



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016
УДК 355.41:614.2(98)

Медицинское обеспечение в Арктике: 2015 г.

СОЛДАТОВ Е.А., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы¹
ГОЛОТА А.С., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы запаса²
КОРНИЛОВА А.А., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы³
КРАССИЙ А.Б., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы
в отставке (ramzai2002@mail.ru)¹
ЛЕВАНДО К.К., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы
в отставке⁴
ЧУВАШЕВ М.Л., подполковник медицинской службы¹
ШАЛАХИН Р.А., кандидат педагогических наук, подполковник запаса¹

¹Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург; ²Городская больница № 40, Санкт-Петербург; ³Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону; ⁴Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург

Настоящая статья представляет собой краткий обзор зарубежных научных публикаций 2015 г., посвященных медицинскому обеспечению в Арктической зоне. Обзор начинается с проблемы водоснабжения, далее более сжато рассматриваются публикации, касающиеся проблем питания, эпидемиологии и инфекционных болезней, суицида и телемедицины. Подчеркивается, что многообразие и уникальность проблем арктической медицины требуют комплексного подхода к их решению, отсюда делается вывод о необходимости создания специализированного научно-практического центра.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Арктика, арктическая медицина, бактериальный менингит, боррелиоз, водоснабжение, военная медицина, гепатит, инфекция, вызванная инвазивным стрептококком группы А, инфекционные болезни, медицинское обеспечение, питание, полярная медицина, суицид, телемедицина, туберкулез, хеликобактерная инфекция, эпидемиология.

Soldatov E.A., Golota A.S., Kornilova A.A., Krassii A.B., Levando K.K., Chuvashov M.L., Shalakhin R.A. — Medical provision in the Arctic: 2015. — The current article is a brief review of the 2015 foreign scientific publications dedicated to medical provision in the Arctic. The review begins from the problem of water supply. Then the publications from the field of food supply, epidemiology and infectious diseases, suicide, and telemedicine are reviewed in a shorter manner. In conclusion it is pointed out that diversity and uniqueness of the Arctic medicine problems require complex approach for the problems solution which can be accomplished by establishing a specialized scientific practical center.

Key words: Arctic, Arctic medicine, bacterial meningitis, borreliosis, water supply, military medicine, hepatitis, invasive group A streptococcal infection, infectious diseases, medical provision, food supply, Polar medicine, suicide, telemedicine, tuberculosis, *Helicobacter pylori* infection, epidemiology.

Настоящая статья представляет собой краткий обзор зарубежных публикаций 2015 г., посвященных медицинскому обеспечению в Арктической зоне. По запросу 16 февраля 2016 г. в базе данных Национальной медицинской библиотеки США¹ Medline поисковая система PubMed² идентифицирует 700 публикаций за 2015 г., содержащих ключевое слово *Arctic* в за-

главии или абстракте, в т. ч. 244 свободно доступных полнотекстовых. Естественно, что сколько-нибудь систематическое рассмотрение даже тематически сгруппированных статей в рамках одного обзора нереально. Поэтому цель данной работы — на примерах отдельных публикаций проиллюстрировать, с одной стороны, разнообразие, с другой, уникальность проблем арктической медицины и подвести к мысли о безальтернативности комплексного подхода к их решению, а отсюда — к необходимости создания для этого еди-

¹ U.S. National Library of Medicine.

² Свободно доступен по адресу URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>



ного специализированного научно-практического центра.

Обзор начинается с проблемы водоснабжения. Вода — такой продукт, который нужно добывать на месте, поэтому данному вопросу уделяется больше внимания. Далее более сжато рассматриваются публикации, касающиеся проблем питания, эпидемиологии и инфекционных болезней, суицида и телемедицины.

Водоснабжение

Несмотря на кажущееся обилие и доступность воды в Арктике, чистой питьевой воды там почти нет. Северный Ледовитый океан в известной мере может рассматриваться как «сточная канава» Евразии и Северной Америки. В него впадают все крупные реки северной половины Евразии и р. Маккензи на Аляске. Низкая температура и связанная с ней вялая активность природных биохимических процессов определяют замедленный темп естественной очистки окружающей среды. Наиболее опасными токсикантами в Арктической зоне считаются *стойкие органические загрязнители*³ и тяжелые металлы, в частности ртуть и ее соединения, например метилированная ртуть [11, 20, 29, 32], микропластик⁴, а также радиоактивные вещества, производные серы, азота и ряд др. Из-за вечной мерзлоты естественные источники воды поверхностны, поэтому сильно загрязнены продуктами жизнедеятельности животных и человека, горюче-смазочными материалами и прочими отходами [31]. Казалось бы, плавление льда и снега — удачный метод получения питьевой воды в Арктике. Однако он работает хорошо лишь на «спринтерской» дистанции. Довольно быстро снег и лед вблизи места базирования загрязняются и талая вода начинает требовать такой же очистки, как вода из обычных источников.

