

УДК 930

DOI: 10.34824/VKNPIRAN.2021.6.2.002

РАЗВИТИЕ ФИЗИКИ МЕЖФАЗНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ВУЗАХ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

© Дадашев Райком Хасимханович (а), Элимханов Джабраил Зайндиевич (б),
Джамбулатов Роман Суламбекович (с)

(а) Академия наук Чеченской Республики, Российская Федерация, г. Грозный. Чеченский государственный университет, Российская Федерация, г. Грозный; профессор, д.ф.-м.н., raykom50@mail.ru

(б) Чеченский государственный университет, Российская Федерация, г. Грозный

(с) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова
Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; отдел физико-математических исследований, заведующий отделом, научный сотрудник, asldzam@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена истории возрождения и развития научных исследований по физике межфазных явлений в Чеченской республике в начале XXI века. Обобщение полученных результатов позволяет раскрыть проблемы, которые стояли перед учеными республики и особенности их решения в экстремальных условиях военного и послевоенного времени. В результате военных действий в конце XX и начале XXI века материально-техническая база (дорогостоящие приборы и оборудование, уникальные научные установки, здания и сооружения) была полностью уничтожена. Многие ведущие ученые погибли или уехали за пределы республики, что привело почти к полной остановке научных исследований к развалу десятилетиями сложившихся научных школ и творческих коллективов. Были полностью прерваны творческие связи с ведущими научными центрами России и мира.

Однако именно в этих условиях на политической арене появился лидер Ахмат-Хаджи Кадыров (Дала гIазот кьобал дойла цуьна), который возглавил республику и ценой собственной жизни сумел объединить жителей Чеченской Республики для выхода из этого кризиса. В этих экстремальных условиях почти с нулевой отметки учеными Чеченской Республики было начато возрождение науки и научных исследований. Это был крайне сложный и тяжелый процесс, который необходимо рассмотреть и проанализировать объективно с точки зрения науки. Эти проблемы, на примере развития физики межфазных явлений, рассмотрены в данной работе. В работе показана неопределимая роль Перового Президента Чеченской Республики, Героя России Ахмат-Хаджи Кадырова в восстановлении материально-технической базы научных и научно-образовательных учреждений нашей республики, в открытии новых научных учреждений Российской Академии наук (КНИИ РАН) в организации подготовки высококвалифицированных кадров.

Научные исследования в нашей республике проводились и проводятся по многим направлениям. Охватить все эти направления в одной работе было невозможно. Поэтому в данной работе мы рассмотрели историю возрождения научных исследований в нашей республике в послевоенный период на примере становления и развития исследований по физике межфазных явлений. Полученные результаты и сделанные выводы имеют общий характер и позволяют судить о той сложном и драматическом пути, который прошли ученые нашей республики в этот период.

Ключевые слова: Ахмат-хаджи Кадыров, возрождение науки, Чеченская Республика, Академия наук ЧР, поверхностное натяжение, межфазные явления, металлические сплавы, бентонит, дисперсные системы, суспензии.

DEVELOPMENT OF THE PHYSICS OF INTERPHASE PHENOMENA IN UNIVERSITIES AND SCIENTIFIC INSTITUTIONS OF THE CHECHEN REPUBLIC IN THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY

© Dadashev Raykom Khasimkhanovich (a), Elimkhanov Dzhabrail Zayndievich (b),
Dzhambulaton Roman Sulambekovich (c)

(a) Academy of Sciences of the Chechen Republic, Russian Federation, Grozny. Chechen State University, Russian Federation, Grozny; Professor, doctor of physical and mathematical sciences, raykom50@mail.ru

(b) Chechen State University, Russian Federation, Grozny.

(c) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; Department of Physics and Mathematics Research, Head of Department, Researcher, asldzam@mail.ru

Abstract. The work is devoted to the history of the revival and development of scientific research in the physics of interphase phenomena in the Chechen Republic at the beginning of the XXI century. The generalization of the results obtained allows us to reveal the problems that faced the scientists of the republic and the peculiarities of their solution in the extreme conditions of the war and post-war times. As a result of hostilities in the late 20th and early 21st centuries, the material and technical base (expensive devices and equipment, unique scientific installations, buildings and structures) was completely destroyed. Many leading scientists died or left the republic, which led to an almost complete stop of scientific research and the collapse of decades of existing scientific schools and creative teams. Creative ties with the leading scientific centers of Russia and the world were completely cut off.

