

**Форма "5Т". Титульная страница отчета
в министерство образования и науки Краснодарского края**

НОМЕР ПРОЕКТА 13-08-96519		Учетная карточка проекта
НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА Создание математических методов для разработки 2D моделей электромембранных процессов		
ОБЛАСТЬ ЗНАНИЯ 08	КОД(Ы) КЛАССИФИКАТОРА 08-201, 01-222, 01-426	
ВИД КОНКУРСА р_юг_а Региональный конкурс «ЮГ РОССИИ»: инициативные		
ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА Коваленко Анна Владимировна		ТЕЛЕФОН РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА (918)4440042
ПОЛНОЕ НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ГДЕ РЕАЛИЗУЕТСЯ ПРОЕКТ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»		
ОБЪЕМ СРЕДСТВ, ФАКТИЧЕСКИ ПОЛУЧЕННЫХ ОТ МИНИСТЕРСТВА за 2013 год в руб., исключая средства РФФИ 180000 руб.	ОБЪЕМ ФИНАНСИРОВАНИЯ, ЗАПРАШИВАЕМЫЙ НА СЛЕДУЮЩИЙ ГОДИЧНЫЙ ЭТАП (если заявленный ранее срок выполнения проекта не истек), в руб. 600000 руб.	
ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО ОСНОВНЫХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ 2013 г. (полностью) (для конкурса «г» не заполняется)		Подписи исполнителей
Уренов Махамет Али Хусеевич		
Мельник Надежда Андреевна		
Небавская Ксения Андреевна		
Никоненко Виктор Васильевич		
ПОДПИСЬ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА		ДАТА ПОДАЧИ ОТЧЕТА

Форма 501. КРАТКИЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ*(заполняется на русском языке)*

- 1.1. Номер проект**
13-08-96519
- 1.2. Руководитель проекта** *(фамилия, имя, отчество)*
Коваленко Анна Владимировна
- 1.3. Название проекта**
Создание математических методов для разработки 2D моделей электромембранных процессов
- 1.4. Вид конкурса** *(указать буквой)*
р_юг_а Региональный конкурс «ЮГ РОССИИ»: инициативные
- 1.5. Год представления отчета** *(2013)*
2013 г.
- 1.6. Вид отчета** *(указать цифрой: 1 – итоговый; 2 – этап 2013 г.)*
2
- 1.7. Аннотация** *(не более 1 стр.; описать содержание фактически проделанной за отчетный период работы и полученные результаты: для итоговых отчётов — за весь период работы над проектом, для промежуточных — за 2013 год)*
 Проект направлен на создание новых математических методов для моделирования сложных электромембранных процессов на основе метода декомпозиции, позволяющего учитывать пространственные силы, возникающие из-за неоднородности электрического поля, вызванной концентрационной поляризацией, неравномерным джоулевым разогревом раствора и неоднородной электропроводностью ионообменных мембран. Использование двумерных моделей позволяет описать движение раствора в мембранном канале с учетом таких сопряженных эффектов, как концентрационная поляризация, термо- и электроконвекция, как в «допредельном», так и «сверхпредельном» токовых режимах. В ходе выполнения проекта в 2013 году получено обобщение метода декомпозиции на двумерный случай системы уравнений Нернста-Планка и Пуассона и двумерная декомпозиционная система уравнений для напряженности электрического поля и обобщенной концентрации, разработан алгоритма вывода двумерных математических моделей переноса ионов соли в канале обессоливания электродиализного аппарата. Разработаны эффективные численные и асимптотические методы и новые алгоритмы численного и асимптотического решений краевых задач, соответствующих различным двумерным математическим моделям электромембранных процессов. Основное направление работы было направлено на теоретические исследования, однако были также выполнены и эксперименты необходимые для проверки численных и асимптотических методов и алгоритмов, а также выводов, вытекающих из предложенных в 2013 году двумерных моделей переноса ионов соли в канале обессоливания электродиализного аппарата.
 Результаты, полученные в ходе выполнения проекта в 2013 году, послужат фундаментальной основой для моделирования в 2014 году сложных электромембранных процессов, позволяющих учитывать пространственные силы, возникающие из-за неоднородности электрического поля, вызванной концентрационной поляризацией, неравномерным джоулевым разогревом раствора и неоднородной электропроводностью ионообменных мембран. Знания основных закономерностей указанных явлений и процессов, будут использованы в дальнейшем, для оптимизации интенсивных режимов электродиализа водных растворов сильных и слабых электролитов.
 Все запланированные в проекте работы выполнены в полном объеме.
- 1.8. Полное название организации, где реализуется проект** *(использовать только официально утвержденное название)*
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»

«Исполнители проекта согласны с опубликованием (в печатной и электронной формах) научных отчетов и перечня публикаций по проекту в авторской редакции»

Подпись руководителя проекта

Форма 502. КРАТКИЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ*(- заполняется на английском языке)*