³ *Persistent Organic Pollutants* (POP).

⁴ В 2013 г. в мире произведено 299 млн т пластиковых масс, к микропластикам относят частицы размером менее 5 мм. Парадоксально, но загрязненность поверхностных вод Северного Ледовитого океана выше, чем Тихого. В деталях о токсикологии микропластика и его экологической роли в Арктическом бассейне см. по ссылке [23].

Масштабы антропогенного загрязнения естественных ледниковых и снежных коллекторов отражены в значительном числе публикаций 2015 г. Поисковая система *Google Scholar*⁵ только по комбинации ключевых слов *drinking water melted snow Arctic* в тексте и лишь за один 2015 г.⁶ приносит 934 (!) библиографических записи. Значимые количества антропогенных контаминантов систематически обнаруживаются даже в самых отдаленных и недоступных для человека уголках Земли, например, в ледниках Гренландии [28], Альп [7], перуанских Кордильер (4800–6800 м над уровнем моря) [21] и Гималаев [22].

Следует иметь в виду, что, помимо химических и физических контаминантов, талые воды содержат и разнообразные микроорганизмы, такие как грибы, бактерии и вирусы. Новейшие исследования показывают, что среди криосферной микробиоты нередко встречаются и высокопатогенные микроорганизмы с поливалентной антибиотикоустойчивостью. Крайнее опасение вызывает обнаружение в талых водах льда приполярных областей значительного числа еще неизвестных науке, но потенциально опасных для растений, животных и человека микроорганизмов. В частности, недавно проведенное норвежскими, британскими и испанскими учеными исследование естественных пресноводных бассейнов архипелага Шпицберген установило, что только 9,8% обнаруженных в такой воде вирусов можно отнести к уже известным таксономическим единицам [9]; обзор данной темы свободно доступен по ссылке [12]. Неожиданным и практически важным является обнаружение того факта, что экологическое давление, оказываемое в целом на бактериом, намного более выражено во льду, чем в свободной воде [19].

В то же время отмечается практическая эффективность целенаправленной и настойчивой работы по экологической защите водоемисточников в полярной зоне, что иллюстрирует работа уругвайских

⁵ *Гугл для ученых*, свободно доступный поисковик по адресу URL: <https://scholar.google.com/>

⁶ Дата обращения: 14 февраля 2016 г.



ученых, систематически мониторировавших (2010–2014) состояние озера *Уругвай*, источника водоснабжения национальной научной антарктической базы *Артигас*. Исследователи сравнивали состояние вышеназванного озера, являющегося постоянным источником питьевой воды для базы и в связи с этим экологически охраняемым объектом, с рядом расположенными неохраняемыми водоемами и талой водой ледника *Коллинса*. Оказалось, что по всем подлежащим изучению лабораторным показателям⁷ качество воды из водозаборного озера, несмотря на круглосуточную работу нескольких насосов, или не изменилось или даже улучшилось, в то время как вода из соседних объектов, даже непосещаемого ледника, стала заметно хуже⁸ [16].

Питание

Традиционно основные положения токсикологии питания принято отрабатывать в опытах на крысах. Однако новейшие экспериментальные исследования на белых медведях, находящихся, как и человек, на вершине пищевой пирамиды в Арктике, указывают на недостаточность крысиной модели, дающей заниженные критерии для оценки иммунной и генотоксичности контаминантов [25]. Более того, в связи с генетически детерминированным различием метаболизма контаминантов у белого медведя и человека для достоверной оценки нормативов содержания токсических веществ в пищевых продуктах без *прямых* исследований на человеке не обойтись [13]. Конкретные рекомендации по безопасности использования в пищу тех или иных животных, обитающих в Арктической зоне, отдельных их органов и тканей можно найти на сайте *Программы мониторинга и оценки Арктики*⁹ (АМАР), напр., [6¹⁰]. АМАР основана в 1991 г. с целью мониторинга и экспертизы за-

⁷ Изучались микробное число, рН, электропроводность и температура проб воды.