However, it was precisely in these conditions that the leader Akhmat-Khadzhi Kadyrov appeared on the political arena, who led the republic and, at the cost of his own life, managed to unite the inhabitants of the Chechen Republic to get out of this crisis. Under these extreme conditions, the scientists of the Chechen Republic began a revival of science and scientific research almost from zero. It was an extremely complex and difficult process that needs to be considered and analyzed objectively from the point of view of science. These problems, on the example of the

development of the physics of interphase phenomena, are considered in this work. The paper shows the invaluable role of the First President of the Chechen Republic, Hero of Russia Akhmat-Khadzhi Kadyrov in restoring the material and technical base of scientific and educational institutions of our republic, in the opening of new scientific institutions of the Russian Academy of Sciences (KNI RAS) in organizing the training of highly qualified personnel.

Scientific research in our republic has been and is being carried out in many directions. It was impossible to cover all these areas in one work. Therefore, in this paper, we examined the history of the revival of scientific research in our republic in the post-war period on the example of the formation and development of research in the physics of interphase phenomena. The results obtained and the conclusions drawn are of a general nature and make it possible to judge the difficult and dramatic path that the scientists of our republic went through during this period.

Key words: Akhmat-khadzhi Kadyrov, the revival of science, the Chechen Republic, the Academy of Sciences of the Chechen Republic, surface tension, interfacial phenomena, metal alloys, bentonite, dispersed systems, suspensions.

В конце 80-тых годов прошлого века в Чеченской Республике сложилась целая система научных учреждений, в которых проводились научные исследования по актуальным проблемам фундаментальной и прикладной науки. Успешному развитию этих исследований способствовало наличие большого количества промышленных предприятий, которые были нацелены на выпуск высокотехнологичной продукции в различных отраслях передовой техники. Промышленные предприятия были нацелены не только на выпуск продукции нефтяной промышленности, что, безусловно, занимало ведущее место в промышленном производстве. В республике, кроме химических комбинатов, заводов и научных учреждений нефтяного профиля, успешно работали и развивались объединения «Оргтехника», «Проавтоматика», радиозавод, Гудермесский завод медтехники и т.д. На базе этих предприятий проводились научные исследования, (преимущественно прикладного характера), по самым актуальным проблемам электроники, радиотехники, автоматизации промышленных производств. Они заключали миллионные контракты с вузами и научными учреждениями республики и Советского Союза для проведения научных исследований по самым актуальным проблемам современной науки. В качестве примера можно отметить, что физический факультет ЧИГУ им Л.Н. Толстого ежегодно выполнял исследования по контрактам на несколько миллионов рублей. Так, в течение длительного времени на кафедре теоретической физики выполнялись договорные исследования по теме «Влияние СВЧ на живые и неживые объекты» (руководитель Пантюхин Я.В.), а коллективом лаборатории ртути и амальгам проводились исследования по изучению влияния ртути на авиаматериалы и разработке безвредных методов демеркуризации самолета. С другой стороны, именно наличие такой промышленной базы заметно расширяло возможности и повышало уровень проводимых в республике научных исследований фундаментального характера. Наука и производство тесно связаны друг с другом, так как проблемы промышленного производства стимулирует развитие научных исследований. Анализ состояния развития научных исследований в этот период обширная тема, требующая серьезных исследований. Поэтому ограничимся констатацией того, что на одном физическом факультете Чечено-Ингушского госуниверситета им. Л.Н. Толстого в

конце 80-х годов успешно функционировало 27 научных лаборатории, в которых проводились научные исследования мирового уровня [4].