- 2.1. Номер проекта**
13-08-96525
- 2.2. Руководитель проекта** *(фамилия, имя, отчество)*
Kovalenko Anna Vladimirovna
- 2.3. Название проекта**
Development of mathematical methods for designing 2D models of electro-membrane processes
- 2.4. Год представления отчета** *(2013)*
2013
- 2.5. Вид отчета** *(указать цифрой: 1 – итоговый; 2 – этап 2013 г.)*
2
- 2.6. Аннотация** *(не более 1 стр.; содержание должно соответствовать п. 1.7 формы 501 за весь период работы над проектом, для промежуточных — за 2013 год)*
The aim of the project is the development new mathematical methods for modeling of complex electro-membrane processes based on the decomposition method that allows to consider dimensional forces that generated because of the inhomogeneity of the electric field induced concentration polarization, irregular Joule heating solution and conductivity nonuniform ion-exchange membranes. The use of 2D models can describe the movement of the solution in the membrane channel, consider these associated effects: concentration polarization, heat- and electroconvection as a "prelimit" and "overlimiting" current modes. In the during the project in 2013 was obtain the generalization the decomposition method for 2D system of equations of the Nernst-Planck and Poisson, 2D decomposition system of equations for the electric field strength and the generalized concentration polarization, was developed algorithm output of 2D mathematical models of the transport of salt ions in the channel of electro dialysis desalination unit. We was developed effective numerical and asymptotic methods and new algorithms for the numerical and asymptotic solutions of boundary problems that correspond to different 2D mathematical models of the electromembrane processes. The main direction of was directed to theoretical studies, however, were also performed and experimentation necessary to verify the numerical and asymptotic methods and algorithms, as well as the results of the project in 2013: 2D models to transport of salt ions in the channel electro dialysis desalination unit.
Results obtained to during the project by 2013, will serve as a fundamental basis for modeling in 2014 of complex electromembrane processes that to consider dimensional forces generated because of the inhomogeneity of the electric field induced concentration polarization, irregular Joule heating solution conductivity and nonuniform ion-exchange membranes.
All works planned in the project completed in full.
- 2.7. Полное название организации, где выполняется проект** *(использовать только официально утвержденное название)*

Kuban State University

Подпись руководителя проекта

Форма 503. РАЗВЕРНУТЫЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

(— *заполняется только для отчётного 2013 года;*
— *объём отчёта – не более 10 страниц*)

3.1. Номер проекта

13-08-96519

3.2. Название проекта

Создание математических методов для разработки 2D моделей электромембранных процессов

3.3. Коды классификатора, соответствующие содержанию фактически проделанной работы (в порядке значимости)

08-201, 01-222, 01-426

3.4. Объявленные ранее цели проекта на 2013 год

Целью проекта на 2013 год являлось обобщение метода декомпозиции на двумерный случай системы уравнений Нернста-Планка и Пуассона и получение декомпозиционной системы уравнений для напряженности электрического поля и обобщенной концентрации, разработка алгоритма вывода двумерных математических моделей, а также эффективных численных и асимптотических методов

В задачи проекта на 2013 год входили:

1. Анализ и обобщение теоретических и экспериментальных результатов, достигнутых в области двумерных моделей электромембранных процессов.
2. Обобщение метода декомпозиции, разработанного ранее авторами проекта, для системы уравнений Нернста-Планка и Пуассона в одномерном случае на двумерный случай. Вывод и получение декомпозиционной системы уравнений для напряженности электрического поля и обобщенной концентрации.
3. Вывод нового уравнения для плотности электрического тока и замкнутой системы декомпозиционных уравнений.
4. Разработка алгоритма вывода двумерных математических моделей на основе асимптотического анализа отдельных членов замкнутой системы декомпозиционных уравнений
5. Разработка алгоритмов и программного комплекса для численного решения краевых задач, соответствующих двумерных математических моделей.
6. Проведение предварительных вычислительных экспериментов и анализа. Верификация программы и алгоритма.
7. Разработка новых асимптотических методов решения краевых задач, соответствующих двумерным математическим моделям.
8. Получение упрощенных математических моделей и формул, пригодных для инженерных расчетов.

3.5. Степень выполнения поставленных в проекте задач

Все цели и задачи проекта, поставленные на 2013 год, выполнены.

3.6. Полученные важнейшие результаты

1) Проведен анализ и обобщение теоретических и экспериментальных результатов, достигнутых в области двумерных моделей электромембранных процессов; 2) Обобщен метод декомпозиции на двумерный случай системы уравнений Нернста-Планка и Пуассона; 3) Получена декомпозиционная система уравнений для напряженности электрического поля и обобщенной концентрации; 4) Выведено новое уравнение для плотности электрического тока; 5) Разработан алгоритм вывода двумерных математических моделей на основе асимптотического анализа отдельных членов замкнутой системы декомпозиционных уравнений. 6) Разработан алгоритм и программный комплексы для численного решения краевых задач, соответствующих двумерных математических моделей. 7) Проведены предварительные вычислительные эксперименты и верификация программ и алгоритмов численного решения. 8) Разра-

ботаны новые асимптотические методы решения двумерных краевых задач, соответствующих математическим моделям и получены упрощенные математические формулы, пригодные для инженерных расчетов.

3.7. Степень новизны полученных результатов

Все представленные в п. 3.6 результаты являются новыми и важными для углубления понимания электрохимических процессов, происходящих в электромембранной ячейке, как в допределных и так и в запределных токовых режимах. Впервые произведена декомпозиция двумерной системы уравнений Нернста-Планка-Пуассона, что позволила уменьшить число искомых функций и уравнений практически вдвое. Получено новое уравнение для плотности тока, которое совместно с декомпозиционной системой уравнений дает замкнутую систему уравнения эквивалентную исходной системе уравнений Нернста-Планка-Пуассона, позволяющую описать процессы переноса ионов соли в канале обессоливания электродиализного аппарата. Впервые разработаны эффективные численные и асимптотические методы решения краевых задач, соответствующих двумерным математическим моделям переноса бинарного электролита с учетом сопряженных эффектов. Теоретическое исследование переноса бинарного электролита с учетом сопряженных эффектов, с использованием математических моделей, предложенных в ходе выполнения проекта в 2013 году позволяет впервые установить основные закономерности переноса ионов соли с учетом пространственной электрической силы, возникающие из-за неоднородности электрического поля, вызванной концентрационной поляризацией, неравномерным джоулевым разогревом раствора и неоднородной электропроводностью ионообменных мембран.

