

## В МИРЕ ИК и КР СПЕКТРОСКОПИИ

В.Стрекаловский

Современная аппаратура позволяет получать ИК- и КР-спектры на уровне пикограмм. Эти методы превращаются в последние годы в "рабочую лошадку" аналитической науки, особенно в связи с возможностями проводить испытания и идентифицировать материалы в широко изменяющихся условиях. В связи с этим большой интерес представляют капитальный обзор по ИК-спектроскопии [1], а также труды Международной конференции по КР-спектроскопии [2].

В обзоре рассмотрена литература, опубликованная в период с 1993 по 1996 г., даются ссылки на книги [3-20] и большое число обзоров в различных областях ИКС (в ряде случаев вместе с использованием метода КРС).

Рассмотрены следующие направления исследований:

- \* техника и применение дальней области ИКС,
- \* применение ИКС в режимах "on line" и "in process",
- \* ИКС в режимах "in situ" и реального времени при анализе пленок,
- \* "in situ" в электрохимических исследованиях,
- \* "in situ" при изучении катализа,
- \* "in situ" ИКС- мониторинга химических процессов,
- \* анализ окружающей среды (химия атмосферы, управление мониторингом, мониторинг окружающей среды),
- \* пища и агрокультура,
- \* уголь и углерод (очень черные образцы углерода, анализ углей, алмазоподобные пленки, анализ C60/C70 фуллеренов),
- \* применение в биохимии,
- \* исследование монокристаллов и веществ с неразвитой поверхностью,
- \* пленки Лэнгмюра-Блоджетта, самоорганизующиеся пленки, катализ и материалы с высокой удельной поверхностью,
- \* исследование полимеров,
- \* количественный анализ,
- \* фотоакустическая ИК-спектроскопия,
- \* диффузно-отражательная спектроскопия,
- \* время разрешенная ИКС,
- \* инфракрасная микроскопия,
- \* спектроскопия изолированных матриц,
- \* различные виды Фурье-ИК-спектроскопии,
- \* спектральные библиотеки, поиск, компьютерная интерпретация искусственный интеллект и передача данных,
- \* теория, интенсивности полос, обозначения колебаний,
- \* влияние температуры и давления,
- \* групповые частоты, изучение смеси растворов, структурная корреляция, использование количественного анализа,
- \* разнообразная ИК-техника,

Интересно сравнить указанные направления исследований методом ИК, приведенные в обзоре [1], с тематикой Международной конференции по КР-спектроскопии:

- \* теория метода,
- \* резонансная спектроскопия КРС,
- \* время разрешенная спектроскопия КРС,
- \* нелинейное рассеяние,



- \* анализ колебаний,
- \* форма и интенсивность полос спектров КР,
- \* молекулярная динамика,
- \* макромолекулы и полимеры,
- \* протеины,
- \* липиды и биомембраны,
- \* нуклеиновые кислоты и вирусы,
- \* аминокислоты и пептиды,
- \* поверхность, межфазные явления,
- \* биологические системы,
- \* тонкие пленки,
- \* неорганические материалы,
- \* твердое состояние,
- \* полупроводники,
- \* углерод и фуллерены,
- \* полупроводники и микроструктуры,
- \* фазовые превращения,
- \* влияние температуры и давления,
- \* некристаллические материалы,
- \* применение в промышленности,
- \* применение в медицине,
- \* КР-микроскопия,
- \* КР-изображения,
- \* новая техника.

Сравнение направления исследований методами ИК- и КР-спектроскопии, а также многообразие их применения указывает на:

- успехи в техническом оснащении методов,
- новые возможности быстрого получения новой научной информации,
- широкое использование методов в современном материаловедении,

промышленной экологии, биологии и медицине, при анализе пищи и агрокультур, в других отраслях человеческой деятельности.

