

3. Ильинских Н.Н., Васильев С.В., Кравцов С.А. Микроядерный тест в скрининге и мониторинге мутагенов. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing; 2011.
4. Ильинских Е.Н., Ильинских И.Н., Ильинских Н.Н. Описторхозы Сибири (Эпидемиология, клиника, иммунитет и генетический аппарат человека при инвазиях *Opisthorchis felineus* и *Metorchis bilis*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing; 2012.
5. Ильинских Н.Н., Уразаев А.М., Медведев М.А., Потапова Г.В., Кудрявцев Д.П., Перепечаев Л.Я. Цитогенетический аппарат и некоторые физиологические параметры здоровья у вахтовых рабочих нефтяников Сибири. *Бюллетень Сибирского отделения Академии медицинских наук СССР*. 1989; (6): 41–3.
6. Ильинских Н.Н., Язиков Е.Г., Ильинских Е.Н. *Феногенетические маркеры адаптогенеза человека к условиям нефтегазопромыслов севера Сибири*. Томск: Изд-во Томского политехнического университета; 2012.
7. Комплексная программа социально-экономического развития Нижневартковского района на 2007–2017 годы. Available at: <http://www.nvraion.ru/ekonomika-i-finansy/social-economic-district/Kompleksprogram.doc>
8. Корчагина Р.П., Осипова Л.П., Вавилова Н.А., Ермоленко Н.А., Воронина Е.Н., Филиппенко М.Л. Полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков GSTM1, GSTT1, CYP2D6, вероятных маркеров риска онкологических заболеваний, в популяциях коренных этносов и русских Северной Сибири. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2011; 15(3): 448–61.
9. Собакин А.К. *Работоспособность вахтового персонала газовых промыслов в экстремальных условиях Севера*: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск; 2004.
10. Ходжаева К.Г. Загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами на территории месторождений Нижневартковского района. *Вестник Нижневартковского государственного университета*. 2011; (2): 34–8.
11. Ходжаева К.Г., Слива Е.А. Влияние нефтяного загрязнения на окружающую среду Нижневартковского района. *Омский научный вестник*. 2012; (1): 22–6.
12. *Opisthorchis Felineus Invasions and Metorchis Bilis* [Opisthorchidozy Sibiri (Epidemiologiya, klinika, immunitet i geneticheskiy apparat cheloveka pri invazyakh Opisthorchis felineus i Metorchis bilis)]. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing; 2012. (in Russian)
13. Kudryavtsev D.P., Perepechaev L.Ya. Cytogenetic apparatus and some physiological parameters of shift workers health oilmen Siberia. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Akademii meditsinskikh nauk SSSR*. 1989; (6): 41–3. (in Russian)
14. Il'inskikh N.N., Yazikov E.G., Il'inskikh E.N. *Phenetics and Genetics Markers of Human Adaptogenesis to the Conditions of Utilization in Northern Siberia* [Fenogeneticheskie markery adaptogeneza cheloveka k usloviyam neftegazopromyslov severa Sibiri]. Tomsk: Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta; 2012. (in Russian)
15. A comprehensive program of socio-economic development of Nizhnevartovsk district 2007–2017 years. Available at: <http://www.nvraion.ru/ekonomika-i-finansy/social-economic-district/Kompleksprogram.doc> (in Russian)
16. Korchagina R.P., Osipova L.P., Vavilova N.A., Ermolenko N.A., Voronina E.N., Filippenko M.L. Gene Polymorphism biotransformation of Xenobiotics, GSTM1, GSTT1 CYP2D6, probable risk of cancer markers in populations of indigenous ethnic groups and Russians in Northern Siberia. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii*. 2011; 15(3): 448–61. (in Russian)
17. Sobakin A.K. *The Health of Shift Personnel Gas Fields in the Extreme Conditions of the North*: Diss. Novosibirsk; 2004. (in Russian)
18. Khodzhaeva K.G. Land contamination with oil deposits on the territory of the District of Nizhnevartovsk. *Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2011; (2): 34–8. (in Russian)
19. Khodzhaeva K.G., Sliva E.A. Effect of oil pollution on the environment Nizhnevartovsky area. *Omskiy nauchnyy vestnik*. 2012; (1): 22–6. (in Russian)
20. De Ftona S., Wetterhahn K.E. Mechanisms of benzol metabolism and genotoxicity. *Life Chem. Rep.* 1989; 7(1): 169–244.
21. Institute Inc. *SAS/STAT™. User's Guide, Version 6*. Cary NC: SAS Institute Inc.; 1989.
22. Littlefield L.G., Joiner E.E. Analysis of chromosome aberrations in lymphocytes of long-term heavy smokers. *Mutat. Res.* 1986; 170(3): 145–50.
23. Rubes J., Lowe X., Moore D., Perreault S., Slott V., Evenson D. et al. Smoking cigarettes is associated with increased sperm disomy in teenage men. *Fertil. Steril.* 1998; 70(4): 715–22.
24. Scarpato R., Hirvonen A., Migliore L., Falck G., Norppa H. Influence of GSTM1 and GSTT1 polymorphisms on the frequency of chromosome aberrations in lymphocytes of smokers and pesticide-exposed greenhouse workers. *Mutat. Res.* 1997; 389(2-3): 227–35.
25. Tomanin R., Ballarin C., Nardini B., Mastrangelo G., Sarto F. Influence of smoking habit on the frequency of micronuclei in human lymphocytes by the cytokinesis block method. *Mutagenesis*. 1991; 6(2): 123–6.
26. Zhang L., Rothman N., Wang Y. Interphase cytogenetics of workers exposed to benzene. *Environ. Health. Perspect.* 1996; 104(6): 1325–9.