3.8. Сопоставление полученных результатов с мировым уровнем

Результаты проекта доложены на международных конференциях «Ion transport in organic and inorganic membranes», Туапсе (Russia) 2 – 7 June 2013, Россия, «Engineering with Membranes. Towards a Sustainable Future», Saint-Pierre d'Oleron (France), 3-7 September 2013 и др. На этих конференциях участвовали ведущие специалисты всего мира в области фундаментальных и прикладных аспектов мембранной электрохимии и приложения ВМД. Обсуждение с ними данных теоретических исследований (доклады исполнителей проекта В.В. Никоненко, А.В. Коваленко и М.Х. Уртенова) и экспериментов (доклады Н.Д. Письменской, и др.), позволяет заключить, что полученные результаты соответствуют мировому уровню. По некоторым позициям, а именно, декомпозиция системы уравнений Нернста-Планка-Пуассона, новое уравнение для плотности тока не имеют аналогов, и превосходят мировой уровень. Известно, что система уравнений Нернста-Планка-Пуассона неудобна для вывода упрощенных моделей и асимптотических решений. Так, например, из этой системы уравнений выводят только модельную задачу с условием электронейтральности и складывается представление, что уравнение Пуассона и условие электронейтральности альтернативны друг-другу. Разработанный нами, в ходе выполнения проекта в 2013 году, алгоритм вывода модельных задач путем асимптотического анализа членов декомпозиционной системы уравнений впервые в мировой практике позволил построить различные модели, имеющие ясный физический смысл и промежуточные между использованием уравнения Пуассона и условия электронейтральности. Новые асимптотические методы решения двумерных краевых задач, соответствующих математическим моделям являются нетривиальным обобщением известных асимптотических методов Рубинштейна И., Листовниченко В.А. решения одномерных краевых задач мембранной электрохимии и соответствуют мировому уровню.

3.9. Методы и подходы, использованные в ходе выполнения проекта *(описать, уделив особое внимание степени оригинальности и новизны)*

В отличие от известных моделей Харкаца, Рубинштейна, Жолковского и др, в которых используются системы одномерных уравнений Нернста-Планка-Пуассона при модели-

ровании переноса ионов соли в предлагаемой в рамках проекта модели использованы двумерная система уравнений Нернста-Планка-Пуассона, выражающая фундаментальные законы сохранения. Преимуществом такого фундаментального подхода, развиваемого в проекте, является отсутствие каких-либо подгоночных параметров, например, толщины диффузионного слоя.

В ходе выполнения проекта проведено обобщение метода декомпозиции, на двумерный случай и получено новая декомпозиционная система уравнений для напряженности электрического поля и обобщенной концентрации. Выведено также новое уравнения для плотности электрического тока, которое совместно с декомпозиционной системой уравнений для напряженности электрического поля и обобщенной концентрации даст замкнутую систему уравнений. Важной особенностью нашего подхода к теоретическому исследованию переноса ионов соли, является систематическое использование метода декомпозиции и нового уравнения для плотности электрического тока.

Это дало возможность разработать оригинальный алгоритм вывода двумерных математических моделей на основе асимптотического анализа отдельных членов замкнутой системы декомпозиционных уравнений. Кроме того, для численного и асимптотического решения краевых задач соответствующих математических моделей разработаны новые численные и асимптотические методы, с использованием которых, создан комплекс компьютерных программ, предназначенный для имитационного моделирования, численных экспериментов и анализа гидродинамических, электрохимических и температурных процессов в электромембранной системе. Предлагаемые выше теоретические методы и подходы и основанные на них математические модели, позволят определить основные закономерности переноса ионов соли в электрохимической ячейке.

При проведении экспериментальных исследований переноса в мембранной ячейке предусматривается проводить их в условиях совместного действия концентрационной поляризации, пространственного заряда, вынужденной и естественной и электроконвекции методами вольтамперометрии и хронопотенциометрии, анализ полученных результатов, сравнение теории и эксперимента, идентификация, верификация и уточнение моделей.

В результате выполнения проекта будут получен комплекс теоретических результатов и экспериментальных данных, который позволит установить основные закономерности тепломассопереноса в электромембранной системе, а именно, закономерностей формирования концентрационного, температурного и электрического полей при разных гидродинамических и токовых режимах и дана оценка роли и степени влияния каждого из механизмов, вызывающих тепломассоперенос в электромембранной системе.

3.10.1.1. Количество научных работ, опубликованных в ходе выполнения проекта (цифрами; для итоговых отчетов – за весь отчетный период)

14

3.10.1.2. Из них включенных в перечень ВАК

2

3.10.1.3. Из них включенных в системы цитирования (*Web of Science, Scopus, Web of Knowledge, Astrophysics, PubMed, Mathematics, Chemical Abstracts, Springer, Agris, GeoRef*)

0

3.10.2. Количество научных работ, подготовленных в ходе выполнения проекта и принятых к печати в 2013 году (цифрами)

0

3.11. Участие в научных мероприятиях по тематике проекта, которые проводились при финансовой поддержке министерства образования и науки Краснодарского края (указать только количество мероприятий – цифрами)

2

3.12. Участие в экспедициях по тематике проекта, которые проводились при финансо-

вой поддержке министерства образования и науки Краснодарского края (указать только количество экспедиций – цифрами)

0

3.13. Финансовые средства, полученные от министерства образования и науки Краснодарского края (указать общий объем, в руб.)

180000

3.14. Адреса (полностью) ресурсов в Интернете, подготовленных авторами по данному проекту, например, <http://www.somewhere.ru/mypub.html> (если адресов несколько – для них последовательно заполняются подпункты 3.15.1; 3.15.2 и т.д.)