Военные действия конца XX века нанесли огромный ущерб научным исследованиям в Чеченской Республике. Без преувеличения их отбросили в своем развитии на несколько десятилетий назад. Ситуация, сложившаяся в республике к началу 2000 была крайне сложной и драматичной. В результате военных событий материально техническая база (дорогостоящие приборы и оборудование, уникальные научные установки, здания и сооружения) была полностью уничтожена. Многие ведущие ученые погибли или уехали за пределы республики, что привело к расформированию практически всех научных школ и коллективов естественного профиля. Были прерваны творческие связи с ведущими научными центрами России и мира. Были полностью разрушены города и села, заводы и фабрики, школы, вузы и научные учреждения и вузы. Однако, дальнейшее развитие событий показало, что материальный ущерб, пусть и ценой огромных усилий, при огромной воле и желании можно восстановить за сравнительно короткое время. Действительно, материально – техническая база, города и села, благодаря активным, решительным действиям руководства республики, были восстановлены за короткий срок. Гораздо сложнее оказались дела с интеллектуальным и морально-нравственным состоянием молодежи республики, которая в условиях длительного военного противостояния подверглась отчуждению от этнических и общечеловеческих ценностей. Молодежи было не до науки и образования. Все силы и энергия людей были направлены на выживание, на сохранение себя и близких. Духовной сфере, к которой относится и наука, нанесен непоправимый ущерб. Казалось, что из этого тупика нет никакого выхода. Чеченский народ, вот уже который раз, оказался на грани физического и морально-нравственного уничтожения. Однако, именно в этих условиях на политической арене появился политический лидер чеченского народа Ахмат-Хаджи Кадыров (Дала г'азот къобал дойла цуьна), который возглавил республику и ценой невероятных усилий, в конечном итоге, ценой собственной жизни, сумел объединить жителей Чеченской Республики и направить их усилия для выхода из этого политического и духовного тупика [1].

В этих экстремальных условиях почти с нулевой отметки учеными Чеченской Республики было начато возрождение научных исследований. С первых дней своего пребывания на посту руководителя республики герой России Ахмат-Хаджи Кадыров начал уделять огромное внимание возрождению и дальнейшему развитию духовной сферы общества: образования, науки, культуры, спорта и т. д. По его инициативе состоялась его встреча с ведущими учеными республики в актовом зале Грозненского Нефтяного института. Там на месте, не откладывая в долгий ящик, были решены многие вопросы. В их числе была решена и вечная проблема финансирования издания научных трудов ученых нашей республики. Он сыграл неоценимую роль в восстановлении материально-технической базы научных и научно-образовательных учреждений нашей республики, в открытии новых научных учреждений, в организации подготовки высококвалифицированных кадров. Именно в этот период активно начинает работать Академия наук ЧР, для которой в центре города был заново построен красивое здание. По личному указанию Президента РФ В. В. Путина Президиум РАН открывает в Грозном Комплексный научно-исследовательский институт РАН, который превратился сегодня в один из ведущих научно-исследовательских институтов РАН.

После окончания военных действий в Чечне в начале 2000 г. перед Чеченской Республикой стояли огромные задачи. В ходе военных действий была разрушена вся социальная инфраструктура – детские сады, школы, больницы и т.д. В первую очередь необходимо было обеспечить жителей Республики необходимыми условиями для жизнедеятельности. Однако и в этих условиях руководство Чеченской Республики во главе с Ахмат-Хаджи Кадыровым нашло необходимым и возможным приступить к восстановлению научного потенциала Республики [3].

В трудных и сложных условиях послевоенной Чечни, когда все силы и средства были направлены на восстановление социальной инфраструктуры, в первую очередь, школ и больниц, Президент Республики Ахмат-Хаджи Кадыров начал выделять средства на строительство здания Академии наук, на издание научных трудов ее сотрудников. Эта линия на всемерную поддержку науки, на скорейшее восстановление научного потенциала Республики была продолжена и нынешним Президентом ЧР Рамзаном Ахматовичем Кадыровым. Построено новое здание Академии наук в центре Грозного, значительно увеличена заработная плата ее научных сотрудников, увеличены средства на издательскую деятельность.

Как отмечено выше, научные исследования в нашей республике проводятся по многим направлениям. Охватить все эти направления в одной работе невозможно. Поэтому в данной работе мы рассмотрели одно из направлений научных исследований, проводимых в вузах и научных учреждениях Чеченской Республики в последние десятилетия – изучение межфазных явлений в металлических, органических и дисперсных системах. Полученные результаты и сделанные выводы можно обобщить, что позволит судить о сложности и драматичности той работы, которую выполнили ученые нашей республики на пути возрождения научной сферы в послевоенный период.