⁸ Например, электропроводность воды из водозаборного озера за время изучения уменьшилась со 186 до 130 мкСм/см, за это же время в близлежащих водоемах этот показатель в тех же единицах увеличился с 77 до 187, а в леднике с 38 до 149.

⁹ *Arctic Monitoring and Assessment Programme* (АМАР), официальный сайт по ссылке [6].

грязнений окружающей среды в Арктике, в наст. вр. — одна из шести рабочих групп *Арктического совета*¹¹.

На первый взгляд правильное питание в Арктике можно наладить, используя принципы питания аборигенов, превосходно адаптированных к местным экстремальным условиям, в частности к высокому содержанию в диете животного жира. Однако исследования показывают, что такой подход для организации питания приезжих не годится. Например, оказалось, что коренные жители полярной Канады имеют существенные различия в метаболизме жирных кислот по сравнению с обычным населением Канады, причем эти различия являются генетически обусловленными [18].

Эпидемиология и инфекционные болезни

Скученное размещение, упомянутый выше дефицит воды, вынужденное пребывание большую часть времени в искусственной среде создают условия для размножения патогенных микроорганизмов. В 2015 г. обращает на себя внимание обсуждение следующих инфекционных болезней, характерных для Арктической зоны.

Боррелиоз. Озабоченность растущей опасностью клещевого боррелиоза в Приполярье конкретизируется в статье международной группы биологов и врачей, исследовавших эту проблему в районе *Бренней*¹² (Норвегия). Последнее десятилетие здесь ознаменовалось заметным расширением на север ареала обитания клещей вида *Ixodes ricinus*, хранителей и переносчиков спирохет рода *Borrelia*, являющихся возбудителями болезни Лайма. Происходящее объясняется явным потеплением климата¹³.

¹⁰ [Arctic Monitoring and Assessment Programme Documents>Assessment Reports>Summary>Arctic Pollution 2009. PDF. p. 62].

¹¹ *Arctic Council*, межправительственная организация 8 приполярных стран (Дания, Исландия, Канада, Норвегия, Россия, США, Финляндия, Швеция), образована в 1996 г., официальный сайт по ссылке [5].

¹² *Bronnoy* (65°28' с.ш.), для сравнения широта Северного полярного круга 66°33'46,1''.

¹³ За последние 20 лет среднегодовая температура выросла на 0,9°, а 2011 г. вообще оказался самым теплым за последние 50 лет.



Температура окружающей среды играет важную роль в биологии клещей. При повышении температуры увеличивается как плотность популяции, так и поисковая активность особей¹⁴. Плотность популяции клещей (нимфы+имаго) в настоящее время составляет 5,0–5,8/м². Частота инфицированности клещей спирохетами *B. burgdorferi sensu lato* – 29% (у нимф 21%, у имаго 46%). Преобладающим генотипом была *B. afzelii* (76%), далее следовали *B. garinii* (18%) и *B. valaisiana* (4%) [10].

Хеликобактерная инфекция. Проблемой, связанным с экологией *Helicobacter pylori*, диагностикой и лечением вызываемых этим микроорганизмом заболеваний в полярном регионе, посвящена статья большого международного исследовательского коллектива [35]. Авторы отмечают высокий процент инфицированности *H. pylori* в Арктической зоне. Так, в штате Аляска инфицированность коренных жителей составляет 63% против 30–40% в штатах США, расположенных южнее Канады, а у взрослых инуитов, коренных жителей арктической Канады, инфицированность достигает 95%. Также для Аляски характерен более высокий уровень реинфекции после успешной эрадикации *H. pylori* (14,5% через 2 года против менее чем 3% ежегодно на основной территории США), что, как и повышенная инфицированность, обуславливается отмеченными выше условиями проживания. Отсюда облигатное применение антибиотиков для искоренения *H. pylori* только по факту лабораторного обнаружения этого микроорганизма, обоснованное в районах с низким уровнем инфицированности, неприемлемо в Арктической зоне, т. к. ведет к развитию антибиотикоустойчивости ко многим другим микроорганизмам, таким как *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* и *Haemophilus influenzae*, вызывающим опасные для жизни заболевания.