<http://amd-kubsu.ru>

3.15. Библиографический список всех публикаций по проекту за весь период выполнения проекта, предшествующий данному отчету, в порядке значимости: монографии, статьи в научных изданиях, тезисы докладов и материалы съездов, конференций и т.д. (например, к отчету за второй год выполнения проекта – список публикаций за два года, к отчету за третий год выполнения проекта – список за три года)

Работы по проекту велись нами с момента подачи заявки и в течение всего 2013 года. Однако информация о том, что данный проект поддержан РФФИ, появилась только в конце мая. По этой причине мы не успели сделать ряд ссылок на данный грант в статьях вышедших в 2013 году до мая, которые также содержат материалы по проекту.

1) Математическое моделирование мембранных процессов с использованием Comsol Multiphysics 4.3. Монография. // Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Никоненко В.В., Узденова А.М. Издательско-полиграфический центр Кубанского государственного университета. Краснодар. 2013. 223 с.

2) Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Хромых А.А., Чубырь Н.О. Нахождение высших асимптотических разложений краевой задачи модели ЗОМ // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №10(094). – IDA [article ID]: 0941310035. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/35.pdf>

3) Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Критериальные числа электроконвекции в камере обессоливания электродиализатора // Конденсированные среды и межфазные границы: научный журнал. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Воронежский государственный университет. Воронеж. 2013, № 3 (16) С. 386-394.

4) 2D – Simulation of the galvano-dynamic mode of the transfer of the binary electrolyte in electro-membrane systems (2D – Моделирование в гальвано-динамическом режиме переноса бинарного электролита в электро-мембранных системах) // Kovalenko A., Zholkovskiy E., Urtenov M. Ion transport in organic and inorganic membranes: proceeding international conference. Tuapse, 2 – 7 июня 2013. ООО «БОСАНОВА». Краснодар. 2013.

5) Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. ООО "Просвещение-Юг". Краснодар. 2013. С. 115-119

6) Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 2. Ротор силы // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. ООО "Просвещение-Юг". Краснодар. 2013. С. 119-122

7) Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 3. Критериальные числа // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Все-

- российской научной конференции молодых ученых и студентов. ООО "Просвещение-Юг". Краснодар. 2013. С. 122-126
- 8) Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 4. Основные закономерности электроконвекции // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. ООО "Просвещение-Юг". Краснодар. 2013. С. 126-131
- 9) Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 5. Исследование устойчивости // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. ООО "Просвещение-Юг". Краснодар. 2013. С. 131-134
- 10) Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 6. Сценарий развития электроконвективных вихрей // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. ООО "Просвещение-Юг". Краснодар. 2013. С. 134-139
- 11) Кузнецова Ю.А., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Моделирование гравитационной конвекции в ЭМС // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. ООО "Просвещение-Юг". Краснодар. 2013. С. 67-69
- 12) Атаманова Е.В., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Моделирование электроконвекции в ЭМС с гомогенными мембранами // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. ООО "Просвещение-Юг". Краснодар. 2013. С. 7-9
- 13) Mathematical modeling of electroconvection in membrane systems changes of a space charge with increasing potential drop // Kovalenko A., Nikonenko V., Uzdenova A., Urtenov M. Ion transport in organic and inorganic membranes: proceeding international conference. Tuapse, 2 – 7 июня 2013. ООО «БОСАНОВА». Краснодар. 2013. Р. 270-273
- 14) Causes and feature of electroconvection systems with heterogeneous ion exchange membrane // Kovalenko A., Nikonenko V., Urtenov M., Zabolotsky V., Lebedev K. Ion transport in organic and inorganic membranes: proceeding international conference. Tuapse, 2 – 7 июня 2013. ООО «БОСАНОВА». Краснодар. 2013. Р. 137-138

3.16. Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта (указать номер пункта по Приложению или «не очевидно»)

Индустрия наносистем

3.17. Критическая технология РФ, которой, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта (указать номер пункта по Приложению или «не очевидно»)

Технологии наноустройств и микросистемной техники

3.18. Основное направление технологической модернизации экономики России, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта (указать номер пункта по Приложению или «не очевидно»)

Эффективность и энергосбережение, в том числе вопросы разработки новых видов топлива.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамет Али Хусеевич – Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Узденова Аминат Магомедовна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Математическое моделирование мембранных процессов с использованием COMSOL Multiphysics 4.3
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала. Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
ISBN: 978-5-8209-0873-6
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)
1
- 41.8. Завершенность публикации** (указать цифрой: **1** - опубликовано; **2** - принято в печать; **3** - сдано в печать)

- 1
- 41.9.** **Год публикации** (*арабскими цифрами, четыре символа*)
2013
- 41.10.1.** **Том издания** (*арабскими цифрами*)
- 41.10.2.** **Номер издания/Выпуск.** (*арабскими цифрами*)
- 41.11.** **Страницы** (*через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц*)
223
- 41.12.1.** **Полное название издательства** (*указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно*)
Издательско-полиграфический центр Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Кубанского государственного университета
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (*не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, реферат – только на русском языке; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.*)
Изложены основы математического моделирования мембранных процессов с использованием программной среды моделирования научно-технических задач Comsol Multiphysics 4.3. Рассмотрено моделирование таких сложных и актуальных явлений, как электроконвекция, гравитационная конвекция и др. Проводится исследование как известных моделей, так и новых моделей, разработанных авторами.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамед Али Хусеевич – Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Узденова Аминат Магомедовна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Критериальные числа электроконвекции в камере обессоливания электролизатора
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала. Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Конденсированные среды и межфазные границы: научный журнал
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449 1606-867X*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: 1 - монография, 2 - статья в сборнике, 3 - статья в продолжающемся издании, 4 - статья в журнале, 5 - тезисы доклада, 6 - прочие виды)
4
- 41.8. Завершенность публикации** (указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 - принято в печать; 3 - сдано в печать)
1

