

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора медицинских наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Пинигина Мигмара Александровича на диссертационную работу Озерова Дмитрия Сергеевича «Ускоренное гигиеническое нормирование химических веществ, загрязняющих воздушную среду пилотируемых космических станций», представленную на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.08 - авиационная, космическая и морская медицина.

Актуальность диссертационной работы

Актуальность представленной диссертационной работы не вызывает сомнения и определяется результатами 18-летнего мониторинга химического состава воздушной среды МКС, в которых показано, что по мере увеличения сроков эксплуатации станции, наблюдается расширение спектра детектируемых химических веществ с трендом в сторону увеличением веществ 2 и 3 классов опасности, нормативы которых не представлены в ГОСТ Р 50804-95 «Среда обитания космонавта в пилотируемом космическом аппарате» и требуют экспериментального обоснования.

Анализ источников загрязнения воздушной ОС показал, что основными факторами, определяющими количественный и качественный состав химических веществ и уровень суммарного загрязненности воздуха пилотируемых космических аппаратов ксенобиотиками, являются компоненты газовыделения из полимерных материалов, насыщенность которыми на МКС, возрастает по мере увеличения длительности функционирования (сроки эксплуатации продлены до 2024 года). Важно так же отметить, что для выполнения требований по снижению веса пилотируемых кораблей лунных миссий, использование полимерных материалов, будет расширено с одновременным введением вновь синтезированных композитных полимеров, газовыделения из которых будет расширять спектр химических веществ, требующих оперативного гигиенического нормирования.

При увеличении длительности эксплуатации станции вторым фактором, определяющим токсиколого-гигиеническую характеристику воздушной среды, являются химические вещества, выделяющиеся в процессе старения полимеров. Проведенные исследования показали, что при деструкции матрицы полимерных материалов, используемых в конструкциях станции, в воздушную среду выделяются высокотоксичные мономерные остатки макромолекул: цианидов, амидов, фуранов, полиароматических углеводородов и вещества с ненасыщенными связями – диолефины (октадекадиен и

ИМБН
Вход. 08/2587
от 18.11.2019

гексадекадиен), требующие оперативного гигиенического нормирования в воздухе пилотируемых космических аппаратов.

В связи с этим разработка ускоренных методов нормирования своевременна, актуальна и отвечает современным задачам гигиенического обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности человека в длительных космических полетах.

Обоснование гигиенических нормативов по классической схеме трудоемко (длительность экспериментов на животных составляет до 1,5 до 2 лет) и следовательно, разработка нормативов будет отставать от практического их внедрения для гигиенического обеспечения безопасности человека в длительных космических полетах, проведения санитарно-гигиенической экспертизы доставляемых грузов, гигиенической оценки возможности использования новых полимерных материалов, в обитаемых модулях перспективных космических аппаратов, разработки медико-технических требований к перспективным системам очистки и регенерации воздушной среды.

Решением актуальной проблемы, гигиенического обеспечения безопасных условий жизнедеятельности человека в космических полетах, является разработка ускоренных методов нормирования. В качестве теоретической базы для разработки математической модели расчетного метода ускоренного нормирования, использован метод установления корреляционной взаимосвязи между величинами нормативов предельно допустимых концентраций, установленных для различных сред обитания человека: воздух рабочей зоны (ПДКр.з.), ПДКа.в. атмосферного воздуха населенных мест и воздушной среды пилотируемых космических аппаратов (ПДКпка), представленных в ГОСТ Р 50804-95.

Примененный метод теоретически оправдан, соответствует современным методам и отвечает задачам гигиенического обеспечения жизнедеятельности человека в длительных космических полетах

Разработанные математические модели расчета (ОБУВпка), основаны на положениях:

- высокой и достоверной ($r \geq 0.7$; $p < 0.05$) корреляционной взаимосвязи между величинами ПДКр.з., ПДКа.в. и официально утвержденными нормативами ПДКпка, для пилотируемых космических аппаратов;
- полученные уравнения прямолинейной регрессии, описывают математическую взаимосвязь между экспериментально установленными нормативами ПДКпка (из ГОСТ Р 50804-95) и ПДКр.з. и ПДКа.в.

Надежность, установленных математических зависимостей, подтверждена в хронических (120 суток) экспериментах с лабораторными животными (крысы), проведенные по классической схеме с установлением недействующих концентраций.

Различия между величинами расчётных (ОБУВпка) и недействующими концентрациями значительно ниже одного порядка: для 1,2-дихлорэтана (2 класс опасности) 3 раза, изобутанола (3 класс опасности) 2,5 раза и изопропилбензола (4 класс опасности) 2 раза, что подтверждает надёжность установленных математических зависимостей.

