Università degli Studi di Napoli "Federico II"
DIPARTIMENTO di Fisica "E. Pancini"
Complesso Universitario Monte S. Angelo Via Cintia - I 80126 Napoli
Tel. +39 081 676332 - Fax +39 081 676352

10 October, 2019

Review

of the Foreign Scientific Supervisor to dissertation work by Seitzhanova Makpal Azizovna, having the title "Synthesis and application of membrane technology for desalination of seawater", presented for the Degree of Doctor of Philosophy on a speciality 6D074000 – Nanomaterials and nanotechnology.

I am submitting my feedback and judgement on the dissertation work of Seitzhanova Makpal Azizovna, presented for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the speciality 6D074000 - Nanomaterials and Nanotechnology, as her Foreign Scientific Supervisor.

The title of the thesis is "Synthesis and application of membrane technology for desalination of seawater". Part of the scientific work of her PhD program has been performed during the internship of Makpal in Naples (Italy), in some laboratories related to my research activities (at the University of Naples and at Institute for Combustion Research).

The main issue of the work concerns the synthesis, from rice husk, of graphene-based membranes, their characterization, and their possible application for desalination of seawater.

The choice of research interest and related methods is appropriate for a high-level PhD thesis. In my opinion, the dissertation work was carried out in accordance with the research program of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan.

The problem of desalination of seawater is currently attracting a great interest, since it represents the most promising method to match the increasing demand of fresh water. The thesis work is very effective, in its first part, in contextualizing the issue of water desalination, describing the recent advances and the limits of some current technologies, and therefore providing a strong motivation of the performed research.

The fabrication process of the membranes has been accurately described. In addition, the issue of the choice of the most suitable preparation process was faced, by performing chemical and physical characterization of the membranes. The membranes were tested with different salts, exhibiting encouraging results. I would also like to mention the fact that the social and economic aspect of the whole research frame were not neglect in the dissertation.

In my opinion, the performed work successfully achieved some important results:

- synthesis of graphene from rice husk and graphite;
- realization of basic characterizations of materials, to get information on the produced materials as well as to discriminate the most suitable fabrication method;
- realization of membranes based on the developed materials;
- test of desalination capability of such membranes with different salts.

Besides the dissertation, I also had the opportunity to interact with Makpal during her work in Naples, and I appreciated her hard-working and skills.

Considering the performed work, the scientific novelty and the significance of the achieved results, I conclude that Seitzhanova Mapkal Azizovna's dissertation "Synthesis and application of membrane technology for desalination of seawater" fully complies with the international scientific requirements for a doctoral dissertation for the degree of Doctor of Philosophy [PhD] on the specialty 6D074000 – Nanomaterials and nanotechnology, and I recommend it for defence.

Dr.Roberto Di Capua
Permanent (Staff) Researcher
at the Department of Physics "E. Pancini"
of the University of Naples "Federico II" (Napoli, Italy)

Неаполитанского университета «Федерико II» (Неаполь, Италия)
на кафедре физики им. Панцини Е.
Университетский комплекс Монте С. Анджело Виа Цинита – I 80126 Неаполь
Тел. +39 081 676332 – Факс +39 081 676352

10 октября 2019 г.

РЕЦЕНЗИЯ

Зарубежного научного руководителя к диссертационной работе Сейтжановой Макпал Азизовны, на тему «Синтез и применение мембранной технологий для десалинизация морской воды», представленной на соискание ученой степени доктора философских наук по специальности 6D074000 - Наноматериалы и нанотехнологии.

Я представляю свои отзывы и суждения о диссертационной работе Сейтжановой Макпал Азизовны, представленной на соискание ученой степени доктора философских наук по специальности 6D074000 - Наноматериалы и Нанотехнологии в качестве ее зарубежного научного руководителя. Тема диссертации: «Синтез и применение мембранной технологий для десалинизация морской воды». Часть научной работы ее докторской программы была выполнена во время стажировки в Неаполе (Италия), в лабораториях, связанных с моей исследовательской деятельностью (в Университете Неаполя и в Институте исследований горения). Основной вопрос работы касается синтеза из рисовой шелухи мембран на основе графена, их характеристики и их возможного применения для опреснения морской воды. Выбор исследовательского интереса и связанных с ним методов подходит для кандидатской диссертации высокого уровня. На мой взгляд, диссертационная работа проводилась в соответствии с исследовательской программой Министерства образования и науки Республики Казахстан. Проблема опреснения морской воды в настоящее время вызывает большой интерес, поскольку она представляет собой наиболее перспективный метод для удовлетворения растущего спроса на пресную воду. Дипломная работа в своей первой части очень эффективна для контекстуализации проблемы опреснения воды, описания последних достижений и ограничений некоторых современных технологий и, следовательно, обеспечения сильной мотивации проводимых исследований. Процесс изготовления мембран был точно описан. Кроме того, встал вопрос о выборе наиболее подходящего процесса приготовления, выполнив химическую и физическую характеристику мембран. Мембраны были испытаны с различными солями, демонстрируя обнадеживающие результаты. Я также хотел бы отметить тот факт, что социальный и экономический аспект всей исследовательской структуры не был оставлен без внимания в диссертации.

На мой взгляд, выполненная работа успешно достигла некоторых важных результатов:

- синтез графена из рисовой шелухи и графита;

- реализация основных характеристик материалов, получение информации о производимых материалах, а также выбор наиболее подходящего метода изготовления;

- реализация мембран на основе полученных материалов;

- испытание на опреснительную способность таких мембран с различными солями.

Помимо диссертации, у меня также была возможность пообщаться с Макпал во время ее работы в Неаполе, и я высоко оценил ее трудолюбие и навыки. Учитывая выполненную работу, научную новизну и значимость достигнутых результатов, я пришел к выводу, что

диссертация Сейтжановой Макпал Азизовны «Синтез и применение мембранных технологий для десалинизации морской воды» полностью соответствует международным научным требованиям к докторской диссертации на соискание ученой степени доктора наук. Доктор философских наук [PhD] по специальности 6D074000 - Наноматериалы и Нанотехнологии, и я рекомендую его для защиты.

Доктор Роберто Ди Капуа
Постоянный (штатный) исследователь
на кафедре физики им. Панцини Е.»
Неаполитанского университета «Федерико II» (Неаполь, Италия)
/Подпись/
/Круглая печать Университет Непала Федерико II. Физический факультет/

Республика Казахстан, город Алматы,
Двадцатое декабря две тысячи девятнадцатого года.
Перевод текста с **английского и итальянского языка на русский язык** выполнен известным мне переводчиком переводческого агентство ИП «Global Translate» **Бегимбетовой Айнур Болысбековной** (ИИН: 861223400357).

Подпись:

Республика Казахстан, город Алматы, двадцатое декабря две тысячи девятнадцатого года.
я, Шыныбаев Алибек Акылбекович, частный нотариус города Алматы, действующий на основании государственной лицензии № 15014464 от 05 августа 2015 года, выданной Министерством юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи, сделанной известным мне переводчиком Бегимбетовой Айнур Болысбековной. Личность, подписавшего документ установлена, дееспособность и полномочия его проверены.

Зарегистрировано в реестре за № 3312
Взыскано согласно ст.30 п.2 и ст. 30-1
Закона РК «О нотариате»

Нотариус _____