

Е.Г.ЕВДОКИМОВА, В.К.БИШИМБАЕВ, У.БЕСТЕРЕКОВ

О ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДНОЙ СТРУКТУРЫ

На сегодня практически повсеместно, основная часть процессов химического передела неорганических веществ осуществляется с участием водных растворов. Их режимные технологические показатели и параметры первостепенно определяются физико-химическими свойствами растворителя – воды. В силу этого в современных источниках научно-технической информации содержится множество справочных сведений, достаточно полно отражающих большое многообразие физико-химических свойств воды в широком интервале изменения внешних факторов [1-3].

Как известно, все физико-химические свойства воды - исключение в природе. Вода обладает большим множеством свойств и особенностей, подчас аномальных. Этот очень важный вопрос изучен еще недостаточно. Имеющиеся в научной практике суждения, объясняющие свойственные особенности водной среды с позиции современного уровня знаний недостаточно убедительны и полноценны.

Поэтому задачи настоящей работы сводились к выработке новых научно обоснованных суждений о характере изменений основных физико-химических свойств воды в широком температурном интервале. В основе целевых исследований использованы современные представления о воде, как о типичной простой квантовой жидкости, разработанные нами ранее [4-6]. На основе квантово-волновых представлений о структуре воды, а также с учетом известных достоверных сведений о физико-химических показателях объемной воды выполнен анализ характера изменения свободных и связанных составляющих воды, их удельных объемов, плотности, поверхности в диапазоне изменений температуры от 0 К до 546 К, где вода последовательно переходит из твердого в жидкое и парообразное состояния.

Результаты проведенных исследований в графической форме представлены на рисунках 1-4. При этом, наряду с общеизвестными эмпиричес-

кими расчетными зависимостями, использованы также новые соотношения, полученные в ходе квантово-волновых рассуждений.

Анализ данных рисунков 1-4 позволяет сделать нижеследующие обобщения:

1. Во всех возможных агрегатных состояниях вода состоит из 2-х разновидностей водных образований – свободных молекул и связанных водных комплексов. С температурой их количественной состав претерпевает закономерные изменения. При этом в структуре твердой воды – льда, количественные данные по составу свободных и связанных в комплексы молекул изменяются от температуры по прямолинейный закономерности и в обратном порядке, достигая соответственно минимальных и предельно возможных максимальных значений в точке 273 К. При $T=0$ К ледяная вода на 100% состоит из свободных молекул, тогда как их количество в точке $T=273$ К уже составит 14,3 %. В жидкой и парообразной воде прямолинейная зависимость изменения количественного состава водных модификации от температуры превращается в параболическую и здесь их количественные соотношения изменяются в обратном порядке, т.е. число свободных молекул увеличивается и достигает предельно возможного 100 % значения при температуре $T=546$ К, а число связанных в комплексы молекул закономерно уменьшается и достигает предельно возможного минимального нулевого значения при температуре 546 К (рисунок 1).

2. Наблюдаемые в структуре твердой, жидкой и парообразной воды в диапазоне температуры от 0 К до 546 К количественные изменения, как видно из рисунков 2, 3 и 4, переходят в качественные применительно к удельному объему, плотности и поверхности водных модификации. С ростом температуры удельный объем свободной части водных молекул в воде всех агрегатных состояний в области температуры от 0 К до 273 К монотонно снижается, а в интервале температуры от 273 К до 546 К подобным образом возрастает и это практически полностью

