**Развитие метода ЛИЭС в России и постсоветском пространстве**

***Червяков А.А.1***

*Студент, 6 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: [anton049886@gmail.com](mailto:anton049886@gmail.com" \o "mailto:anton049886@gmail.com)*

 Внедрение лазеров в спектроскопические методы анализа способствовало появлению нового метода анализа - лазерно-искровой эмиссионной спектроскопии (ЛИЭС). Несмотря на относительную новизну метода, в историко-химической литературе уже имеются работы, описывающие становление ЛИЭС, однако все они посвящены истории метода либо в целом в мире [1], либо в конкретной стране [2]. Развитие метода ЛИЭС в СССР и странах постсоветского пространства практически не описано.

До начала 1990-х, несмотря на все имевшиеся тогда достижения, распространение метода не только в СССР, но и во всём мире тормозилось медленным откликом существовавших детекторов излучения, при этом фотографическая регистрация излучения плазмы сопровождалась регистрацией непрерывного интенсивного фона, а фотоэлектронные умножители регистрировали излучение в очень узком спектральном диапазоне. Преодоление данной проблемы способствовало прорыву в развитии метода и его становлению как аналитического. Так, если в 1990 г. во всём мире вышла 31 работа по этому методу, то в 1997 - 102 работы; в 2010 - около 400; а в 2015 - около 600. Столь бурному распространению метода ЛИЭС способствовали такие его достоинства как универсальность, экспрессность, возможность дистанционного анализа и анализа in situ, а также практически полное отсутствие разрушение образца.

Быстрое распространение метода ЛИЭС также не обошло республики бывшего СССР. На территории республик бывшего СССР несколько научных групп занимаются развитием метода ЛИЭС. Группа из ИКИ РАН, а затем в ИОФ РАН (конец 1980-е - н.в.) под руководством д.ф.-м.н. Першина С.М., в основном, занимается исследованиями физики лазерной плазмы. Группа из Тихоокеанского океанологического института имени В. И. Ильичёва ДВО РАН (1990 - н.в.) известна своими работами в области океанологии. Группа из МГУ имени М.В. Ломоносова (2000-e - н.в.), работы в области геологии, экологии и физике плазмы. Группа из Института физики НАН Беларуси (2000-е - н.в.), работы в области искусства и экологии.

За последнее время были предприняты попытки обхода и/или уменьшения влияния основных недостатков метода ЛИЭС (такие, как низкая чувствительность, особенно для лёгких элементов, влияние самопоглощения на результаты анализа), а также оптимизации уже существующих схем установок и приборов. Так, в качестве одного из способов решения первого недостатка предложено использовать ударное сжатие плазмы [3], а для решения второго – нерезонансные линии определяемых элементов [4]. Несмотря на то, что часть проблем осталось нерешённой, ЛИЭС начинают применять во всё новых областях исследований, например, в фармакологии [5] и пищевой промышленности [6].

Таким образом, ЛИЭС, будучи относительно молодым методом и до конца 1980-х находясь в тени других спектроскопических методов, стал очень популярным методом анализа во всём мире, в том числе в республиках бывшего СССР.

**Литература**

1. L. Radziemski. and D. Cremers.  Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscop, 2013, V.87, P. 3-10.

2. Zhe Wang et al. Front. Phys., 2013, V.9, P. 419-438

3. Закускин А.С. и др. Письма в ЖТФ, 2018, Т. 44, №2, Стр. 79-87

4. Лабутин Т.А. и др. Оптика и спектроскопия, 2016, Т. 121, №3, Стр. 367-370

5. Леднев В.Н. и др. Краткие сообщения по физике ФИАН, 2020, №3, Стр. 28-35

6. Лебедев В.Ф. Физические основы приборостроения, 2023, Т. 12. №4, Стр. 59-65