



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор КНИИ РАН

д.т.н., профессор Батаев Д. К.-С.

27 мая 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова
Российской академии наук на диссертацию Джамбулатова Романа
Суламбековича «Поверхностные свойства суспензий бентонитов и
многокомпонентных растворов органических веществ»**

Диссертация «Поверхностные свойства суспензий бентонитов и многокомпонентных растворов органических веществ» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук выполнена в лаборатории экспериментальной и теоретической физики отдела физико-математических исследований ФГБУН КНИИ им. Х.И.Ибрагимова РАН. Научный руководитель – д. ф. м.-н., профессор Дадашев Райком Хасимханович.

В период подготовки диссертации соискатель Джамбулатов Роман Суламбекович проходил обучение в очной аспирантуре по направлению подготовки «Физика и астрономия» (03.06.01) и работал в лаборатории экспериментальной физики на должности научного сотрудника.

Диплом об окончании аспирантуры по направлению подготовки «Физика и астрономия» (03.06.01) выдан 19 февраля 2019 г. ФГБУН КНИИ им. Х.И.Ибрагимова РАН.

1. Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации.

Автором самостоятельно проведены основные экспериментальные исследования поверхностных свойств дисперсных систем и водных растворов двух- и трехкомпонентных систем органических веществ. Совместно с

коллегами проведены расчеты основных термодинамических параметров поверхностного слоя растворов многокомпонентных систем.

2. Степень достоверности результатов проведенных соискателем ученой степени исследований подтверждается согласованностью полученных результатов и следствий из них с известными теоретическими и экспериментальными данными. Результаты, полученные в данной работе, обоснованы и не противоречат современным представлениям о строении поверхностного слоя.

3. Научная новизна.

- 1) Разработана и впервые апробирована методика, позволяющая измерять в пределах погрешности эксперимента плотность суспензии бентонита. Для этого используется усовершенствованный пикнометр с подвижной стенкой. Показано, что предложенная методика с высокой точностью ($\Delta\rho \pm 0.01\text{г/см}^3$) воспроизводит табличные данные по плотности чистых веществ и, в отличие от ареометра, позволяет измерить плотность суспензии бентонитов при концентрации твердой фазы до 30 масс. %.
- 2) Разработана и запатентована методика измерения истинной плотности дисперсных веществ. Предложенная методика позволяет значительно сократить трудозатраты и расширить область определения плотности твердой фазы в дисперсных системах.
- 3) Впервые разработана и апробирована методика измерения поверхностного натяжения суспензий бентонита, позволяющая практически исключить влияние седиментации грубодисперсных частиц твердой фазы на величину поверхностного натяжения.
- 4) Экспериментально установлено, что электролиты, переходящие из дисперсной фазы в дисперсионную среду, не оказывают существенного влияния на величину поверхностного натяжения суспензии бентонита.
- 5) Выявлено, что особенности на изотермах поверхностного натяжения суспензии бентонита непосредственно связаны с размерами частиц. На этой основе сделано предположение о том, что причиной появления минимума на

изотермах поверхностного натяжения является образование в поверхностном слое агрегатов и переход наиболее крупных из них в объемную фазу за счет потери кинетической устойчивости. Образование агрегатов (пространственных структур) обусловлено, на наш взгляд, слабым коагуляционным взаимодействием коллоидных частиц в водной дисперсионной среде.

6) Экспериментально изучена концентрационная зависимость поверхностного натяжения тройных водных растворов: ацетон – диоксан 1.4 – вода; глицерин – этанол – вода; ацетон – этанол – вода.

7) Впервые определена группа тройных систем, для которых справедлив полуэмпирический метод прогноза поверхностного натяжения. Показано, что указанный метод в пределах погрешности эксперимента прогнозирует концентрационную зависимость поверхностного натяжения тройных систем, у которых изотермы избыточного поверхностного натяжения боковых двойных систем имеют выраженный симметричный вид.

4. Практическая значимость.

1) Предложенные методики измерения плотности и поверхностного натяжения дисперсных систем, обладающих низкой кинетической устойчивостью дисперсной фазы, позволяют значительно увеличить точность и надежность результатов измерения плотности и поверхностного натяжения.

2) Высокодисперсные бентонитовые глинопорошки в комбинации с пластификатором могут быть использованы в качестве добавки для улучшения прочностных характеристик бетона. Полученные результаты свидетельствуют о наличии корреляции между минимумом на изотермах поверхностного натяжения, который соответствует максимальной степени дисперсности твердой фазы суспензии бентонита, и максимумом на кривой зависимости прочности бетона от концентрации твердой фазы суспензии бентонита.

3) В работе установлены границы применимости полуэмпирического метода прогноза поверхностного натяжения многокомпонентных систем. Этот результат имеет практическое значение, т.к. позволяет исследователю на основе данных по поверхностному натяжению боковых двойных систем решить вопрос об эффективности предложенной модели для изучаемой системы.

5. Ценность научной работы.