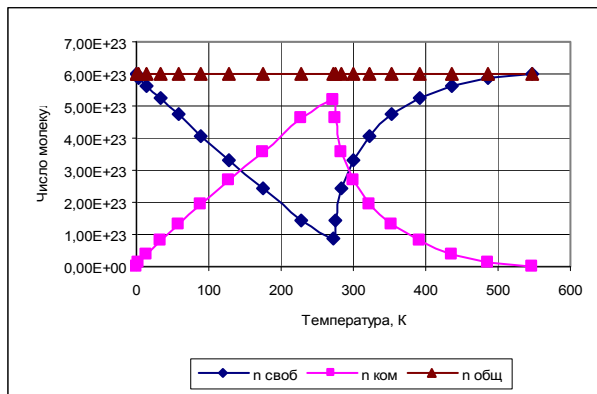


Рис. 1. Зависимость числа молекул водных составляющих от температуры

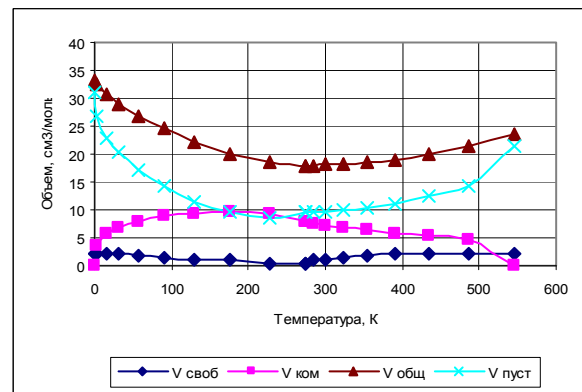


Рис. 2. Зависимость удельных объемов водных модификации от температуры

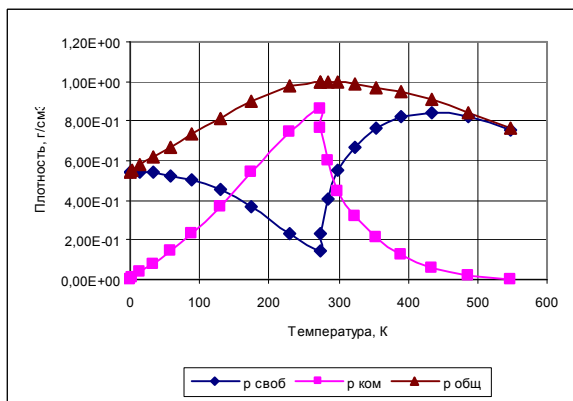


Рис. 3. Зависимость плотности водных модификации от температуры

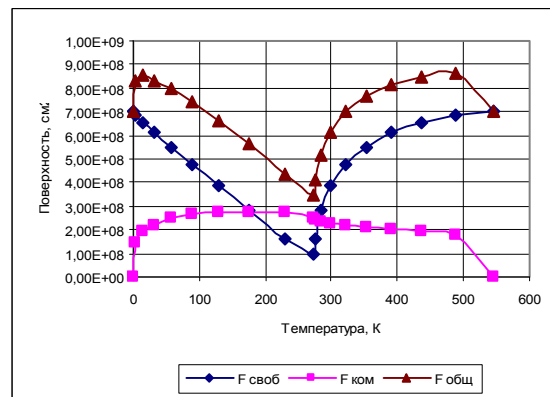


Рис. 4. Зависимость удельной поверхности водных модификации от температуры

отражает характер изменений общих удельных объемов и объемов пустот в водной среде. Тогда как, в рассматриваемом интервале изменений температуры удельный объем свободных водных молекул в диапазоне от 0 К до 175 К криволинейно возрастает, а затем по аналогичной закономерности уменьшается, достигая минимального нулевого значения при температуре 546 К. Во всем температурном интервале существования твердой, жидкой и парообразной воды общая плотность воды возрастая проходит через максимум, а общая удельная поверхность подобным образом изменяется дважды, первоначально в интервале температуры от 0 К до 273 К, а затем в диапазоне температуры от 273 К до 546 К и они являются прямым следствием характерных особенностей изменения плотности и удельной поверхности водных модификаций наблюдаемых с ростом температуры от 0 К до 546 К.

Как видно, на характер изменения физико-химических показателей воды определяющее влияние оказывает температурный фактор. Данный многократно достоверно установленный факт, как уже было отмечено ранее [4], является убедительным подтверждением нового научного суждений о воде, как о представителе квантовой жидкости, все свойства которой проявляют ярко выраженную энергетическую зависимость. Для всех разновидностей воды – твердой, жидкой и газообразной характерно то, что они представляют собой уникальную систему, состоящую из свободных водных молекул и водных комплексов, включающих в себя строго определенное количество единичных молекул воды. Последние формируются в виде водных ферми-поверхностей вполне определенных конфигурации и геометрических размеров вокруг, так называемых ферми-поверхностей образующих, водных