Tenatum. Гепатит В имеет широкое распространение в Арктической зоне. Так,

среди местного населения Гренландии маркеры перенесенного или текущего гепатита В обнаруживаются у 75%. Болезнь отличается двумя важными местными особенностями. С одной стороны, наблюдается малая выраженность клинических проявлений заболевания, с другой стороны, отмечается высокая частота хронизации. И то и другое исследователи связывают с генетическими особенностями данной популяции. Первая из особенностей затрудняет выявление заболевания и снижает уровень осведомленности больных о своей заразительности, а также делает лабораторный метод диагностики основным. Вторая особенность ответственна за поддержание высокого уровня распространенности болезни. Главный путь заражения – половой. Что касается коинфицирования гепатитом С, D и ВИЧ, то пока частота таких ассоциаций не превышает 1%. С 2010 г. в Гренландии действует специальная программа вакцинации новорожденных, согласно которой последние прививаются 4 раза: при рождении, в возрасте 1, 2 и 12 месяцев. Дети, рожденные до 2010 г., прививаются при достижении ими 12 лет [30].

Инфекция, вызываемая инвазивным стрептококком группы А. Арктическая исследовательская программа *Центров контроля болезней и профилактики*¹⁵ (США) обнародовала данные многолетних наблюдений инфекций, вызванных инвазивным стрептококком группы А на Аляске [15]. Уровень заболеваемости составляет 5,8 на 100 тыс. населения в год, что более чем в три раза превышает уровень заболеваемости в неарктической зоне¹⁶, летальность 10,7%.

Бактериальный менингит. Заболеваемость бактериальным менингитом в Арктической зоне существенно выше, чем вне ее. Основными возбудителями (в порядке убывания уровня заболеваемости) являются *S. pneumoniae*, *H. influenzae* и *N. meningitidis*. Уровень заболеваемости менингитом, вызванным этими

¹⁴ Недавнее исследование (2014), проведенное в Сев. Норвегии, установило, что плотность популяции клещей и их кровососательная активность начинают расти при температуре +5 °С, достигая плато при +15–17 °С [34].

¹⁵ *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*.

¹⁶ Для сравнения приводим официальные данные по Великобритании (2014–2015): уровень заболеваемости 1,7 на 100 тыс. населения [17].



микроорганизмами у жителей Аляски (США и Канада), соответственно составил 1,5, 0,6 и 0,5 на 100 тыс., а у коренных народностей 2,4, 2,1 и 0,8 на 100 тыс. [14], в то время как, например, по США в целом уровень заболеваемости всеми видами бактериального менингита колеблется от 0,19 до 0,32 на 100 тыс. [8].

Туберкулез. Туберкулез представляет серьезную проблему для Арктической зоны. Так, заболеваемость на Аляске (США) в разы превышает заболеваемость в неарктических штатах. Например, уровень заболеваемости туберкулезом в штате Аляска в 2014 г. составил 8,4 на 100 тыс., в то время как в четырех самых северных неарктических штатах (Вашингтон, Монтана, Сев. Дакота и Миннесота) уровень заболеваемости в том же году оказался соответственно 2,8, 0,6, 2,0 и 2,7 на 100 тыс. [36]. Как показали новейшие геномные исследования, распространенность туберкулеза в Арктике связана не с какими-то адаптационными особенностями самого возбудителя, а с совокупностью социально-гигиенических условий проживания населения в Заполярье [26].

Суицид

Во всех странах Арктической зоны уровень суицида в Заполярье в разы превышает средний национальный уровень [37, Fig. 1, p. 2]. К сожалению, несмотря на многолетние попытки найти решение этой проблемы с интуитивно, казалось бы, понятными причинами, каких-то реальных прорывов в практической профилактике суицида пока не просматривается, о чем свидетельствует детальный обзор большой международной рабочей группы исследователей [4].

Телемедицина

В связи с очевидными трудностями оказания медицинской помощи в Арктической зоне большие надежды возлагаются на современные информационные технологии, в частности на телемедицину. Этот вопрос оказался в центре внимания 13-й Скандинавской конференции по информатике в здравоохранении, состоявшейся 15–17 июня

2015 г. в Тромсё, Норвегия¹⁷. Место проведения конференции выбрано не случайно. В Тромсё находится одно из ведущих мировых исследовательских учреждений в области полярной медицины – *Арктический университет Норвегии*¹⁸. Норвегия обладает 25-летним опытом продвижения телемедицины в Заполярье. Принципиальные итоги этой работы и перечень актуальных вопросов, подлежащих разрешению, представлен в статье, подготовленной сотрудниками *Норвежского центра интеграции медицинской помощи и телемедицины университета гостеприимства Северной Норвегии в Тромсё*¹⁹ и содержащейся в материалах упомянутой конференции, доступ к полному тексту публикации по ссылке свободный [33].

