

построенным по данным пациентов, диагноз и протекание болезни которых уже известны. Естественно, что такие семантические сети, уже будут разделены на группы по диагнозам.

В настоящее время существует метод оценки качества семантических сетей [3], суть которого заключается в выведении коэффициента совпадения одной семантической сети, называемой эталонной, с другой сетью, называемой кандидатом. Используя этот метод, но принимая в качестве эталонной сети сеть, построенную по истории с известным диагнозом, а в качестве сети-кандидата сеть, построенную по истории, не имеющих таких данных, можно вычислить некоторый коэффициент совпадения.

Далее для коэффициентов сравнения с семантическими сетями, принадлежащими одной группе, рассчитываем среднее арифметическое значение. Т.к. имеется множество различных групп семантических сетей, разбитых по диагнозам, в конечном итоге мы получаем множество средних значений коэффициентов совпадения сети-кандидата с различными группами. Данная совокупность значений итоговых коэффициентов позволит сделать вывод о том, насколько в процентном отношении рассматриваемый пациент может иметь тот или иной диагноз.

Побочным же результатом данного исследования также может являться ранжирование признаков определенной болезни. Т.к. в конечном итоге мы имеем разделенные на группы семантические сети, при объединении в каждой группе семантических сетей в одну и посчитав веса терминов, можно будет судить о важности и встречаемости определенного признака для каждого типа болезни.

Однако, в настоящий момент данное исследование нуждается в качественно проведенных экспериментах, для проведения которых необходимо создать программный прототип, сделать выборку историй болезни, и построить соответствующие им семантические сети. Исследование и разработка метода внесут свой вклад в автоматизацию и компьютеризацию медицинской статистики, но данный метод все равно будет иметь некоторую погрешность, которую также необходимо вычислить в ходе экспериментов.

Список публикаций:

- [1] Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Смирнов И.В. и др. Технологии комплексного интеллектуального анализа клинических данных // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2016. – с. 160-171
- [2] Лапаев М.В. Система обработки текстовых медицинских данных // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2016. – № 9. – с. 11-15
- [3] Аюшеева Н.Н., Гомбожапова Т.Н., Кушеева М.Н. Метод оценки качества семантических сетей // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 11 (часть 1) – с. 77-81

## **Исследование реализации алгоритмов обработки дифрактограмм на основе кратномасштабного анализа в программной среде Matlab**

*Марудов Андрей Алексеевич*

*Сидорова Екатерина Игоревна*

*Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова*

*Московский Сергей Борисович*

*[marudov.andrey@gmail.com](mailto:marudov.andrey@gmail.com)*

Характерной особенностью задач, требующих обработки значительного объема данных, являются большая множественность событий и высокий уровень шума. Внедрение методов вейвлет-анализа в алгоритмы обработки данных наглядно показывает их способность комплексно подходить к решению задач. Одним из методов обработки зашумленного сигнала является трешолдинг (ТШ). Он заключается в вейвлет-декомпозиции сигнала до уровня  $j$  и удалении достаточно маленьких вейвлет-коэффициентов на каждом уровне разложения.

В качестве материала для обработки были взяты данные образцов пленок V-O, полученные на дифрактометре ARL X`TRA (Thermo Scientific - Швейцария, 2009), находящемся в ЦКП ДМНС.

Задачей является численное исследование влияния параметров трешолдинга и способов пороговой обработки на качество шумоподавления. Основным критерий оценки – относительное среднеквадратичное отклонение шума. Всего было рассмотрено три различных алгоритма, представленных в пакете расширения Wavelet Toolbox компьютерной системы MATLAB.

Первый и самый простой из них – алгоритм ТШ с использованием функции, которая находит значения параметров по умолчанию для всех общих процедур, связанных с удалением шума, используя вейвлеты. Параметры по умолчанию следующие:

- глобальный порог  $thr = \sqrt{2 \ln L} \cdot E$ , где  $L$  – длина сигнала,  $E$  – уровень шума;
- сохранение аппроксимирующих коэффициентов;

– «мягкий» пороговый метод.

Также был рассмотрен дискретный алгоритм с порогом по стратегии Бирге-Массарта [2]. Его применение сводится к отбрасыванию на  $i$ -ом уровне всех коэффициентов, кроме  $n_i$  самых больших. Их число определяется выражением:

$$n_i = \frac{m}{(j+2-i)^\alpha} \quad (1)$$

где  $j$  – уровень разложения,  $m$  и  $\alpha$  параметры.

Еще один вариант обработки использует алгоритм, использующий адаптивный порог, который задается путём выбора критерия оценки  $R$  в качестве которых используются [3]:

- SURE порог, основанный на принципе Штейна несмещённой оценки риска;
- глобальный порог, аналогичный используемому в первом алгоритме;
- эвристический порог;
- минимаксный порог.

Из всех рассмотренных способов выбора порога, наиболее подходящим для нашей задачи оказался алгоритм адаптивного ТШ с эвристическим критерием оценки и использованием перемасштабирования шума на основе коэффициентов первого уровня разложения.

Вейвлет-фильтрация, как современная методика компьютерной обработки данных, позволила уменьшить влияние высокочастотного шума и неоднородной фоновой интенсивности на форму дифракционных максимумов, полученных от тонких плёнок V-O. Такой подход значительно упрощает дальнейший анализ дифрактограмм и существенно повышает точность определения характеристик исследуемых плёнок.

Список публикаций:

[1] Дьяконов В., Абраменкова И. *MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник.* – СПб.: Питер, 2002, 608 с.

[2] L. Birgé, P. Massart, "From model selection to adaptive estimation", *Festschrift for L. Le Cam*, pp. 55–88, 1997.

[3] D.L. Donoho, "De-Noising by Soft Thresholding", *IEEE Transactions on Information Theory*, Vol. 41, No. 3, pp. 613-627, 1995.

## **Комплекс по автоматизации хроматографа ЛХМ-8Д**

***Мужиченко Никита Евгеньевич***

*Волгоградский государственный университет*

*Негинский Игорь Владимирович, к. ф. -м. н.*

Для разделения и анализа смесей веществ, а также изучения их физико-химических свойств одним из самых эффективных методов является хроматография. Основными методами хроматографии, применяемые в современных хроматографах являются газовый и жидкостный. Проведение хроматографии осуществляется с помощью хроматографов. Одним из самых популярных и доступных является хроматограф ЛХМ-8МД. Принцип работы данного хроматографа основан на использовании методов газо-адсорбционной и газо-жидкостной хроматографии [1] в изотермическом режиме разогрева разделительных колонок с последующим детектированием и регистрацией анализа на ленте самопишущего потенциометра. В качестве чувствительного детектора, способного реагировать на изменение концентрации определяемого вещества используется детектор по теплопроводности.

Одним из недостатков данного хроматографа является то, что он значительно устарел по сравнению со своими современными аналогами, но главным недостатком является его самопишущий потенциометр. Данное устройство является механическим и не позволяет проводить анализ физико-химического состава веществ с помощью современных цифровых методов. Именно это обуславливает актуальность разработки автоматизированного комплекса для получения и обработки данных от хроматографа в режиме реального времени.

Таким образом, актуальна разработка автоматизированного комплекса для регистрации хроматографических кривых на базе оборудования хроматографа ЛХМ-8МД. В задачи комплекса входит и управление параметрами проведения исследований – температурой в блоках Колонок и Детектора, зондирующим током детекторного моста. Сопряжение с ПК целесообразно реализовать посредством интерфейса USB.

Для реализации данного комплекса была разработана структурная схема, представленная на рис. 1.