К сожалению, на Урале, и в частности в Екатеринбурге, эти методы используются еще явно недостаточно, по-видимому, в первую очередь в связи с отсутствием современной аппаратуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. M.L.McKelvy, T.R.Britt, B.L.Davis, J.K.Gillie, L.A.Lentz, A.Leugers, R.A.Nyquut, C.L.Putzig // *Anal. Chem.* 1996. 68. 93R-160R.
2. S.A.Asher, P.Stein. *Proceeding of the 15-th International Conference on Raman spectroscopy, August 11-16, 1996. Pittsburg, USA, John Wiley & Sons.*
3. Socrates G. *Infrared Characteristic Group Frequencies: Tables and Charts, 2nd ed. Wiley, Cheshester, UK, 1994.*
4. Roeges N.P.G. *A Guide to the Complete International of Infrared Spectra of Organic Structures. Wiley, Chischester, UK, 1994.*
5. Coleman P.B., Ed. *Practical Sampling Techniques for Infrared Analysis, CRC: Boca Raton, FL, 1993.*
6. Lau A., Siebert F., Wernce J., Eds. *Time-Resolved Vibrational Spectroscopy; Springer Proceedings in Physics 74; Springer, Berlin, Germany, 1994.*
7. Bertie I.E., Wieser H., Eds, *9th International Conference on Fourier Transform Spectroscopy; Calgary, Alberta, Canada (in Proc. SPIE-Int. Soc. Opt. Eng.); SPIE: Bellingham, WA, 1993.*
8. Andersen B., Shepherd F.D., Eds. *Infrared Technology XIX; San Diego, CA (In SPIE-Int. Soc. Opt. Eng. ); SPIE; Bellingham, WA, 1993.*



9. Van der Veken, Barnes A.J. Eds. *Vibrational and Rotational Spectroscopy Properties of Molecule* (In *J. Mol. Strut.*, Vol. 320); Elsevier, Amsterdam, 1994.
10. Dawson L.R., Appelbaum A. *Infrared Detectors-Materials, Processing, and Devices*; San Francisco, CA (In *Mater. Res. Soc. Symp. Proc.*, Mater. Res. Soc).
11. Hoist, G.C. *Infrared Imaging Systems: Design, Analysis, Modeling, and Testing IV*. Proc. SPIE-Int. Soc. Opt. Eng. 1993.
12. Scholl M.S., Ed., *Infrared Spaceborne Remote Sensing II*. 27-29 July 1994, San Diego CA. Proc. SPIE-Int. Soc. Opt. Eng., 1994.
13. Dereniak E.L., Sampson R.E., Eds. *Infrared Detectors and Focal Plane Arrays III*, 5-6 April 1994, Orlando, FL. Proc. SPIE- Int. Soc. Opt. Eng. 1994.
14. Epchtein N., Omont A., Burton B., Persy P., Eds. *Science with Astronomical Near-Infrared Sky Surveys*. *Astrophys. Sci.* 1994.
15. Bernhard K., Grosjean M., In *Carotenoids*; Brittom G., Liaaen-Jensen S., Pfander H., Eds.; Birkhauser: Basel, Switzerland, 1995; Vol. 1B. P. 117-134.
16. Schrader, B, Ed. *Infrared and Raman Spectroscopy; Methods and Application*"; VCH: Weinheim, Germany, 1995.
17. Radpoure F., Mc Crary V.R., Eds. *Proceedings of the First International Symposium on Long Wavelength Infrared Detectors and Arrays: Physics and Applications and the Nineteenth State-the-Art Program on Compound Semiconductors*; Electrochem. Soc.: Pennington, NJ, 1995.
18. Urban N.W., Provder T., Eds. *Multidimensional Spectroscopy of Polymers: Vibrational, NMR, and Fluorescence Techniques*; ACS Semp. Ser. 1995. N 598.
19. Smith B.C. *Fundamental of Fourier Transform Infrared Spectroscopy*; CRS; Boca Raton, FL, 1995.
20. Fowler A.M., Ed. *Infrared Detectors and Instrumentation for Astronomy*, 18-21 April. 1995. Orlando, FL, SPIE: Belingham, WA, 1995.

