



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»  
(МАИ)**

**Институт № 6 «Аэрокосмический»**

Волоколамское ш., дом 4  
Москва, А-80, ГСП-3 125993  
Факс: (499)158-29-77  
Телефон: (499)158-00-02, 158-58-70  
Телефон института: (499)158-58-65  
Электронная почта: [mai@mai.ru](mailto:mai@mai.ru)

« 30 » 11 2021 г.

Рег. № 614.10.90

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сальникова Николая Александровича  
на тему: «Мембранная очистка санитарно-гигиенической воды в замкнутой  
системе водообеспечения», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.17.08 Процессы и аппараты  
химических технологий (технические науки)

В диссертации Сальникова Николая Александровича «Мембранная  
очистка санитарно-гигиенической воды в замкнутой системе  
водообеспечения» решается важная и актуальная задача регенерации воды с  
высоким коэффициентом извлечения чистой воды в замкнутом цикле  
санитарно-гигиенического водообеспечения.

Перед пилотируемой космонавтикой в ближайшей перспективе будут  
ставиться новые задачи, состоящие в преобразовании и адаптации комплекса  
систем жизнеобеспечения к длительным пилотируемым экспедициям с  
минимальными доставками грузов. В настоящей диссертации предложено  
решение одной из возникающих проблем – обеспечения санитарно-  
гигиенических процедур экипажа с регенерацией воды. При этом  
жизнеобеспечение экипажа продолжает базироваться на физико-химических  
методах регенерации, поэтому совершенствование процессов и аппаратуры  
играет важную роль. Автор диссертации провел работы по исследованию  
обратноосмотического аппарата для регенерации санитарно-гигиенической  
воды, выявил особенности его функционирования при жестких требованиях

по коэффициенту возврата воды и безопасности, подтвердил эффективность предложенной схемы и дал рекомендации по проведению расчета производительности и ресурса. Решение, предложенное автором диссертации, в перспективе позволит реализовать санитарно-гигиенические водные процедуры на борту пилотируемых кораблей, лунной орбитальной станции, лунной базе. Более того, автором диссертации проведена экономическая оценка внедрения системы обратноосмотической регенерации воды на Международную космическую станцию. Расчеты автора показали, что экономический эффект может достигать 6,5 млн. долларов США в год.

Проведенные Сальниковым Н.А. исследования также имеют большое значение для решения ряда экологических проблем. В ходе проведенных автором исследований выявлено, что функционал обратноосмотического разделения может быть расширен, а сама схема регенерации воды может быть применена в виде мобильных установок оборотного водоснабжения промышленных предприятий, производственных линий и в быту, например, в засушливых районах.

По результатам анализа автореферата можно сделать вывод о большой проведенной работе, которая позволила решить поставленные задачи. Диссертационная работа является логично структурированной и завершенной, состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложений. Диссертация изложена на 162 страницах. По материалам работы опубликовано 20 печатных работ, в том числе 1 статья в журнале из перечня ВАК, 2 статьи в журналах, включенных в международную реферативную базу данных Scopus, 4 статьи в российских рецензируемых журналах. Получены патенты на изобретение и полезную модель.

Считаю, что диссертация соответствует специальности 05.17.08 «Процессы и аппараты химических технологий» и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с последующими изменениями и дополнениями.

К автореферату имеется следующее замечание:

В автореферате следовало бы уделить больше внимания использованию предложенной схемы очистки воды для наземного применения.

Указанное замечание не снижает теоретической и практической значимости работы. Содержание автореферата позволяет сделать вывод, что диссертационная работа Сальникова Николая Александровича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне, а ее автор заслуживает присвоения звания кандидата технических наук.

Доцент кафедры  
«Экология, системы жизнеобеспечения  
и безопасность жизнедеятельности»  
ФГБОУ ВО «Московский авиационный  
институт (национальный  
исследовательский университет)»,  
кандидат технических наук

Белявский Александр Евгеньевич

«30» ноября 2021 г.

Адрес: 125993, г. Москва, Волоколамское ш., д. 4

Контактный телефон: +7 499 158-29-77

e-mail: [mai@mai.ru](mailto:mai@mai.ru)

Подпись к.т.н., доцента кафедры 614 «Экология, системы жизнеобеспечения и безопасность жизнедеятельности» Московского авиационного института Белявского Александра Евгеньевича заверяю:

Директор дирекции института №6  
«Аэрокосмический»



О.В. Тушавина