В начале XXI века научные лаборатории вместе с уникальными экспериментальными установками были полностью уничтожены, и с 2000 г. началась огромная работа по возрождению этих исследований. О катастрофичности ситуации в этой области говорит тот факт, что этот вопрос поднимал лично Президент РФ В.В. Путин на встрече с Президентом РАН. По его указанию в Грозном был открыт Комплексный научно-исследовательский институт. Ради справедливости необходимо отметить, что в условиях военного времени, рискуя собственными жизнями огромную работу по организации научно-исследовательской деятельности этого института провели первые руководители этого института (директор - организатор, доктор химических наук Х.И. Ибрагимов, заместитель директора по научной работе, д.ф-м. наук Р.Х. Дадашев, ученый секретарь, к.и.н. Магомадов С.С и т.д.). Поэтому сегодня этот институт по праву носит имя Хамзата Исмаиловича Ибрагимова. Следует отметить, что именно благодаря огромным усилиям Х. И. Ибрагимова [6,7] в Комплексном научно-исследовательском институте им. Х.И. Ибрагимова РАН (КНИИ РАН) была приобретена современная лаборатория по изучению физико-химических свойств органических и полимерных растворов. Работа в этой лаборатории была налажена благодаря активной помощи и поддержке руководства Московского института элементоорганических соединений и лично академика РАН В.Р. Хохлова и его сотрудников. Сегодня аспиранты и сотрудники этой лаборатории проводят научные исследования совместно с сотрудниками Научно-исследовательского центра коллективного пользования по направлению «Нанотехнологии и наноматериалы» при

Грозненском государственном нефтяном техническом университете им. акад. М.Д. Миллионщикова. Для лаборатории по изучению физико-химических процессов на межфазной границе в КНИИ РАН с 2000 по 2010 гг. были приобретены и налажены установки для изучения поверхностных свойств (поверхностного натяжения, плотности, контактного угла смачивания) материалов.

При восстановлении экспериментальной базы по изучению физико-химических и поверхностных свойств металлических систем коллектив ученых столкнулся с рядом непреодолимых проблем, связанных отсутствием в республике современных промышленных объектов. Это в основном расходные материалы (жидкий азот, гелий, и т.д.) необходимые для получения сверхвысокого вакуума. Доставка этих материалов из центральных городов России неразрешимая проблема, так как и жидкий азот и гелий активно испаряются при комнатных температурах и представляют опасность при транспортировке.

Металлы и их расплавы в жидком состоянии легко окисляются, что повышает погрешность получаемых в эксперименте результатов (приводит к многократному повышению погрешности измерения). Поэтому для получения достоверных данных по поверхностным свойствам металлов и сплавов экспериментальные измерения необходимо проводить в глубоком вакууме. В связи с этим в послевоенный период коллектив лаборатории по физике межфазных явлений сделал приоритетным задачу экспериментального изучения органических растворов и дисперсных систем на основе бентонита. Стимулировало эти исследования и тот факт, что в Чеченской республике были обнаружены несколько месторождений природного бентонита, который находит широкое применение в различных отраслях современного производства.

Если подвести краткие итоги научно-исследовательской работы коллектива лаборатории физики межфазных явлений, то следует отметить, что по результатам экспериментальных исследований, проведенных в довоенный период под руководством Р.Х. Дадашева в 2001 г. защищена диссертация на соискание кандидата физико-математических наук Кутуевым Р.А. на тему: «Термодинамические параметры поверхностного слоя двойных и многокомпонентных расплавов легкоплавких р-металлов».

В начале XXI века в лаборатории были начаты теоретические исследования поверхностных свойств двойных и многокомпонентных систем. Определенным успехом научно-исследовательской работы в области теоретической физики следует считать диссертацию Элимханова Д.З. на тему: «Исследование концентрационной зависимости поверхностного натяжения двойных и тройных систем», защищенная в 2008 г. в Кабардино-Балкарском госуниверситете. В работе из адсорбционного уравнения Гиббса выведено уравнение изотерм поверхностного натяжения двойных систем, при котором учтена концентрационная зависимость молярной площади. Получено новое уравнение изотерм поверхностного натяжения тройных систем с учетом свойств боковых двойных систем, при котором также учтена зависимость молярной площади от состава. Выявлено, что особенности изотерм в тройных и многокомпонентных системах непосредственно обусловлены адсорбционным поведением компонентов в соответствующих боковых двойных системах. Показано, что более перспективными для описания концентрационной зависимости поверхностного натяжения многокомпонентных систем являются уравнения,

которые связывают поверхностное натяжение многокомпонентного раствора со свойствами боковых двойных систем.