Поступила 17.11.15  
Принята к печати 13.05.16

## References

1. Borovikov V.P., Borovikov I.P. *Statistical Analysis and Data Processing in a Windows Environment* [Statisticheskiy analiz i obrabotka dannykh v srede Windows]. Moscow: Filin; 1997. (in Russian)
2. Grigor'eva S.A. *Study genetic susceptibility to the effects of the conditionality of environmental mutagens in induced environment on human cells*: Diss. Moscow; 2007. (in Russian)
3. Il'inskikh N.N., Vasil'ev S.V., Kravtsov S.A. *The Micronucleus Test in Screening and Monitoring of Mutagens* [Mikroyadernyy test v skrininge i monitoringe mutagenov]. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing; 2011. (in Russian)
4. Il'inskikh E.N., Il'inskikh I.N., Il'inskikh N.N. *Opisthorchiasis Siberia* (Epidemiology, Clinic, Immunity and Human Genetic Apparatus

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 613.5-078

Тец В.В., Тец Г.В., Кардава К.М.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ СПОР БАКТЕРИЙ В СУПЕРМАРКЕТАХ

ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава РФ, 197022, Санкт-Петербург

*В работе представлены результаты изучения распространенности в окружающей среде спор аэробных бактерий, представляющих потенциальную опасность для здоровья человека. Изучение смывов с ручек тележек супермаркета показало наличие на их поверхности большого количества спор неродственных бактерий, несущих гены антибиотикоустойчивости и представляющих потенциальную опасность как возбудители заболеваний и как источник генов, защищенных от внешних воздействий в форме бактериальных спор. Причиной накопления спор бактерий в окружающей среде можно считать их высокую устойчивость к используемым антисептикам и дезинфектантам.*

Ключевые слова: споры бактерий; окружающая среда; гены патогенности; антибиотикоустойчивость.

*Для цитирования:* Тец В.В., Тец Г.В., Кардава К.М. Распространение спор бактерий в супермаркетах. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(2): 124–127. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-2-124-127>

Tets V.V., Tets G.V., Kardava K.M.

### DISTRIBUTION OF BACTERIAL SPORES IN SUPERMARKETS

First I.P. Pavlov State Medical University, Saint-Petersburg, 197022, Russian Federation;

*This work presents results of the study on the environment prevalence of spores of aerobic bacteria, which are of potential danger to human health. The investigation of swabs from handles of supermarket trolleys revealed on their*

surface the presence of a large number of spores of unrelated pathogenic bacteria carrying as antibiotic resistance genes and the origin of genes protected by bacterial spores from harmful environmental conditions as well. The high resistance of bacterial spores to antiseptics and disinfectants can be considered as the reason for their accumulation in the environment.