- 41.9.** Год публикации (арабскими цифрами, четыре символа)
2013
- 41.10.1.** Том издания (арабскими цифрами)
16
- 41.10.2.** Номер издания/Выпуск. (арабскими цифрами)
3
- 41.11.** Страницы (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)
386-394
- 41.12.1.** Полное название издательства (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Воронежский государственный университет
- 41.12.2.** Город, где расположено издательство
Воронеж
- 41.13.** Краткий реферат публикации (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.
Данная работа посвящена вычислению критериальных чисел возникновения нестационарной электроконвекции на основе 2D базовой модели сверхпределного переноса ионов бинарного электролита в канале обессоливания электродиализного аппарата. Модель формулируется в виде краевой задачи для системы уравнений Нернста-Планка-Пуассона и Навье-Стокса. Показано, что существует несколько критериальных чисел электроконвекции для канала обессоливания электродиализного аппарата с гомогенными идеально селективными ионообменными мембранами.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамет Али Хусеевич – Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Узденова Аминат Магомедовна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) **на языке оригинала.** Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов.
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)

- 41.8.** **Завершенность публикации** (указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 - принято в печать; 3 - сдано в печать)
1
- 41.9.** **Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)
2013
- 41.10.1.** **Том издания** (арабскими цифрами)
- 41.10.2.** **Номер издания/Выпуск.** (арабскими цифрами)
9
- 41.11.** **Страницы** (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)
115-119
- 41.12.1.** **Полное название издательства** (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)
ООО "Просвещение-Юг"
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.

Данная работа, являющаяся продолжением работ [Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Шапошникова Т.Л. Моделирование электроконвекции в электромембранных системах водоподготовки, обусловленной гетерогенностью ионообменной мембраны//Энергосбережение и водоподготовка. №1 (75), 2012, С.15-20 и Узденова А.М., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Математические модели электроконвекции в электромембранных системах: монография.-Караचाевск: КЧГУ, 2011.-156с], посвящена построению 2D модели нестационарной электроконвекции при переносе бинарного электролита в канале обессоливания ЭДА при запредельных токовых режимах в виде краевой задачи для системы уравнения Нернста-Планка-Пуассона и Навье-Стокса.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамет Али Хусеевич – Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Узденова Аминат Магомедовна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 2. Ротор силы
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) **на языке оригинала.** Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов.
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)

- 41.8.** **Завершенность публикации** (указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 - принято в печать; 3 - сдано в печать)
1
- 41.9.** **Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)
2013
- 41.10.1.** **Том издания** (арабскими цифрами)
- 41.10.2.** **Номер издания/Выпуск.** (арабскими цифрами)
9
- 41.11.** **Страницы** (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)
119-122
- 41.12.1.** **Полное название издательства** (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)
ООО "Просвещение-Юг"
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.

Данная работа, являющейся продолжением работ [Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Шапошникова Т.Л. Моделирование электроконвекции в электромембранных системах водоподготовки, обусловленной гетерогенностью ионообменной мембраны//Энергосбережение и водоподготовка. №1 (75), 2012, С.15-20 и Узденова А.М., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Математические модели электроконвекции в электромембранных системах: монография.-Карачаевск: КЧГУ, 2011.-156с. и Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119], посвящена вычислению ротора силы на основе математической модели, предложенной в [Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119].

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамет Али Хусеевич – Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Узденова Аминат Магомедовна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 3. Критериальные числа
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) **на языке оригинала.** Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов.
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)

- 41.8.** **Завершенность публикации** (указать цифрой: *1* - опубликовано; *2* - принято в печать; *3* - сдано в печать)
1
- 41.9.** **Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)
2013
- 41.10.1.** **Том издания** (арабскими цифрами)
- 41.10.2.** **Номер издания/Выпуск.** (арабскими цифрами)
9
- 41.11.** **Страницы** (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)
122-126
- 41.12.1.** **Полное название издательства** (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)
ООО "Просвещение-Юг"
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат** – **только на русском языке**; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.
Данная работа, являющаяся продолжением работ [Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Шапошникова Т.Л. Моделирование электроконвекции в электромембранных системах водоподготовки, обусловленной гетерогенностью ионообменной мембраны//Энергосбережение и водоподготовка. №1 (75), 2012, С.15-20 и Узденова А.М., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Математические модели электроконвекции в электромембранных системах: монография.-Караचाевск: КЧГУ, 2011.-156с. и Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119], посвящена вычислению критериальных чисел электроконвекции на основе математической модели, предложенной в [Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119].

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамет Али Хусеевич – Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Узденова Аминат Магомедовна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 4. Основные закономерности электроконвекции
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) **на языке оригинала.** Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов.
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)

- 41.8.** **Завершенность публикации** (указать цифрой: *1* - опубликовано; *2* - принято в печать; *3* - сдано в печать)
1
- 41.9.** **Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)
2013
- 41.10.1.** **Том издания** (арабскими цифрами)
- 41.10.2.** **Номер издания/Выпуск.** (арабскими цифрами)
9
- 41.11.** **Страницы** (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)
126-131
- 41.12.1.** **Полное название издательства** (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)
ООО "Просвещение-Юг"
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат** – только на русском языке; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.
Данная работа, являющаяся продолжением работ [Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Шапошникова Т.Л. Моделирование электроконвекции в электромембранных системах водоподготовки, обусловленной гетерогенностью ионообменной мембраны//Энергосбережение и водоподготовка. №1 (75), 2012, С.15-20 и Узденова А.М., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Математические модели электроконвекции в электромембранных системах: монография.-Карачаевск: КЧГУ, 2011.-156с. и Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119], посвящена численному анализу электроконвекции на основе математической модели, предложенной в [Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119] и выявлению ее основных закономерностей.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенов Махамет Али Хусеевич – Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Узденова Аминат Магомедовна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 5. Исследование устойчивости
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) **на языке оригинала.** Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов.
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)