Несмотря на отсутствие в республике экспериментальной базы, теоретические работы в данной области продолжают и по сегодняшний день.

При острой необходимости экспериментальные исследования проводятся на базе Кабардино-Балкарского университета и Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственный технологический университет). Так, совместно с сотрудниками указанных вузов Кутуевым Р.А. в широкой области концентрации экспериментально изучены температурные и концентрационные зависимости поверхностного натяжения и плотности разбавленных расплавов девяти двойных систем на основе свинца [12].

Проведены измерения температурной зависимости контактного угла смачивания висмутистым свинцом реакторных сталей.

Методами атомно-силовой и растровой электронной микроскопии, а также рентгенофазового анализа с применением низкоуглового рассеяния исследована морфология поверхностей меди, технической стали, алюминия [14].

Экспериментальным изучением свойств суспензии бентонитов и органических растворов [2,8,9] под руководством доктора физико-математических наук Дадашева Р.Х. занимается Джамбулатов Р.С.

Интерес к изучению высокодисперсных веществ объясняется ролью, которую они играют во многих сферах человеческой деятельности. Оптимизация имеющихся технологий и разработка новых подходов требует изучения процессов, протекающих на границе раздела фаз. Для решения этих задач необходимо получить надежные данные по обширному спектру свойств этих систем.

В этом отношении особое место занимает бентонит, являющийся высокодисперсным природным материалом, обладающим целым рядом уникальных свойств, позволяющих его использовать в качестве исходного сырья для получения обширного перечня современных материалов (органоглины, нанокompозитные материалы, в т.ч. бетоны и т.д.). Кроме того, изучение поверхностных свойств суспензий бентонитов способствует пониманию механизма формирования межфазных слоев и установление степени влияния различных факторов на физико-химические процессы, протекающих в межфазных слоях [2].

Вместе с тем, известно, что бентониты из различных месторождений обладают отличительными особенностями строения и структуры, поэтому изучению свойств бентонитов в привязке к конкретным месторождениям, особенно в последние десятилетия, уделяется пристальное внимание. Для Чеченской республики данное утверждение особенно актуально, поскольку имеющиеся запасы бентонита были мало изучены, несмотря на их востребованность и экономическую целесообразность. Поэтому перед ведущими научными и научно-образовательными учреждениями нашей республики стояла задача восполнения данного пробела в знаниях. Как отмечено выше директором Комплексного научно-исследовательского института РАН (Грозный), доктором химических наук, профессором Ибрагимовым Х.И., для лаборатории экспериментальной физики были приобретены современные приборы для изучения поверхностных свойств флюидных сред, т. е. созданы условия для многосторонних исследований межфазных

явлений в конденсированных средах, в том числе и дисперсных систем. Позднее, для развития данного научного направления под руководством доктора химических наук Междидова В.Х. [5] был создан центр коллективного пользования «Наночастицы и наноматериалы» при Грозненском государственном нефтяном техническом университете им. акад. М.Д. Миллионщикова.

На сегодняшний день, научные коллективы нашей республики, для исследований свойств бентонитов используют самые современные методы анализа, включающие следующие современные методы: методы висящей капли, лежащей капли (тензиометр DSA-100 «KRUSS») для измерения поверхностного натяжения; методы электронной микроскопии (рентгено-флуоресцентный спектрометр «SHIMADZU» TDX 8000) для определения элементного состава; растровый электронный микроскоп («QUANTA» 3D 200i) для исследований морфологии твердой поверхности при увеличениях в сотни тысяч раз; лазерный анализатор частиц «HORIBA LB-550» для определения гранулометрического состава частиц в диапазоне от 1 нм до 6000 нм в жидких водных и органических средах; методы кислотно-основного, комплексонометрического титрования и т.д. С целью консолидации материально-технического и интеллектуального потенциала имеющихся центров коллективного пользования и лабораторий при ведущих научно-образовательных учреждениях нашей республики создан и успешно функционирует «Региональный исследовательский центр коллективного пользования» (РИЦКП), позволяющий объединить усилия научных коллективов для решения актуальных научных и практических задач.