**Key words:** bacterial spores; environment; pathogenicity genes; antibiotic resistance.

**For citation:** Tets V.V., Tets G.V., Kardava K.M. Distribution of bacterial spores in supermarkets. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(2): 124-127. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-2-124-127>

**For correspondence:** Victor V. Tets, MD, PhD, head of the Department of Microbiology and Virology of the First I.P. Pavlov State Medical University, Saint-Petersburg, 197022, Russian Federation. E-mail: vtetvz@yahoo.com

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: 12 November 2015

Accepted: 13 May 2016

## Введение

В современном мире жизнь людей в значительной степени сосредоточена в городах и характеризуется высокой плотностью населения и наличием мест, посещаемых большим числом людей. Такие условия облегчают накопление различных бактерий, в том числе опасных для человека, и их перераспределение среди населения. Предотвращение распространения опасных патогенов в основном достигается за счет использования антисептиков и дезинфектантов. Последние годы характеризуются все более широким применением таких препаратов не только в медицинских учреждениях, но и для индивидуального пользования, а также обработки различных поверхностей в магазинах, гостиницах, банках и других местах, посещаемых большим числом людей.

Все расширяющееся применение антисептиков и дезинфектантов, несомненно, имеет положительный эффект в предотвращении распространения различных возбудителей и возникновения эпидемических вспышек. Вместе с тем необходимо учитывать, что используемые антисептики и дезинфектанты характеризуются различным спектром антимикробной активности и наличием устойчивых к ним штаммов [1, 2]. Как результат, применение таких препаратов одновременно с уничтожением огромного числа микробов, опасных для человека, способствует накоплению в окружающей среде устойчивых к ним бактерий, что может привести к распространению инфекций, встречающихся редко или вообще ранее не известных. Спектры активности основных антисептиков и ряда дезинфектантов свидетельствуют, что наиболее устойчивыми к их действию являются споры бактерий [2, 3]. Спорообразующие бактерии, являющиеся в состав микробиоты человека и способные вызывать его болезни, а также связанные с организмом животных, являются недостаточно изученными. Число идентифицированных таксонов спорообразующих бактерий быстро нарастает. Сегодня среди аэробных спорообразующих бактерий различают 43 различных рода, включая *Bacillus*, *Oceanobacillus*, *Vergibacillus*, *Paenibacillus*, *Brevibacillus*, *Lysinibacillus*, *Aneurinibacillus* и др. [4, 5]. В предыдущих работах мы выделили из микробиоты детей с онкогематологическими заболеваниями ранее неизвестные виды спорообразующих бактерий, принадлежащие к роду *Paenibacillus* из тонкой кишки больного с раком кишечника выделены два неидентичных штамма, принадлежащих, предположительно, к роду *Oceanobacillus* [6, 7]. Ряд других выделенных нами спорообразующих бактерий находится на стадии идентификации по результатам изучения полногеномного сиквенса и ДНК-ДНК гибридизации. Для проверки нашего предположения о возможном сохранении и накоплении спор бактерий на фоне стандартной противомикробной обработки мы в настоящем исследовании изучали наличие спор бактерий в супермаркете, систематически посещаемом большим количеством людей.

## Материал и методы

Материалом для исследования служили смывы с ручек тележки.

Питательные среды – Колумбийский агар (Oxoid, Великобритания), обогащенный 5% эритроцитами барана.

**Для корреспонденции:** Тец Виктор Вениаминович, д-р мед. наук, проф., зав. каф. микробиологии и вирусологии ПСПбГМУ им. И.П. Павлова, 197022, Санкт-Петербург. E-mail: vtetvz@yahoo.com

**Проведение исследования.** Смывы с ручки тележки площадью 20 см<sup>2</sup> (10,0 см × 2,0 см). Смывы делали стерильным влажным тампоном, смоченным в 1,0 мл изотонического раствора хлорида натрия.