Вышеизложенное наглядно демонстрирует многообразие и сложность проблем, которые арктическая медицина ставит перед теорией и практикой. И хотя многие из них актуальны и для неполярных географических зон, суровая реальность Арктики диктует особую специфику как в отношении постановки, так и способов решения этих проблем. К настоящему времени в международном научно-медицинском сообществе имеется консенсус в отношении того, что путем ситуационного реагирования с использованием точечных одноразовых интервенций современное медицинское обеспечение в Заполярье не наладить. Необходимость междисциплинарного интегрированного подхода к разработке вопросов оказания медицинской помощи на Крайнем Севере в профессиональном дискурсе давно является общим местом. В упомянутом выше межправительственном органе *Арктический совет* программа такого плана существует уже не один год и символически называется *Единое здоровье*²⁰ [24].

Указывая на необходимость комплексного подхода к вопросам, связанным с полярной медициной, важно уточнить, что речь идет не только о мультидисципли-

¹⁷ Материалы конференции, 17 полноформатных статей и 3 расширенных абстракта, всего 115 с., свободно доступны по ссылке [27].

¹⁸ *Arctic University of Norway.*

¹⁹ *Norwegian Centre for Integrated Care and Telemedicine, University Hospital of North Norway, Tromsø, Norway.*

²⁰ *One Health.*



линарности в рамках медицинских специальностей, а о принципиально более широком взгляде, а именно о позиционировании проблем арктической медицины во всеобъемлющем пространстве арктического биогеоценоза. Использование такого подхода возможно только в условиях единого проблемно ориентированного учреждения с задачами ведения информационно-аналитической и трансляционной работы, а также подготовки специализированных кадров для медицинского обеспечения в Заполярье. Такое подразделение с условным названием *Центр военной медицины Арктической зоны* целесообразно создать на

базе Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова. Географическая привязка принципиальна: в Санкт-Петербурге расположен лидер российской полярной науки — *Арктический и антарктический научно-исследовательский институт*, с которым Военно-медицинская академия имеет давние и тесные связи.

Учитывая заявленный уровень государственных интересов Российской Федерации в Арктике [2] и соответствующие этому уровню масштаб и пафос задач, стоящих перед Вооруженными Силами [1, 3], вопрос об организации вышеназванного центра требует безотлагательного решения.

Литература

1. Россия наращивает группировку войск в Арктике // Информационное агентство ТАСС. 29 января 2016. URL: <http://tass.ru/armiya-i-orpk/2624420> (дата обращения: 18.02.2016).
2. Сергей Донской. Геополитика не должна повлиять на одобрение заявки РФ на шельф / Информационное Агентство «Арктика-Инфо». 10 февраля 2016 URL: http://www.arctic-info.ru/news/10-02-2016/sergei-donskoi-geopolitika-nedoljna-povliat_na-odobrenie-zaavki-rf-na-sel_f (дата обращения: 18.02.2016).
3. Черкасов С. Армия России продолжает осваивать Арктику // Сетевое издание общественно-политический журнал «POLIT RUSSIA». 6 февраля 2016. URL: <http://politrussia.com/vooruzhennye-sily/prodolzhaemosvaivat-arktiku-575/> (дата обращения: 18.02.2016).
4. A scoring review of Indigenous suicide prevention in circumpolar regions / *Redvers J.* et al. // *Int J Circumpolar Health*. 2015. Vol 74. Art 27509. 10 p. PDF. URL: http://www.circumpolarhealthjournal.net/index.php/ijch/article/view/27509/pdf_15 (дата обращения: 18.02.2016).
5. Arctic Council. The Official Web Site. URL: <http://www.arctic-council.org/index.php/en/> (дата обращения: 18.02.2016).
6. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). The Official Web Site. URL: <http://www.amap.no/> (дата обращения: 18.02.2016).
7. Atmospheric bulk deposition measure ments of organochlorine pesticides at three alpine summits / *Jakobi G.* et al. // *Atmos Environ*. 2015. Vol 101. P 158–165. PDF. URL: http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/schaub/Jakobi_et_al_2015.pdf (дата обращения: 18.02.2016).
8. Bacterial Meningitis // Centers for Disease Control and Prevention. Page last updated: April 1, 2014. URL: <http://www.cdc.gov/meningitis/bacterial.html> (дата обращения: 18.02.2016).