В рамках решения этих проблем в АН ЧР И КНИИ РАН под руководством доктора физико-математических наук, профессора Р.Х. Дадашева проводятся экспериментальные и теоретические исследования поверхностных свойств водных суспензии бентонитов.

Перечислим наиболее важные, на наш взгляд, результаты, полученные этой группой ученых в области изучения свойств бентонитов:

-определен химический анализ бентонитов из различных месторождений Чеченской республики.

-разработана методика измерения поверхностного натяжения суспензии бентонитов, позволяющая исключить влияние седиментации грубодисперсных частиц твердой фазы на величину поверхностного натяжения.

-разработана и впервые апробирована методика, позволяющая измерять с достаточной точностью ($\Delta\rho \pm 0.01\text{г/см}^3$) плотность суспензии бентонита при концентрации твердой фазы до 30 масс. % [13].

-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.

-изучены закономерности влияния различных факторов (времени образования поверхности, степени дисперсности, концентрации ионов, переходящих из дисперсной фазы в дисперсионную среду) на величину поверхностного натяжения суспензий бентонитов.

-установлено, что особенности на изотермах поверхностного натяжения суспензий бентонитов обусловлены образованием и последующей частичной седиментацией пространственных структур из поверхностного слоя.

- экспериментально изучена возможность использования бентонита в качестве структурированной добавки к бетону. Полученные данные свидетельствуют о наличии эффекта уплотнения структуры цементной основы и повышения ее прочности при добавке определенного количества высокодисперсных частиц бентонита.

По результатам этих исследований в 2019 г. сотрудником КНИИ РАН Джамбулатовым Р.С. под руководством Р.Х. Дадашева защищена диссертация на тему «Поверхностные свойства суспензий бентонитов и многокомпонентных растворов органических веществ» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

После защиты кандидатской диссертации в области теоретической физики под руководством Р.Х. Дадашева успешно над докторской диссертацией работает директор центра проблем материаловедения кандидат физико-математических наук, доцент Элимханов Д.З. Остановимся кратко на основных научных результатах, полученных в последние годы:

Получены новые уравнения для определения концентрационной зависимости поверхностного натяжения двойных, тройных и многокомпонентных систем [10,11]. Эти уравнения позволяют проводить прецизионные расчеты большого класса материалов, которые находят широкое применение в различных областях науки и техники. Совместно с доктором физико-математических наук С.М. Умархаджиевым разработаны различные теоретические модели, позволяющие описать изотермы поверхностного натяжения двойных систем. Это направление научных поисков имеет, на наш взгляд, большую перспективу, так как опирается на широкое использование информационных технологий при теоретическом анализе поверхностных явлений и представляет научный и практический интерес.

Впервые получены выражения и проведены расчеты концентрационной зависимости расстояния между различными положениями разделяющей поверхности Гиббса. Показано, что концентрационная зависимость этого расстояния имеет сложный характер (имеются экстремумы в виде максимума и минимума). Однако при этом, вопреки существующему мнению, рассмотренные положения разделяющей поверхности Гиббса, не сильно отдаляются друг от друга с изменением состава раствора. Так, максимальное значение расстояния между различными положениями разделяющей поверхности в изученных системах не превышает размеры атомов, т.е. находятся в пределах одного монослоя. Таким образом, это расстояние не превышает размеры эффективной толщины поверхностного слоя. Полученный результат имеет определенное теоретическое значение, так как опровергает существующее мнение о том, что положение разделяющей поверхности, соответствующее относительной адсорбции Гиббса ($\Gamma_j=0$) существенно зависит от состава раствора и позволяет констатировать, что все положения разделяющей поверхности (относительной адсорбции Гиббса и всех вариантов Гуггенгейма и Адама) равнозначны в плане их близости к границе раздела фаз и их зависимости от состава раствора.