**Выделение спор.** Из полученных смывов сперва делали высевы на плотную питательную среду, после чего смывы прогревали при 60 °С (Biosan Thermo Block TDB-120, Latvia) в течение 20 мин. После прогрева содержимое пробы высевали на плотную среду и инкубировали 48 ч при 37 °С.

**Определение морфологии колоний.** Морфологию колоний оценивали с помощью биологического стереомикроскопа МСП-1 Вариант 2 (ЛОМО, Россия). Увеличение микроскопа 10×–80×, zoom-объектив 1×–4×, окуляры 10×/20.

**Световая иммерсионная микроскопия.** Изучение микропрепаратов проводили при помощи световой иммерсионной микроскопии, с использованием бинокулярного микроскопа Axiostar plus (Carl Zeiss, Германия), оснащенного иммерсионным объективом A-Plan 100×/1.25, окуляр 10× (Carl Zeiss, Германия).

**Определение биохимической активности микроорганизмов.**

Биохимическую идентификацию проводили с помощью тест-системы АНАЭРОтест (Lachema, Чехия) и системы Vitek 2 (bioMérieux, Франция). Исследования выполняли согласно инструкции производителя соответствующих тест-систем.

**Идентификация бактерий по протеому бактериальной клетки.**

Идентификацию бактерий по протеому (совокупности экспрессируемых в клетке белков), проводили при помощи масс-спектрометрии MALDI-TOF с пробоподготовкой на микротитрационных планшетах AnchorChip (Bruker Corporation, США). Идентификацию проводили относительно MALDI Biotyper Database (Bruker Taxonomy Tree) (Bruker Corporation, США).

## Результаты

В результате посевов на среде зарегистрировано 36 колоний 22 морфотипов. После микроскопии материала из выросших колоний установлено, что только 9 представляют собой чистые культуры, а остальные являются колониеспособными сообществами, сформированными за счет совместного роста двух и более разных бактерий. При микроскопии в составе таких сообществ были идентифицированы от двух до четырех различных морфотипов. Всего в составе смешанных сообществ были идентифицированы 12 морфотипов палочек и кокков грамположительных и грамотрицательных бактерий. Полученные данные совпадают с результатами предыдущих исследований, показавших, что смешанные сообщества являются основной формой существования бактерий в биопленках в естественных условиях [8]. Как правило, они включают известные и неизвестные бактерии, относящиеся к пока некультивируемым. Разделить такие сообщества и получить в виде чистой культуры большую часть таких бактерий чаще всего не удается из-за отсутствия известных условий поддержания их жизнедеятельности. Среди бактерий, давших рост в виде чистых культур, по морфологическим признакам и биохимической активности были идентифицированы различные виды стафилококков *Staphylococcus epidermidis* (№№ 1, 2), *Staphylococcus haemolyticus* (№ 3) и *Staphylococcus hominis* (№ 4). Последние два вида автоматическая система смогла идентифицировать со сравнительно малой точностью 96 и 87% соответственно, что говорит о возможной принадлеж-

Таблица 1

**Чувствительность к антибиотикам изолированных в чистом виде штаммов грамположительных кокков**

Антибиотик	Чувствительность к препарату			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Амоксиклав	S	S	S	S
Ампициллин	R	R	R	R
Б-пенициллин	R	R	R	R
Ванкомицин	S	R	S	R
Цефазолин	S	S	S	S
Эритромицин	I	R	S	S
Азитромицин	S	R	I	S
Гентамицин	S	S	S	S
Амикацин	S	S	S	S
Канамицин	S	S	R	S
Клиндамицин	I	S	I	R
Доксициклин	S	S	R	S
Ципрофлоксацин	S	S	R	S

ности изолированных штаммов к другому виду и даже роду, данные о которых отсутствуют в использованной базе данных. Среди изолированных бактерий часть штаммов обладала антибиотикоустойчивостью (табл. 1).

Обращает на себя внимание наличие кокков, устойчивых к ванкомицину, и устойчивость большего числа штаммов к природным и полусинтетическим пенициллинам. Данные о чувствительности к антибиотикам подтверждают изоляцию двух различных штаммов стафилококков, предположительно отнесенных к одному виду *Staphylococcus epidermidis*, поскольку только один из них (№ 2) был устойчив к ванкомицину и азитромицину.

