. Основу для ее создания составляют требования федеральных и региональных образовательных стандартов. Например, основываясь на вышеуказанных документах, могут быть выделены следующие показатели – владение обучающимися теоретическим, прикладным содержанием учебной дисциплины, уровень развития культуры мышления (логических рассуждений, абстрактного мышления и т.п.), культуры общения (навыков общения и способов обоснования рассуждений), культуры самоорганизации деятельности (мобилизации личностных возможностей и методов эффективного взаимодействия с объектом изучения). С учетом критериев социального и профессионального самоопределения личности обучающегося и специфики образовательного учреждения (школы, гимназии, лицея) инвариантную часть содержания мониторинга можно дополнить соответствующими показателями, отражающими:

- 1) профессиональные возможности обучаемых;
- 2) профессиональные потребности обучаемых (сформированность профессиональных интересов и склонностей, их структура, наличие целей профессионального намерения и т.д.);

3) соответствие профессиональных возможностей профессиональным потребностям.

Исходя из того, что в педагогическом мониторинге, как высокой гуманитарной технологии, заложен потенциал улавливания таких образовательных результатов, которые могут говорить о новом качестве образования и позволяют оценивать эффективность инноваций [1]. В таком исследовании инвариантной составляющей оценки образовательных результатов обучающихся будет выступать сформированность и операциональность понятийного аппарата, которая выражается через продуктивность интеллектуальной деятельности – развитие логических и речевых способностей. Мониторинговые исследования обучающихся школ были организованы в период с 2000 по 2012 гг. на базе Заозерной СОШ № 16 г. Томска, Зырянской СОШ, СОШ № 196 ЗАТО Северск. Мониторинговое исследование, затрагивающее вариативную составляющую оценки образовательных результатов обучающихся школ, представлено в работе [2]. В таблице рассмотрены показатели уровня сформированности и операциональности понятийного аппарата обучающихся школ в период 2000–2012 гг.

Результаты педагогического мониторинга показывают, что инновационная образовательная среда оказывает существенное влияние на сформированность и операциональность понятийного аппарата обучающихся. Необходимо отметить, что уровень развития коммуникативных каналов (в том числе и информационных) необходимо рассматривать как фактор, который в значительной мере способствует формированию понятийного аппарата обучающихся. Так как уровень использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе Зырянской СОШ находится на достаточно высоком уровне, то показатели сформированности и операциональности понятийного аппарата обучающихся данной сельской школы не имеют статистически значимых различий с показателями школ г. Томска и ЗАТО Северск за 2012 г. Инновационная образовательная среда будет способствовать развитию продуктивности