9. Biodiversity and distribution of polar freshwater DNA viruses / *Aigueirre de Carcer D.* et al. // *Sci Adv*. 2015. Vol 1, N 5. e1400127. 9 p. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4640604/pdf/1400127.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
10. *Borrelia burgdorferi* sensu lato-infected *Ixodes ricinus* collected from vegetation near the Arctic Circle / *Hvidsten D.* et al. // *Ticks Tick Borne Dis*. 2015. Vol 6, N 6. P. 768–773. PDF. URL: http://ac.els-cdn.com/S1877959X15001326/1-s2.0-S1877959X15001326-main.pdf?_tid=e7fa6f8c-c443-11e5-bc2e-00000aab0f6b&acdnat=1453823343_a79f940a8421dc5df62535ba1ec6d126 (дата обращения: 18.02.2016).
11. Climate Change Impacts on Environmental and Human Exposure to Mercury In the Arctic / *Sundseth K.* et al. // *Int J Environ Res Public Health*. 2015. Vol 12, N 4. P. 3579–3599. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4410204/pdf/ijerph-12-03579.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
12. *Edwards A.* Coming in from the cold: potential microbial threats from the terrestrial cryosphere // *Front Earth Sci*. 2015. Vol 3. Art 12. Full text. URL: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/feart.2015.00012/full> (дата обращения: 18.02.2016).
13. Environmental contaminants activate human and polar bear (*Ursus maritimus*) pregnane X receptors (PXR, NR1I2) differently / *Lille-Langoy R.* et al. // *Toxicol Appl Pharmacol*. 2015. Vol 284, N 1. P. 54–64. PDF. URL: http://ac.els-cdn.com/S0041008X15000460/1-s2.0-S0041008X15000460-main.pdf?_tid=13da42e8-a7c3-11e5-bb8b-00000aacb360&acdnat=1450689379_edd80bd3248224dbd12f917abc50c317 (дата обращения: 18.02.2016).
14. Epidemiology of bacterial meningitis in the North American Arctic, 2000–2010 / *Gounder P.P.* et al. // *J. Infect.* – 2015. – Vol 71, N 2. – P. 179–187. Abstr. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25864638> (дата обращения: 18.02.2016).