Проведен критический анализ большого массива экспериментальных данных по концентрационной зависимости поверхностного натяжения тройных и четверных систем, ко-

торый позволил сделать важный вывод о том, что с увеличением числа компонентов в расплаве, наблюдается тенденция к сглаживанию особенностей на изотермах поверхностного натяжения многокомпонентных систем.

Предложен полуэмпирический метод прогноза температурной и концентрационной зависимости поверхностного натяжения многокомпонентных систем, металлических и органических растворов. Метод прогноза позволяет проводить расчеты с точностью, не превышающие ошибку эксперимента. Данный метод описывает концентрационные зависимости поверхностного натяжения большого количества тройных систем со сложной зависимостью поверхностного натяжения от состава.

Таким образом, в работе на примере развития исследований по физике межфазных явлений сделана попытка проанализировать те сложные и трагические страницы истории возрождения научных исследований в Чеченской Республике. Показано, что, несмотря на огромные трудности объективного и субъективного характера, ученым республики, благодаря всемерной поддержке со стороны руководства республики удалось достичь определенных успехов в возрождении научных исследований по самым актуальным проблемам современной науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гапуров Ш.А. Магамадов С.С., Эльбздукаева Т.У. Кадыров Ахмат-Хаджи Абдулхамидович - первый президент Чеченской Республики, герой России (23.08.1951 - 09.05.2004). // Исторические личности Чечни (XI-XXI вв.): Сборник статей. Грозный, 2020. С. 11-22.
2. Дадашев Р.Х. Межидов В.Х., Джамбулатов Р.С., Элимханов Д. З. О природе особенностей изотерм поверхностного натяжения водных суспензий бентонитов // Известия Российской академии наук. Серия физическая. 2014. Т. 78. № 4. 433 с.
3. Дадашев Р.Х. Состояние и перспективы развития научных исследований в Чеченской Республике // Вестник Академии наук Чеченской Республики. 2012. № 2(17). С. 222-230.
4. Дадашев Р.Х. Талхигова Х.С., Дадашева З.И. Становление и развитие научных исследований на кафедре общей физики Чеченского государственного университета // История науки и техники. 2012. № 7. С. 10-13.
5. Дадашев Р.Х., Талхигова Х.С., Дадашева З. И. Человек многогранного таланта (к 75-летию доктора химических наук, профессора Межидова Вахида Хумаидовича) // Вестник Академии наук Чеченской Республики. 2013. № 4 (21). С. 120-124.
6. Дадашев Р.Х. Х.И. Ибрагимов - выдающийся ученый и организатор науки // Таллам. 2020. № 2(19). С. 38-41.
7. Дадашев Р.Х., Элимханов Д.З., Дадашева З.И., Талхигова Х.С. Х.И. Ибрагимов - основатель комплексного научно-исследовательского института РАН // Наука и образование в Чеченской республике: состояние и перспективы развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию со дня основания КНИИ РАН. Грозный, 2011. С. 20-23.
8. Дадашев Р.Х., Джамбулатов Р.С., Межидов В.Х., Элимханов Д.З. Концентрационные зависимости поверхностного натяжения и плотности растворов

- системы ацетон-этанол-вода при 293 К // Журнал физической химии. 2018. Т. 92. № 5. С. 843-845.
9. Дадашев Р.Х., Джамбулатов Р.С., Элимханов Д.З. Влияние наноразмерных частиц на поверхностные свойства водных суспензий бентонитов // Российской академии наук. Серия физическая. 2018. Т. 82. № 7. С. 993-995.
 10. Дадашев Р.Х., Хоконов Х.Б., Элимханов Д.З., Бичуева З.И. Концентрационная зависимость поверхностного натяжения двойных систем // Известия Российской академии наук. Серия физическая. 2007. Т. 71. № 2. С. 264-266.
 11. Дадашев Р.Х., Хоконов Х.Б., Элимханов Д.З., Бичуева З.И. Концентрационная зависимость поверхностного натяжения тройных систем. Журнал физической химии 2007. Т. 81. № 7. С. 1342-1344.
 12. Дадашев, Р. Х., Кутуев Р. А., Ибрагимов Х. И. Поверхностные свойства и плотность расплавов таллий-свинец // Теплоперенос и свойства жидких металлов: Материалы Российской межотраслевой конференции. Обнинск, 2002. С. 105-107.
 13. Джамбулатов Р. С., Дадашев Р. Х., Элимханов Д. З., Дадашев И. Н. Усовершенствованный пикнометр для измерения плотности суспензий // Современная математика и ее приложения: материалы Международной научно-практической конференции. Грозный, 2018. С. 63-64.
 14. Камболов Д. А., Кашежев А. З., Кутуев Р. А. [и др.] Смачивание расплавами олово-свинец поверхности алюминия и меди // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2015. № 6. 95 р.

