РЕЗОНАНСНОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПОВЕРХНОСТНОМ ПРОБОЕ в ВОДНЫХ РАСТВОРах

Давыдов М.А., \*Ципенюк Д.Ю.

НЦВИ ИОФ РАН им. А.М. Прохорова, Москва, РФ, [sbs\_michail@mail.ru](mailto:sbs_michail@mail.ru)  
\*ИОФ РАН им. А.М. Прохорова, Москва, РФ, [tsip@kapella.gpi.ru](mailto:tsip@kapella.gpi.ru)

Лазерный пробой на поверхности твердых материалов и жидкостей является перспективным методом для дистанционного бесконтактного исследования элементного состава вещества по оптическим спектрам атомов и ионов, возбуждаемых в плазменном факеле, инициированным лазерным излучением. Этот метод можно использовать в службе дистанционного контроля загрязнения окружающей среды и при контроле технологических процессов [1]. При использовании дистанционной схемы регистрации оптического излучения плазменного факела чувствительность метода хуже по сравнению с возможностями лабораторных методик определения элементного состава мишени по спектрам излучения лазерной плазмы, инициированной в веществе. Это обусловлено трудностями применения в дистанционной схеме целой серии эффективных приемов, позволяющих существенно увеличить соотношение сигнал/шум: длительное накопление и усреднение сигнала; прием и анализ излучения от различных частей плазменного факела; регистрация сигнала в направлении, перпендикулярном направлению разлета плазмы; временное разрешение спектров. Поэтому, актуальной задачей является поиск новых методик для повышения чувствительности определения элементного состава вещества по оптическому спектру лазерной индуцированной плазмы на его поверхности.

В докладе рассмотрены перспективы селективного определения концентрации отдельных элементов в веществе, путем инициирования лазерного пробоя на поверхности водных растворов солей и твердых материалов лазерным излучением, имеющим длину волны, близкую к одному из электронных переходов элемента, концентрацию которого мы хотим определить. В работе [2] сообщалось о перспективности использования данного метода применительно к дистанционному определению содержания железа и меди в водных растворах солей и реальных натурных экспериментах на морской акватории. Показано, что при возбуждении лазерного пробоя на поверхности водного раствора солей железа излучением Kr-F эксимерного лазера, работающего на длине волны 248,5 нм, близкой к электронным уровням железа a5D4-x5F05  (248,3 нм) и a5D4-y5P03 (248,6 нм) были получены оптические спектры железа, имеющие отношение сигал/шум в 10 раз лучше чем при возбуждении плазменного пробоя нерезонансным для железа излучением Nd-YAG лазера на длинах волн 1064 нм и 532 нм. Данный результат селективного возбуждения можно объяснить в рамках современного подхода к описанию диссоциации и растворения солей и кристаллов в воде [3, 4].

Литература

1. [Tsipenyuk](http://profiles.spiedigitallibrary.org/summary.aspx?DOI=10.1117%2f12.243560&Name=Dmitry+Y.+Tsipenyuk) D.Yu., [Davydov](http://profiles.spiedigitallibrary.org/summary.aspx?DOI=10.1117%2f12.243560&Name=Michail+A.+Davydov) M.A. *Proc. SPIE* 2748, Laser Radar Technology and Applications, 289 (June 26, 1996); doi:10.1117/12.243560. <http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?articleid=1018721>
2. Власов Д. В., Прохоров А. М., Ципенюк Д. Ю., и др. ЖПС.1991.т. 55.№6.с.919-926. http://link.springer.com/article/10.1007/BF00661198
3. Мануйлов А. В., Родионов В. И., Основы химии. http://www.hemi.nsu.ru/ucheb221.htm
4. Бердоносов С. С., Менделеева Е. А. «Химия. Новейший справочник», М.: «Махаон», 2006.