Тема диссертации: «Разработка программного продукта для обработки рентгеновских спектров».

Введение

Рентгеновские спектрометры широко используются в промышленности для определения концентраций химических элементов в различных материалах.

Спектрометр представляет собой программно-аппаратный комплекс, состоящий из двух основных частей:

•Аппаратная часть, задача которой заключается в получении и сохранении спектра ХРИ, с заданными параметрами измерения;

•Программная часть, задача которой заключается в обработке спектра ХРИ с целью получения из него значений интенсивностей излучения в характеристических линиях элементов и расчета концентрации с их использованием.

Диаграмма процесса измерения концентраций представлена на Рис. 1.

Измерение спектра аппаратной частью

Сохраненные спектральные данные

Обработка спектральных данных и расчет концентрации программной частью

Рассчитанные концентрации

Рис. 1. Диаграмма процесса измерения химических концентраций на спектрометре

Процесс спектрального анализа состоит из двух основных задач:

•Получения спектра;

•Обработка спектра на компьютере при помощи специального программного обеспечения для получения информации о химическом составе исследуемого образца.

Обзор решаемых проблем

Существуют несколько методов обработки спектров для расчета концентраций. Все они представляют собой некоторые математические модели, называемые градуировками, для разработки которых требуются опытные квалифицированные специалисты. Для создания некоторых «сложных» градуировок могут требоваться недели работы дорогостоящих высококлассных специалистов. Кроме того, в реальных условиях очень часто требуется скорректировать имеющиеся градуировки, что тоже требует участия специалистов.

Общее описание метода и результатов

В представленном мной проекте разработан и реализован метод создания градуировочной модели при помощи технологий машинного обучения, вообще не требующий участия квалифицированных специалистов. На тестовой версии разработанной программы были получены градуировочные модели различной сложности, включая градуировку, для создания которой «классическим» методом высококвалифицированный специалист работал около двух месяцев. Качество градуировочных моделей было выше, чем у моделей, созданных «классическим» методом.

Конкуренты

Анализ продукции ведущих фирм, выпускающих спектрометры, показывает, что их программное обеспечение использует только «классические» методы. Экспериментальное использование методов машинного обучения для обработки спектров описаны в некоторых научных статьях. Тем не менее, повторение описанных в статьях методов применительно к рентгеновским спектрам дали неудовлетворительные результаты.

Способы продвижения

Обсуждение метода и результатов его работы со специалистами [«ТОО ТехноАналит»](https://tehnoanalit.com/) дает основание утверждать, что использования метода в программном обеспечении спектрометров повышает конкурентоспособность спектрометров, экономически эффективно для заказчиков. Одним из способов продвижения продукта возможно создание «универсального» программного обеспечения, способного работать со спектрометрами различных производителей. В этом случае заказчики могут приобретать программное обеспечение отдельно, дополнительно к программному обеспечению, поставляемому вместе со спектрометром. При таком способе продвижения достигается максимальный мультипликативный эффект. Так как продукт рассчитан на специализированную, узкопрофессиональную аудиторию, его рекламирование и продвижение наиболее эффективно на специальных выставках, конференциях и специализированных интернет и печатных изданиях. Также возможно использовать таргетированную рекламу в поисковых системах. Необходимо также создания интернет-сайта продукта. Все эти способы рекламы и продвижения не потребуют больших финансовых затрат.

Защита

В настоящее время изучается возможность патентования как самого метода, так и отдельных методик определения химических концентраций, построенных на его основе. Основное ноу-хау метода заключается в методах обучения модели и способе создания архитектуры. Всё это может быть «спрятано» в коде программного обеспечения. Поэтому реверс-инжиниринговый анализ архитектуры ML-структур для раскрытия ноу-хау – бесполезен.

Заключение

Настоящий продукт имеет новизну, экономический потенциал, не требует больших финансовых затрат для реализации и продвижения. Возможна также защита продукта от несанкционированного копирования.