- 41.8.** **Завершенность публикации** (указать цифрой: *1* - опубликовано; *2* - принято в печать; *3* - сдано в печать)
1
- 41.9.** **Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)
2013
- 41.10.1.** **Том издания** (арабскими цифрами)
- 41.10.2.** **Номер издания/Выпуск.** (арабскими цифрами)
9
- 41.11.** **Страницы** (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)
131-134
- 41.12.1.** **Полное название издательства** (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)
ООО "Просвещение-Юг"
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат** – **только на русском языке**; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.
Данная работа, являющаяся продолжением работ [Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Шапошникова Т.Л. Моделирование электроконвекции в электромембранных системах водоподготовки, обусловленной гетерогенностью ионообменной мембраны//Энергосбережение и водоподготовка. №1 (75), 2012, С.15-20 и Узденова А.М., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Математические модели электроконвекции в электромембранных системах: монография.-Караचाевск: КЧГУ, 2011.-156с. и Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119], посвящена численному исследованию устойчивости процессов переноса при учете электроконвекции, на основе математической модели, предложенной в [Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119].

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамет Али Хусеевич – Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Узденова Аминат Магомедовна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 6. Сценарий развития электроконвективных вихрей
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) **на языке оригинала.** Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов.
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)

- 41.8. Завершенность публикации** (указать цифрой: *1* - опубликовано; *2* - принято в печать; *3* - сдано в печать)
1
- 41.9. Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)
2013
- 41.10.1. Том издания** (арабскими цифрами)
- 41.10.2. Номер издания/Выпуск.** (арабскими цифрами)
9
- 41.11. Страницы** (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)
134-139
- 41.12.1. Полное название издательства** (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)
ООО "Просвещение-Юг"
- 41.12.2. Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13. Краткий реферат публикации** (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.
Данная работа, являющаяся продолжением работ [Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Шапошникова Т.Л. Моделирование электроконвекции в электромембранных системах водоподготовки, обусловленной гетерогенностью ионообменной мембраны//Энергосбережение и водоподготовка. №1 (75), 2012, С.15-20 и Узденова А.М., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Математические модели электроконвекции в электромембранных системах: монография.-Караचाевск: КЧГУ, 2011.-156с. и Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119], посвящена численному анализу вольтамперной характеристики на основе математической модели, предложенной в [Математическое моделирование электроконвекции в камере обессоливания ЭДА. Часть 1. Математическая модель // Коваленко А.В., Никоненко В.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х. Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов. Просвещение-Юг. г. Краснодар. 2013. с. 115-119] и выявлению ее основных закономерностей.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Кузнецова Юлия Алексеевна, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенов Махамет Али Хусеевич– Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Моделирование гравитационной конвекции в ЭМС
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала. Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символьное обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов.
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)
2
- 41.8. Завершенность публикации** (указать цифрой: **1** - опубликовано; **2** - принято в печать; **3** - сдано в печать)
1
- 41.9. Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)
2013

- 41.10.1. **Том издания** (*арабскими цифрами*)
- 41.10.2. **Номер издания/Выпуск.** (*арабскими цифрами*)
9
- 41.11. **Страницы** (*через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц*)
67-69
- 41.12.1. **Полное название издательства** (*указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно*)
ООО "Просвещение-Юг"
- 41.12.2. **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13. **Краткий реферат публикации** (*не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, реферат – только на русском языке; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.*)
Проведено моделирование и экспериментальное исследование гравитационной конвекции в электромембранных системах. Построена двумерная задача нестационарного переноса бинарного электролита в прямоугольном канале обессоливания электромембранной системы очистки воды в запредельном токовом режиме, в виде краевой задачи для систем уравнений Навье-Стокса и Нерста-Планка и Пуассона.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Атаманова Екатерина Васильевна, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамет Али Хусеевич– Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Моделирование электроконвекции в ЭМС с гомогенными мембранами
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала. Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: труды IX Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов.
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: 1 - монография, 2 - статья в сборнике, 3 - статья в продолжающемся издании, 4 - статья в журнале, 5 - тезисы доклада, 6 - прочие виды)
2
- 41.8. Завершенность публикации** (указать цифрой: 1 - опубликовано; 2 - принято в печать; 3 - сдано в печать)
1
- 41.9. Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)

- 2013
- 41.10.1. **Том издания** (арабскими цифрами)
- 41.10.2. **Номер издания/Выпуск.** (арабскими цифрами)
9
- 41.11. **Страницы** (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)
7-9
- 41.12.1. **Полное название издательства** (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)
ООО "Просвещение-Юг"
- 41.12.2. **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13. **Краткий реферат публикации** (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.

В статье было получено, что электроконвекция возникает при истощении концентрации катионов и анионов соли при запредельной плотности тока. А так же при малых начальных скоростях и большой разности потенциала. Поскольку протяженность пространственного заряда увеличивается с разбавлением раствора (с уменьшением концентрации соли) или увеличением плотности тока, вклад электроконвекции в сверхпредельный массоперенос растет. С увеличением линейной скорости протока раствора вклад электроконвекции в сверхпредельный массоперенос, наоборот, уменьшается.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамет Али Хусеевич– Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Чубырь Наталья Олеговна, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Хромых Анна Алексеевна, Россия, Краснодарский университет МВД России
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Нахождение высших асимптотических разложений краевой задачи модели ЗОМ
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Русский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала. Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ)
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)
4
- 41.8. Завершенность публикации** (указать цифрой: **1** - опубликовано; **2** - принято в печать; **3** - сдано в печать)
1

