СПЕКТРЫ ВОДЫ В РАЗЛИЧНЫХ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЯХ

Т.И. Шишелова, М.О. Муравьев

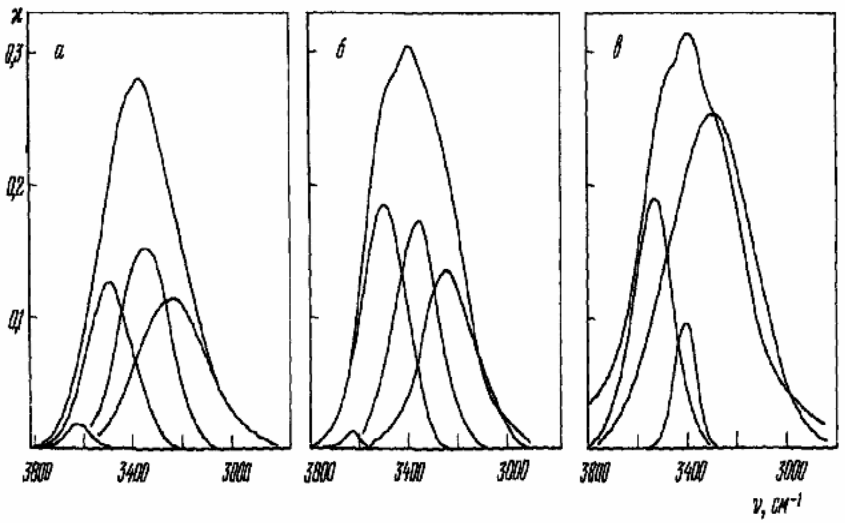
Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск, Россия

Известно, что молекулы образуют различные комплексы. Пары воды имеют плотность 10^{-3} г/см^3 и ниже. Расстояние между молекулами ≈ 30 Å. Молекулы в этих условиях совершают колебательные и вращательные движения, поэтому спектр воды в этом агрегатном состоянии состоит из очень большого числа линий.

Твердая фаза воды — лед, оказывается, тоже имеет далеко не единственную форму существования. Наиболее распространенным в природе и поэтому лучше изученным является гексагональный лед, образующийся при атмосферном давлении и плавном понижении температуры ниже 0°С. При охлаждении до —130°С образуется кубический лед с иным расположением молекул в кристаллической решетке, но, тем не менее, с совершенно тождественным спектром поглощения. При дальнейшем понижении температуры (ниже — 150 °С) образуется аморфный или стеклообразный лед.

Обертонные колебания. В интервале частот от 14 000 до 3750 см$^{-1}$ были измерены спектры всех трех изотопных аналогов воды при температурах от –9 до 400° С. По мере повышения температуры все полосы испытывают плавное смещение в сторону больших частот, а их интенсивности начиная с +60°С монотонно увеличиваются.

Спектры пропускания жидкой воды, находящейся между окнами из различных материалов, заметно отличаются один от другого. Однако, после введения поправок на отражение, даже при самых тщательных измерениях никаких изменений в спектре 1–2-микронного слоя жидкой воды, вносимых поверхностью твердой подложки, обнаружить не удалось.



После разложения указанных частот контуров на составляющие были получены следующие параметры:

v, см$^{-1}$	3617	3506	3368	3241
$\Delta S_{1/2}$, см$^{-1}$	40,0	202,5	215,0	277,5
x_{max}	0,011	0,187	0,168	0,135
A, см$^{-1}$	0,468	40,25	38,40	39,80

Деформационные и межмолекулярные колебания воды. Кроме полос валентных колебаний в спектре жидкой воды присутствуют полосы деформационных, либрационных и трансляционных колебаний, а также полоса составного колебания.

В процессе растворения находящиеся в воде ионы и молекулы окружаются гидратной оболочкой. При этом связь молекул воды гидратного слоя с центральным ионом будет отличаться от связей между молекулами в жидкой воде. В результате этого колебательные частоты молекул воды гидратного слоя будут отличаться от частот колебаний молекул чистой воды.

Вследствие тепловых колебаний атомов водорода размытие рефлексов стирает практически все преимущества нейтронографических исследований перед рентгенографическими. Метод инфракрасной спектроскопии позволяет установить ряд ее свойств, определить характеристики структуры ее водородной связи, определить частоты колебаний определенных группировок, вычислить интенсивность их полос, кинетические свойства и ряд других особенностей.

Экологические технологии

СОРБЕНТЫ ИЗ ОТХОДОВ ТЭС

М.Н. Самусева, А.В. Житов

ЗАО «Иркутскзолопродукт»
Иркутский государственный технический университет

Известно, что один литр нефтепродуктов может исключить из питьевого баланса 1 млн. литров воды и образует на поверхности воды нефтяную пленку площадью 1 га. Наиболее эффективным способом очистки от этих видов загрязнений является сорбционная очистка.

К природным сорбентам относятся глины отбеливающие, опоки, трепелы, диатомиты и бокситы. Важными показателями при оценке природных сорбентов являются их маслоемкость, способность понижать кислотность очищаемого материала, фильтрующая способность. Способы очистки включают равномерное нанесение на нефтяное пятно сорбирующего вещества, впитывающего нефть или нефтепродукты, с последующим извлечением полученного пласта с водной поверхности механическими средствами.

С целью очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов, в Донецком национальном университете разработан порошковый сорбент, составленный на основе отходов производства, не требующий сложной технологии приготовления, обладающий высокой сорбционной емкостью по сравнению с ранее известными. За счет этого происходит снижение технико-экономических затрат, обеспечение сбора образующегося агломерата с поверхности воды; утилизация порошкообразных отхо-