Ценность настоящей диссертационной работы заключается в том, что при изучении поверхностных свойств удалось установить степень влияния различных факторов (ионов электролитов, переходящих из твердой фазы в дисперсионную среду, седиментации, времени и температуры) на физико-химические процессы, протекающие в межфазных слоях суспензий бентонита. Для получения надежных данных в работе предложены и успешно апробированы методики, позволяющие определять плотность и поверхностное натяжение суспензий с учетом влияния процесса седиментации.

Имеющиеся в научной литературе уравнения изотерм поверхностного натяжения содержат величины, экспериментальное определение которых встречает большие трудности, а более простые выражения не передают реальную зависимость поверхностного натяжения растворов от состава. Поэтому представляет интерес разработка и апробация простых и надежных методов прогноза поверхностного натяжения и определение границ применимости указанных подходов. Используя имеющиеся экспериментальные данные по концентрационной зависимости поверхностного натяжения по боковым двойным и тройным системам, показано, что данный полуэмпирический метод, в пределах погрешности эксперимента, прогнозирует концентрационную зависимость поверхностного натяжения тройных систем, в которых изотермы избыточного поверхностного натяжения боковых двойных систем имеют выраженный симметричный вид.

6. Научная специальность, которой соответствует диссертация.

Диссертация «Поверхностные свойства суспензий бентонитов и многокомпонентных растворов органических веществ» Джамбулатова Р.С. соответствует специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния.

7. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.

Основные положения диссертации с достаточной полнотой отражены в научных публикациях. Всего по теме диссертации Р.С. Джамбулатова опубликовано 20 печатных работ, из них 7 - в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, 1 патент на изобретение.

1. *Dadashev R. Kh.* Concentration Dependences of the Surface Tension and Density of Solutions of Acetone–Ethanol–Water Systems at 293 K. / *R. Kh. Dadashev, R.S. Dzhambulatov, V. Kh. Mezhidov, D. Z. Elimkhanov* // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2018. – V. 92. – № 5. – P. 1041–1042. **(из перечня ВАК)**

2. *Dadashev R. Kh.* Effect of Nanoscale Particles on the Surface Properties of Aqueous Suspensions of Bentonites / *R. Kh. Dadashev, R.S. Dzhambulatov, D. Z. Elimkhanov* // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physics, 2018. – V. 82. – № 7 – P. 902–904. **(из перечня ВАК).**

3. *Abdullaev A.M.* Surface Characteristics of Nanosized Bentonite Suspensions as a Modifying Component of Cement Composites / *A.M. Abdullaev, R. Kh. Dadashev, S. Kh. Alikhadzhiev, M. A. Abdullaev, R.S. Dzhambulatov, M-A.M. Israilov* // Proceedings of the International Symposium «Engineering and Earth Sciences: Applied and Fundamental Research» (ISEES 2018). – P. 223-227. **(из перечня ВАК).**

4. *Dzhambulatov R.S.* Surface tension isotherms of the dioxane–acetone–water and glycerol–ethanol–water ternary systems / *R.S. Dzhambulatov, R.Kh. Dadashev, D.Z. Elimkhanov, I.N. Dadashev* // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2016. – Т. 90. – № 10. – С. 1956-1959 **(из перечня ВАК).**

5. *Dadashev R.Kh.* Features of the concentration dependences of the surface tension of water suspensions of bentonites / *R. Kh. Dadashev, D.Z. Elimkhanov, R.S. Dzhambulatov* // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2015. – Т. 89. – № 8. – С. 1504-1506 **(из перечня ВАК).**

6. *Dadashev R.Kh.* Features of isotherms of the surface tension of a bentonite water suspension / *R. Kh. Dadashev V.K. Mezhidov, R.S. Dzhambulatov D.Z. Elimkhanov* // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physics, 2014. – Т. 78. – № 4. – С. 288-290 **(из перечня ВАК).**

7. *Дадашев Р.Х.* Концентрационная зависимость поверхностного натяжения расплавов индий-олово-свинец, индий-олово-галлий / *Р.Х. Дадашев, Д.З. Элимханов, Р.С. Джамбулатов, И.Н. Дадашев, Л.М. Новрабиев* // Вестник Академии наук. ЧР. – 2017. – № 3 (36). – С. 12-16 **(из перечня ВАК).**

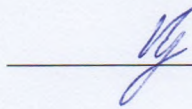
Патент: *Дадашев Р.Х.* Способ определения истинной плотности твёрдой фазы дисперсной системы / *Дадашев Р.Х., Элимханов Д.З., Джамбулатов Р.С., Мусханова И.В* // Патент. – 2014. – 2572295

Апробация результатов. Основные результаты диссертации докладывались на 13 всероссийских и международных конференциях и симпозиумах.

Диссертация «Поверхностные свойства суспензий бентонитов и многокомпонентных растворов органических веществ» Джамбулатова Романа Суламбековича рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния

Заключение принято на заседании отдела физико-математических исследований Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова РАН, протокол № 80 (б) от 24.05. 2019 г.

Заведующий отделом физико-математических исследований
к. ф.-м. н., доцент



Р. А. Кутуев

24.05.2019г.

г. Грозный.