- 41.9.** **Год публикации** (*арабскими цифрами, четыре символа*)
2013
- 41.10.1.** **Том издания** (*арабскими цифрами*)
- 41.10.2.** **Номер издания/Выпуск.** (*арабскими цифрами*)
94
- 41.11.** **Страницы** (*через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «рр.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц*)
- 41.12.1.** **Полное название издательства** (*указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно*)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кубанский государственный аграрный университет
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (*не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, реферат – только на русском языке; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.*)
В статье предлагается асимптотическое решение краевой задачи, моделирующей перенос ионов соли в камере обессоливания электродиализного аппарата. Для этого область камеры обессоливания разбивается на две подобласти: электронейтральности и пространственного заряда, в каждой из которых, асимптотическое разложение имеет свой вид. В области пространственного заряда для однозначной разрешимости текущего приближения используется условие разрешимости следующего приближения.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Узденова Аминат Магомедовна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенов Махамет Али Хусеевич– Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Mathematical modeling of electroconvection in membrane systems changes of a space charge with increasing potential drop
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Английский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала. Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Ion transport in organic and inorganic membranes: proceeding international conference
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: *Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449*
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)
5
- 41.8. Завершенность публикации** (указать цифрой: **1** - опубликовано; **2** - принято в печать; **3** - сдано в печать)
1
- 41.9. Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)

- 2013
- 41.10.1.** **Том издания** (*арабскими цифрами*)
- 41.10.2.** **Номер издания/Выпуск.** (*арабскими цифрами*)
- 41.11.** **Страницы** (*через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц*)
270-273
- 41.12.1.** **Полное название издательства** (*указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно*)
ООО "БОСАНОВА"
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (*не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, реферат – только на русском языке; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.*)

Актуальной областью исследования интенсификации мембранных процессов, построения новых микро- и нанофлюидных устройств является электроконвекция. В этой работе, являющейся продолжением работ [А.М. Uzdenova, A.V. Kovalenko, M.Kh. Urtenov, Mathematical models of electroconvection in membrane systems. Karachaevsk, 2011 и V. Nikonenko, A. Kovalenko, M. Urtenov, A. Uzdenova, N. Pismenskaya, V. Vasil'eva Theoretical and experimental study of overlimiting mass transfer in electro dialysis // Ion transport in organic and inorganic membranes: Materials Proceedings International Conference. 2012. P. 147-149] представлены новые закономерности электроконвекции в проточных электродиализных мембранных системах, а именно изменения величины пространственного заряда и размеров области пространственного заряда с ростом падения потенциала.

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенев Махамет Али Хусеевич– Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Жолоковский Эмиль Константинович Украина, Институт Био-Колоидной химии
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
2D – Simulation of the galvano-dynamic mode of the transfer of the binary electrolyte in electro-membrane systems
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Английский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала. Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символическое обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Ion transport in organic and inorganic membranes: proceeding international conference
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)
5
- 41.8. Завершенность публикации** (указать цифрой: **1** - опубликовано; **2** - принято в печать; **3** - сдано в печать)
1
- 41.9. Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)
2013
- 41.10.1. Том издания** (арабскими цифрами)
- 41.10.2. Номер издания/Выпуск.** (арабскими цифрами)
- 41.11. Страницы** (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)

140-141

- 41.12.1.** **Полное название издательства** (*указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно*)
ООО "БОСАНОВА"
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (*не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, реферат – только на русском языке; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.*)

В данном исследовании из классических уравнений Нернста-Планка и условия электронейтральности выведена система уравнений, удобная для моделирования гальванодинамического (и гальваностатического) режима, и, которая является полным аналогом соответствующей системы уравнений, используемых в настоящее время для моделирования потенциодинамического (и потенциостатического) режима. Основой этой системы является новое уравнение для функции тока для плотности, для которой выведены, соответствующие граничные условия. Полученные в работе результаты можно использовать для теоретического исследования гальванодинамического (и гальваностатического) режима работы электромембранных систем..

Подпись руководителя проекта

**Форма 541. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА
(ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОТЧЕТОВ)**

- 41.1. Номер проекта**
13-08-96519
- 41.2. Первый автор** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Коваленко Анна Владимировна – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.3. Другие авторы** (фамилия, имя, отчество; степень участия в проекте, по которому представляется отчет - цифрой; страна, которую представляет данный автор; место работы автора – название организации, где работает автор)
Уртенов Махамет Али Хусеевич– Р, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Никоненко Виктор Васильевич – И, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Заболоцкий Виктор Иванович, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
Лебедев Константин Андреевич, Россия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»
- 41.4. Название публикации** (на языке оригинала)
Causes and feature of electroconvection systems with heterogeneous ion exchange membrane
- 41.5. Язык публикации** – указывается в соответствии с предоставленным списком языков
Английский
- 41.6.1. Полное название издания** (журнала, сборника и т.д.) на языке оригинала. Если у издания есть серии, то после общего названия издания ставятся точка, пробел, а затем указывается полное название серии; если серия, кроме того, имеет символьное обозначение (цифровое или буквенное), то это обозначение указывается перед полным названием серии, причем отделяется от него двоеточием
Ion transport in organic and inorganic membranes: proceeding international conference
- 41.6.2. ISSN издания.** Если издание-источник соответствует типу 3 или 4 из п. 9.7, то необходимо приводить также ISSN этого издания, который обычно располагается на обложке издания в верхнем правом углу. Указывается четырехбуквенное обозначение ISSN и соответствующий данному изданию конкретный 9-символьный номер. Пример полного описания издания: Acta Crystallographica. Section D: Biological Crystallography @ISSN 0907-4449
- 41.7. Вид публикации** (числовое поле; является обязательным к заполнению) (указать цифрой: **1** - монография, **2** - статья в сборнике, **3** - статья в продолжающемся издании, **4** - статья в журнале, **5** - тезисы доклада, **6** - прочие виды)
5