15. Epidemiology of Invasive Group A Streptococcal Disease in Alaska, 2001 to 2013 / *Rudolph K.* et al. // *J Clin Microbiol.* 2016. Vol 54, N 1. P. 134–141. Abstr. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26560536> (дата обращения: 18.02.2016).
16. Five-year bio-monitoring of aquatic ecosystems near Artigas Antarctic Scientific Base, King George Island / *Morel M.A.* et al. // *Adv Polar Sci.* 2015. Vol 26, N 1. P. 102–106. PDF. URL: <http://www.iau.gub.uy/publicaciones/material-publico-iau/Morel-et-al-2015-APS.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
17. Health Protection Report / Public Health of England. 2015. Vol. 9, N 19. 4 p. PDF. URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/432898/hpr1915_sf-gas.pdf (дата обращения: 01.02.2016).
18. Increased missense mutation burden of Fatty Acid metabolism related genes in nunavik inuit population / *Zhou S.* et al. // *PLoS One.* 2015. Vol 10, N 5. Art. e0128255. 15 p. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4444093/pdf/pone.0128255.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
19. Linking environmental prokaryotic viruses and their host through CRISPRs / *Sanguino L.* et al. // *FEMS Microbiol Ecol.* 2015. Vol 91, N 5. 9 p. PDF. URL: <http://femsec.oxfordjournals.org/content/femsec/91/5/fiv046.full.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
20. Local country food sources of methylmercury, selenium and omega-3 fatty acids in Nunavik, Northern Quebec / *Lemire M.* et al. // *Sci Total Environ.* 2015. Vol 509–510. P. 248–259. PDF. URL: http://ac.els-cdn.com/S0048969714011395/1-s2.0-S0048969714011395-main.pdf?_tid=3e5e9b06-a7c4-11e5-90fc-00000aacb360&acdnt=1450689880_d319b3651128e80f0496e3483812c756 (дата обращения: 18.02.2016).
21. Measurements of light-absorbing particles on the glaciers in the Cordillera Blanca, Peru / *Schmitt C.G.* et al. // *The Cryosphere.* 2015. Vol 9. P. 331–340. PDF. URL: <http://www.the-cryosphere.net/9/331/2015/tc-9-331-2015.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
22. Melting Himalayan glaciers contaminated by legacy atmospheric depositions are important sources of PCBs and high-molecular-weight PAHs for the Ganges floodplain during dry periods / *Sharma B.M.* et al. // *Environ Pollut.* 2015. Vol 206. P. 588–596. PDF. URL: https://www.researchgate.net/profile/Girija_Bharat/publication/281318796_Melting_Himalayan_glaciers_contaminated_by_legacy_atmospheric_depositions_are_important_sources_of_PCBs_and_high-molecular-weight_PAHs_for_the_Ganges_floodplain_during_dry_periods/links/55e1814708ae2fac471dc9b1.pdf (дата обращения: 18.02.2016).
23. Microplastics in Arctic polar waters: the first reported values of particles in surface and sub-surface samples / *Lusher A.L.* et al. // *Sci Rep.* 2015. Vol 5. Art 14947. P. 248–259. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4597356/pdf/srep14947.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
24. One Health – a strategy for resilience in a changing arctic / *Ruscio B.A.* et al. // *Int J Circumpolar Health.* 2015. Vol 74. Art 27913. 10 p. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4558275/pdf/IJCH-74-27913.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
25. Physiologically-based pharmacokinetic modelling of immune, reproductive and carcinogenic effects from contaminant exposure in polar bears (*Ursus maritimus*) across the Arctic / *Dietz R.* et al. // *Environ Res.* 2015. Vol 140. P. 45–55. PDF. URL: https://www.researchgate.net/profile/Rune_Dietz/publication/274318727_Physiologically-based_pharmacokinetic_modelling_of_immune_reproductive_and_carcinogenic_effects_from_contaminant_exposure_in_polar_bears_%28Ursus_maritimus%29_across_the_Arctic/links/55263a940cf25d66dc948026.pdf (дата обращения: 18.02.2016).
26. Population genomics of *Mycobacterium tuberculosis* in the Inuit / *Lee R.S.* et al. // *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2015. Vol 112, N 44. P. 13609–13614. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4640744/pdf/pnas.201507071.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
27. Proceedings of the 13th Scandinavian Conference on Health Informatics. June 15–17, 2015, Tromsø, Norway / Eds. *Granja C.* & *Budrionis A.* 115 p. PDF. URL: <http://www.ep.liu.se/ecp/115/ecp115115.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
28. Rapid measurement of perchlorate in polar ice cores down to sub-ng L(-1) levels without pre-concentration / *Peterson K.* et al. // *Anal Bioanal Chem.* 2015. Vol 407, N 26. P. 7965–7972. PDF. URL: https://www.researchgate.net/profile/Jihong_Cole-Dai/publication/281166313_Rapid_measurement_of_perchlorate_in_polar_ice_cores_down_to_sub-ng_L-1_levels_without_pre-concentration/links/55e9ff4308ae3e1218450966.pdf (дата обращения: 18.02.2016).
29. Recent progress on our understanding of the biological effects of mercury in fish and wildlife in the Canadian Arctic / *Scheuhammer A.* et al. // *Sci Total Environ.* 2015. Vol 509–510. P. 91–103. PDF. URL: http://ac.els-cdn.com/S0048969714008341/1-s2.0-S0048969714008341-main.pdf?_tid=d69bed34-a1b5-11e5-b1f1-00000aacb35e&acdnt=1450023986_ba293fd5c9a0eb3d76e47204a6f1fba1 (дата обращения: 18.02.2016).
30. *Rex K.F., Andersen S., Krarup H.B.* Hepatitis B among Inuit: A review with focus on Greenland Inuit // *World J Hepatol.* 2015. Vol 7, N 9. P. 1265–1271. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4438501/pdf/WJH-7-1265.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).
31. *Sarkar A., Hanrahan M., Hudson A.* Water insecurity in Canadian Indigenous communities: some inconvenient truths // *Rural Remote Health.* 2015. Vol 15, N 4. Art 3354. 13 p. PDF. URL: http://www.rrh.org.au/publishedarticles/article_print_3354.pdf (дата обращения: 18.02.2016).
32. Shallow methylmercury production in the marginal sea ice zone of the central Arctic Ocean / *Heimbürger L.-E.* et al. // *Sci Rep.* 2015. Vol 5.