Сформулированные **цель и задачи исследования** полностью соответствуют теме диссертации и профилю научной специальности. Использованные методы анализа адекватны поставленным задачам, а объем исследований (более 20 тысяч измеренных концентраций химических веществ за 18-летний период функционирования МКС), достаточен для разработки математических моделей ускоренного гигиенического нормирования.

Диссертационная работа основана на хорошей доказательной базе. Выводы соответствуют материалам диссертации, экспериментально обоснованы и отражают основные этапы работы, тщательно сформулированы.

Достоверность полученных результатов. Исследования проведены с применением современных нормативно-методических подходов, используемых в отечественной и международной практике.

В процессе исследования использовались современные методы статистического анализа с определением достоверности полученных результатов и выявлением взаимосвязей с помощью специализированных компьютерных программ с использованием стандартных процедур пакетов программ: Statistica Statsoft ver.8, STATGRAPHICS Centurion XVI version 16.1.11., IBM SPSS Statistics v.2.2. которые соответствуют современным требованиям и достаточны для решения поставленных цели и задач.

Публикации. Материалы и результаты исследований опубликованы в 11 научных работах, из них 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Общая характеристика и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав (обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты проведённых исследований), заключения, выводов, списка сокращений, списка литературы и содержит 131 машинописных страницы, включающих 30 таблиц, 24 рисунка. Список литературы включает 146 работ, из них 111 отечественных и 35 зарубежных.

Репрезентативность объема, использование оптимальных методов исследований обеспечило достоверность результатов исследований, надежность расчетных нормативных значений и обоснованные выводы.

При выполнении диссертационной работы, получены новые научные результаты.

- Установлена основная закономерность формирования химического состава воздушной среды пилотируемых космических станций - логнормальный характер распределения концентраций вредных веществ.

- Установлена высокая корреляционная взаимосвязь между величинами предельно-допустимых концентраций вредных химических веществ, загрязняющих воздух рабочей зоны (ПДКр.з.), атмосферный воздух населенных мест (ПДКа.в.) и воздушную среду пилотируемых космических аппаратов (ПДКпка).

- Впервые, на основе корреляционно-регрессионного анализа ПДК, обоснованы математические модели прогнозирования ориентировочно безопасных уровней (ОБУВпка) химических веществ 2, 3, 4 классов опасности, загрязняющих воздушную среду пилотируемых космических аппаратов.

Применение предложенных формул позволит рассчитывать гигиенические нормативы ксенобиотиков, впервые детектированных в воздушной среде пилотируемых космических аппаратов и оперативно проводить токсикологическую оценку безопасности воздушной среды для экипажей в длительных космических полетах.

Установленная вероятностно-статистическая закономерность распределения измеренных концентраций вредных химических веществ в воздушной среде пилотируемых орбитальных станций, будет использована, в перспективных исследованиях для обоснования допустимой частоты безопасного превышения среднегодовых нормативов ПДКпка/ОБУВпка, с различными периодами осреднения и разработки гигиенических нормативов с осреднением до 3-х и более лет для межпланетных миссий.

Для решения поставленных задач автором выполнена достаточно трудоемкая работа по сбору и обработке результатов анализа проб воздуха МКС за период с 2001 по 2018 гг., что позволило автору сформировать Базу данных «Химический состав воздушной среды долговременных орбитальных станций» (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2018620328 от 26 февраля 2018 года).

Результаты диссертационного исследования были использованы при разработке Методических указаний МУ 2.1.6.093-13 «Порядок проведения расчёта гигиенических

нормативов вредных химических веществ в воздушной среде герметичных помещений с учётом непрерывности воздействия и временного фактора».

Заключение

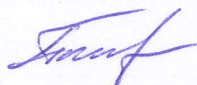
Диссертация Озерова Дмитрия Сергеевича «Ускоренное гигиеническое нормирование химических веществ, загрязняющих воздушную среду пилотируемых космических станций», представленная на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.08 - авиационная, космическая и морская медицина при научном руководстве д.м.н. Мухамедиевой Ланы Низамовны, является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная проблема, направленная на санитарно-гигиеническое обеспечение здоровья и работоспособности человека в длительных космических полетах.

По объему, степени достоверности результатов исследования, новизне полученных данных, примененным методам статистической обработки и их анализа, изложению и оформлению, представленная диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, утвержденного постановлением Правительства РФ N 842 от 24.09.2013г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.08- «Авиационная, космическая и морская медицина».

Официальный оппонент:

Доктор медицинских наук (14.02.01-гигиена), профессор, заслуженный деятель науки РФ, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Пинигин Мигмар Александрович



Даю согласие на обработку моих персональных данных

Подпись М.А. Пинигина, удостоверяю

Ученый секретарь

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России

кандидат биологических наук



14.11.2019



М.А.Водянова

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава РФ, 119121, г. Москва, ул. Погодинская, д. 10, стр.1; +7 (495) 540-61-71; info@cspmz.ru; <http://www.sysin.ru/>