- 41.8.** **Завершенность публикации** (указать цифрой: *1* - опубликовано; *2* - принято в печать; *3* - сдано в печать)
1
- 41.9.** **Год публикации** (арабскими цифрами, четыре символа)
2013
- 41.10.1.** **Том издания** (арабскими цифрами)
- 41.10.2.** **Номер издания/Выпуск.** (арабскими цифрами)
- 41.11.** **Страницы** (через дефис, без пробела и без меток «с.», «стр», «pp.», «р» и т.п.; для монографий – только общее количество страниц)
137-138
- 41.12.1.** **Полное название издательства** (указывается на языке оригинала; для монографий, статей в сборнике, статей в продолжающихся изданиях – обязательно)
ООО "БОСАНОВА"
- 41.12.2.** **Город, где расположено издательство**
Краснодар
- 41.13.** **Краткий реферат публикации** (не более 1 страницы; для всех публикаций, в том числе для публикаций в зарубежных изданиях, **реферат – только на русском языке**; при этом выходные данные публикаций должны быть указаны на языке оригинала.
Это исследование является продолжением наших предыдущих работ [1,2]. Оно посвящено теоретическому исследованию основных законов электроконвекции (ЕС) в электромембранных системах (EMS) с неоднородными ионообменных мембранами (ИЕМ).

Подпись руководителя проекта

Форма 510. ЗАЯВКА НА 2014 год

(- суммы указываются в рублях;

- если в 2013 году предполагается провести экспедицию, то пп.10.7.1 - 10.7.4 заполняются **обязательно**;

- если стоимость экспедиции (п.10.7.2) превышает 120 000 руб., руководитель инициативного проекта должен представить в министерство образования и науки Краснодарского края заявку на организацию этой экспедиции до 15 декабря 2013 года

- к заявке на отдельном листе прилагается список основных исполнителей проекта на 2014 год, заверенный их личными подписями, аналогично списку на титульном листе)

10.1. Номер проекта

13-08-96519

10.2.1. Основной код классификатора

08-206

10.2.2. Дополнительные коды классификатора

08-201, 08-307, 01-222

10.3. Ключевые слова (не более 15)

Обессоливание, электродиализ, декомпозиция, математическая модель, потенциостатический режим, пространственный заряд, электроконвекция, трехионная система, диссоциация

10.4. Цели очередного годового этапа, связь с основной задачей проекта

Основной целью проекта в 2014 году является теоретическое и экспериментальное изучение взаимодействия электроконвекции и вынужденного течения в канале обессоливания электродиализного аппарата при наличии трех сортов ионов. При отсутствии вынужденного течения для возникновения и развития электроконвекции необходимо преобладание электрических сил над силами вязкого трения. Наличие течения раствора существенно изменяет механизм возникновения и развития электроконвекции, поскольку она свидетельствует о преобладании силы инерции над силами трения, и, поэтому для зарождения и развития электроконвекции требуется преобладание электрической силы над силой инерции. Выведенное в ходе выполнения проекта в 2013 году математическая модель будет использована для теоретического изучения взаимодействия электроконвекции и вынужденного течения в канале обессоливания электродиализного аппарата. Будет также выяснено, как влияют на развитие электроконвекции геометрические размеры канала (длина и ширина); почему процесс электроконвекции развивается несимметрично возле катионообменной и анионообменной мембран? Ответы на эти вопросы позволят подойти к решению практически важных задач электромембранной технологии: максимально увеличить скорость электродиализ разбавленных растворов. Численный анализ решения задачи будет сопровождаться получением экспериментальных данных: будут изучены вольтамперные характеристики парных камер электродиализного аппарата с разными геометрическими размерами и с разными мембранами (одна катионообменная + одна анионообменная мембраны, две катионообменные мембраны, и две анионообменные мембраны).

10.5. Ожидаемые в конце 2014 г. научные результаты

1. На данном этапе выполнения проекта будет проанализировано взаимодействие электроконвективного и вынужденного течения раствора в ЭД канале обессоливания и построена пороговая кривая связывающая начало электроконвекции со значением скачка потенциала на камере обессоливания и средней скорости вынужденного течения раствора.
2. Будет выяснено, как влияют на развитие электроконвекции геометрические размеры канала (длина и ширина);

3. Будет выяснено, как влияет на электроконвекцию расположение мембран (одна катионообменная + одна анионообменная мембраны, две катионообменные мембраны, и две анионообменные мембраны).
4. Будет численно проанализирована математическая модель и установлены основные закономерности переноса ионов соли при наличии трех сортов ионов с учетом вынужденной конвекции и электроконвекции. Будут проведены экспериментальные исследования вольтамперные характеристики парных камер ЭД с разными геометрическими размерами и с разными мембранами и сравнение экспериментальных и теоретических данных.

10.6.1 Объем финансирования на 2014 г. запрашиваемый от министерства образования и науки Краснодарского края
600000 руб.

10.6.2 Детальная расшифровка предполагаемых расходов

Детальная расшифровка предполагаемых расходов п.6.1. 600000 руб.; п.6.2. 396313 руб.; п.6.4. 119687 руб.; п.6.14 84000 руб.;

п.6.2 (ст. 211) Заработная плата участников проекта, основным местом работы которых является ФГБОУ ВПО КубГУ (8 чел) – 396313 руб.; п.6.4 (ст. 213) Начисления на выплаты по оплате труда Страховые взносы 30,2 % 119687 руб.; п.6.14. Организационно-техническое сопровождение 14 %

10.7.1. Сроки проведения в 2014 г. экспедиции по тематике проекта, если это необходимо (месяц начала – месяц окончания)

10.7.2. Ориентировочная стоимость экспедиции (в руб.)

10.7.3. Регион проведения экспедиции

10.7.4. Название района проведения экспедиции

10.8. Планируемая численность участников проекта в 2014 году (указать ФИО и должность)

Коваленко Анна Владимировна – Р, доцент
Небавская Ксения Андреевна- И, студент
Никоненко Виктор Васильевич- И, профессор
Мельник Надежда Андреевна– И, научный сотрудник
Уртенев Махамет Али Хусеевич – И, заведующий кафедрой

Подпись руководителя проекта