Art 10318. 6 p. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4438723/pdf/srep10318> (дата обращения: 18.02.2016).

33. Telemedicine Services in Arctic Environments – Challenges for Successful Implementation / *Walderhaug S.* et al. // Proc. 13th Scand Conf on Health Inform, June 15–17, 2015, Tromso, Norway. P. 98–101. PDF URL: <http://www.ep.liu.se/ecp/115/016/ecp15115016.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).

34. Temporal pattern of questing tick *Ixodes ricinus* density at differing elevations in the coastal region of western Norway / *Qviller L.* et al. // Parasit Vectors. 2014. Vol 7, N 1. Art 179. 12 p. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3986437/pdf/1756-3305-7-179.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).

35. The diagnosis and treatment of *Helicobacter pylori* infection in Arctic regions with a high prevalence of infection: Expert

Commentary / *McMahon B.J.* et al. // Epidemiol Infect. 2016. Vol 144, N 2. First published online 22 June 2015. P. 225–233. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4697284/pdf/S0950268815001181a.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).

36. Tuberculosis Cases and Case Rates per 100000 Population: Reporting Areas, 2014 and 2013. Table 30 / Centers for Disease Control and Prevention. URL: <http://www.cdc.gov/tb/statistics/reports/2014/pdfs/2014-surveillance-report-table30.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).

37. *Young T.K., Revich B., Soininen L.* Suicide in circumpolar regions: an introduction and overview // Int. J. Circumpolar health. 2015. Vol 74. Art 27349. 8 p. PDF. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4351303/pdf/IJCH-74-27349.pdf> (дата обращения: 18.02.2016).

Новый модуль бундесвера для санитарной обработки пораженных ядерным, химическим и биологическим оружием

В № 3 (осеннем) за 2015 г. военно-медицинского журнала бундесвера *Военная медицина и военная фармация*¹ опубликована статья подполковника медицинской службы бундесвера *Мартина Мелхера*², посвященная принятому на вооружение *Устройству наземного базирования для санитарной обработки раненых*³. Новая техническая система обеспечивает полную санитарную обработку раненых и больных, поступающих из очагов поражения ядерным, химическим и биологическим оружием в полевые учреждения медицинской службы. Новизна технического решения заключается в том, что впервые на этапах медицинской эвакуации появляется специальный медицинский модуль для полной санитарной обработки такого рода пораженных от момента их поступления до окончательного обеззараживания, с одновременным оказанием необходимой медицинской помощи личным составом самого этапа. Технически данная процедура осуществляется путем последовательного линейного перемещения пораженного самостоятельно или в положении лежа на носилках по конвейерной линии (см., напр., fig. 3).

Пропускная способность модуля 20 амбулаторных и 6 носилочных пораженных в час. Готовность к приему пациентов – 2 ч. Группа технического обеспечения 15 человек, непосредственно обслуживающий медицинский персонал из 25 человек, по 6 ч в смену. В разработке концепции, конструировании, производстве, лабораторных и войсковых испытаниях, на которые понадобилось 10 лет, приняла участие ведущие научно-исследовательские подразделения бундесвера, медицинская служба вооруженных сил Швейцарии и международная корпорация *Airbus*. В 2015 г. модуль успешно испытан в ходе войсковых учений в экстремальных условиях. Автор подчеркивает актуальность создания описанного комплекса в обстановке возрастания угрозы применения средств массового поражения в террористических целях. Полный текст статьи свободно доступен по ссылке: *Melcher M.* Neue Fahigkeit des Sanitatsdienstes der Bundeswehr // Wehrmedizin und Wehrpharmazie. 2015. N 3. HTML. URL: <http://www.wehrmed.de/article/2696-neue-faehigkeit-des-sanitaetsdienstes-der-bundeswehr.html> (дата обращения: 15.04.2016).

¹ *Wehrmedizin und Wehrpharmazie*, ежеквартальный журнал, официальный сайт по ссылке URL: <http://www.wehrmed.de/home/index.html>

² *Martin Melcher*, подполковник фармации (Oberfeldapotheker).

³ *Landgestutzten Verwundeten Dekontaminationseinrichtung* (LVwuDekonEinr).