ферми-молекул. В зависимости от величины ферми-потенциалов водных ферми-поверхностей образующих молекул, передаваемых в окружающее пространство квантованно в виде энергии электромагнитного излучения, вокруг таких водных молекул образуется импульсное пространство, заполняемое свободными водными молекулами дискретно. Во всем температурном интервале от 0 К до 273 К ферми-потенциал водных ферми-поверхностей образующих молекул возрастает, как уже было отмечено ранее [5], формируя последовательный ряд вырожденно-стационарных состояний. При этом в твердой воде водные ферми-молекулы могут находиться в пределе в 9 вырожденно-стационарных состояниях, а в жидкой воде таких состояний будет 6 и в парообразной воде – 3. Процесс квантованно-дискретного формирования всех 9 вырожденно-стационарных состояний, соответствующих им импульсных пространств и их мономолекулярное заполнение свободными водными молекулами будет иметь место лишь в твердофазной воде в температурном интервале от 0 К до 273 К. Здесь тепловая энергия затрачивается целиком и полностью на увеличение ферми-потенциала водных ферми-поверхностей образующих молекул и соответствующее увеличение размеров водных ферми-поверхностей. В отличие от этого в жидкой и парообразной воде тепловая энергия уже не расходуется на дальнейшее увеличение внутренней энергии отдельных ферми-молекул, а затрачивается на увеличение кинетической энергии молекул воды, входящих в состав водных ферми-поверхностей. Поэтому рост температуры в жидкой и парообразной воде приводит к последовательному снижению количества импульсных пространств, квантованно-дискретно заполненных единичными свободными водными молекулами. При этом с ростом температуры будет наблюдаться снижение численности заполненных свободными молекулами воды вырожденно-стационарных состояний или импульсных пространств в следующей последовательности $9 > 8 > 7 > 6 > 5 > 4 > 3 > 2 > 1 > 0$ и это результирует соответствующее уменьшение размеров водных ферми-поверхностей, а также общей численности входящих в их состав единичных молекул. В предельном случае при температуре 546 К рост

температуры приводит к полному распаду всех водных ферми-поверхностей и образованию парообразной структурной формации воды, состоящей только лишь из одиночных свободных молекул воды. Выше описанный характер изменения основных физико-химических показателей всех возможных агрегатных состояний воды следует принимать как результат количественно-качественных изменений наблюдаемых в водной среде под воздействием температурного фактора. В пользу правомочности выдвинутых нами здесь представлений о свойствах объемной воды свидетельствуют общепризнанные положения современного уровня знаний о строении конденсированных систем [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Краткий справочник химика*. Под ред. В.И. Перельман, Москва-Ленинград, Химия, 1964, 624 стр.
2. *Краткий справочник физико-химических величин*. Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой, Ленинград: Химия, 1983, 232 стр.
3. *Теплофизические свойства воды и водяного пара*. Ривкин С.Л., Александров А.А. - М.: Энергия, 1980. -424 стр.
4. *Бестереков У.Б., Бишимбаев В.К.* Основы квантово-статистических представлений строения объемной водной среды //Химия и химическая технология. – 2004. Т. 47, В 9. Иваново. - С. 46-50.
5. *Евдокимова Е.Г., Бестереков У., В.К.Бишимбаев.* Структура водной среды в свете квантово-волновых представлений. // «М.Ауезов – Гений нового времени» МНПК. Шымкент-2007. С. 93-96.
6. *Евдокимова Е.Г., Бестереков У., Большбек А.А., В.К.Бишимбаев.* Новейшие представления о структуре и свойствах водной среды обитания человечества. // Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. Ломоносов – 2007. Тезисы докладов, II часть. Астана, 6-7 апреля, 2007г. С. 206-207.
7. *М.В.Киров.* Комформационная комбинаторика полиэдрических кластеров воды. ЖСХ. Т.37. №1. 1996. С.98-106.

Резюме

Судың физика-химиялық қасиеттерінің температураға тәуелділігі туралы ілімдік және қолданбалық маңызы үлкен тың тұжырымдар келтірілген. Олар өзіндік ізденістер мен есептеулер нәтижесінде, судың құрылымы туралы кванттық-толқындық көзқарас тұрғысында және қазіргі кездегі судың құрылымы мен қасиеттері туралы жалпы танымдық мәліметтермен не-гізделген.

ЮКГУ им. М.Ауезова,
г.Шымкент

Поступила 9.09.2008 г.