REFERENCES

1. Gapurov Sh.A. Magamadov S.S., Elbuzdukaeva T.U. Kadyrov Akhmat-Khadzhi Abdulkhamidovich - the first president of the Chechen Republic, Hero of Russia (08.23.1951 – 05.09.2004). // Historical personalities of Chechnya (XI-XXI centuries): Collection of articles. Grozny, 2020. Pp. 11-22.
2. Dadashev R.Kh. Mezhidov V.Kh., Dzhambulatov R.S., Elimkhanov D.Z. On the nature of the features of the surface tension isotherms of aqueous suspensions of bentonites // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physical series. 2014. Vol. 78. № 4. 433 p.
3. Dadashev R. Kh. State and prospects for the development of scientific research in the Chechen Republic // Bulletin of the Academy of Sciences of the Chechen Republic. 2012. № 2 (17). Pp. 222-230.
4. Dadashev R. Kh. Talkhigova Kh. S., Dadasheva Z. I. Formation and development of scientific research at the Department of General Physics of the Chechen State University // History of Science and Technology. 2012. № 7. Pp. 10-13.
5. Dadashev R. Kh. Talkhigova Kh. S., Z. I. Dadasheva. A man of multifaceted talent (to the 75th anniversary of Doctor of Chemical Sciences, Professor Mezhidov Vakhid Khumaidovich) // Bulletin of the Academy of Sciences of the Chechen Republic. 2013. № 4 (21). Pp. 120-124.
6. Dadashev R. Kh. Kh. I. Ibragimov is an outstanding scientist and organizer of science // Tallam. 2020. № 2 (19). Pp. 38-41.
7. Dadashev R. Kh. Elimkhanov D. Z., Dadasheva Z. I., Talkhigova Kh. S. Kh.I. Ibragimov - Founder of the Comprehensive Research Institute of the Russian Academy of Sciences //

- Science and Education in the Chechen Republic: State and Development Prospects: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 10th anniversary of the founding of the KNII RAS. Grozny, 2011. Pp. 20-23.
8. Dadashev R.Kh., Dzhambulatov R.S., Mezhidov V.Kh., Elimkhanov D.Z. Concentration dependences of surface tension and density of solutions of the acetone-ethanol-water system at 293 K // Journal of Physical Chemistry. 2018. Vol. 92. № 5. Pp. 843-845.
 9. Dadashev R.Kh., Dzhambulatov R.S., Elimkhanov D.Z. Influence of nanosized particles on the surface properties of aqueous suspensions of bentonites // Russian Academy of Sciences. Physical series. 2018. Vol. 82. № 7. Pp. 993-995.
 10. Dadashev R.Kh., Khokonov Kh.B., Elimkhanov D.Z., Bichueva Z.I. Concentration dependence of the surface tension of binary systems // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physical series. 2007. T. 71. № 2. Pp. 264-266.
 11. Dadashev R.Kh., Khokonov Kh.B., Elimkhanov D.Z., Bichueva Z.I. Concentration dependence of the surface tension of ternary systems. Journal of Physical Chemistry 2007. T. 81. № 7. Pp. 1342-1344.
 12. Dadashev, R. Kh. Kutuev R. A., Ibragimov Kh. I. Surface properties and density of thallium-lead melts // Heat and mass transfer and properties of liquid metals: Proceedings of the Russian intersectoral conference. Obninsk, 2002. Pp. 105-107.
 13. Dzhambulatov R.S., Dadashev R.Kh., Elimkhanov D.Z., Dadashev I.N. Grozny, 2018. Pp. 63-64.
 14. Kambolov DA Kashezhev AZ, Kutuev RA [et al.] Wetting of aluminum and copper surfaces with tin-lead melts // Surface. X-ray, synchrotron and neutron research. 2015. № 6. 95 p.