После высева прогретой пробы были получены чистые культуры 6 различных спорообразующих бактерий. Споробразующие бактерии были идентифицированы по морфологическим признакам, биохимической активности и протеомному составу. Полученные результаты исследования позволили с низкой достоверностью идентифицировать изолированные штаммы (табл. 2).

Все выделенные штаммы спорообразующих бактерий по микробиологическим базам, использованным при биохимическом и протеомном анализе, отнесены к роду *Bacillus*. Низкая достоверность результатов идентификации отражает современную тенденцию разделения бактерий, относящихся ранее к роду *Bacillus*, на самостоятельные таксоны и открытие новых, ранее неизвестных спорообразующих бактерий как во внешней среде, так и в микробиоте человека, еще не внесенные в различные поисковые базы [5].

Таблица 2

**Спорообразующие грамположительные бактерии**

Культура	Положение в систематике	
	Биохимическая активность (% достоверности)	Протеомный анализ (достоверность)
1	<i>Bacillus firmus</i> (99%)	<i>Bacillus firmus</i> (1.7)
2	<i>Bacillus licheniformis</i> (90%)	<i>Bacillus licheniformis</i> (2.0)
3	Unidentified	<i>Bacillus licheniformis</i> (1.8)
4	<i>Bacillus cereus/thuringiensis/mycoides</i> (93%)	<i>Bacillus cereus</i> (1.9)
5	<i>Bacillus cereus/thuringiensis/mycoides</i> (94%)	<i>Bacillus cereus</i> (1.9)
6	<i>Bacillus megaterium</i> (92%)	<i>Bacillus flexus</i> (2.0)

Таблица 3

**Чувствительность к антибиотикам изолированных штаммов спорообразующих бактерий**

Антибиотик	Чувствительность к антибиотикам					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Амоксиклав	S	S	S	R	R	S
Ампициллин	R	R	R	R	R	S
Б-пенициллин	R	R	R	R	R	S
Ванкомицин	S	S	S	S	S	S
Цефазолин	S	S	S	R	R	S
Эритромицин	I	S	R	S	S	S
Азитромицин	I	S	R	S	S	S
Гентамицин	S	S	S	S	S	S
Амикацин	S	S	S	S	S	S
Канамицин	S	S	S	S	S	S
Клиндамицин	R	R	R	S	S	I
Доксициклин	S	S	S	S	S	S
Ципрофлоксацин	S	S	S	S	S	S

Выделенные спорообразующие бактерии также продемонстрировали устойчивость к антибиотикам (табл. 3).

Полученные данные указывают, что часть спорообразующих бактерий, штаммы № 4 и № 5, устойчивы к защищенным пенициллинам. Кроме того, некоторые штаммы были устойчивы к цефазолину, клиндамицину, эритромицину, ципрофлоксацину и азитромицину.

**Обсуждение**

Полученные результаты подтверждают наше предположение о возможном накоплении спор различных бактерий в среде, окружающей человека, и возможность получения этих спор людьми в условиях современных мегаполисов. Причина такого накопления связана со значительной устойчивостью бактериальных спор к различным факторам внешнего воздействия. Известно, что споры устойчивы не только к высушиванию, температуре и ультрафиолету, но к действию многих антисептиков и дезинфектантов [1, 9, 10]. Следует отметить, что наиболее распространенные спиртсодержащие антисептики могут быть причиной распространения инфекций, поскольку в них спорообразующие бактерии *Bacillus cereus* выживают и даже размножаются [1, 11].

Именно неэффективность дезинфектантов, которыми обрабатываются ручки тележек, скорее всего, определяет разнообразие спор, находящихся на их поверхности. Накопление спор в окружающей среде следует считать неблагоприятным фактором. Опасность подобного распространения связана в первую очередь со способностью таких бактерий вызывать различные болезни, в том числе сибирскую язву, вызываемую *Bacillus anthracis* [12, 13]. *Bacillus cereus* вызывает пищевые токсикоинфекции у человека (включая рвотный и диарейный синдром, а также, предположительно, болезнь Крона) [14]. Ранее неизвестные спорообразующие бактерии, предварительно идентифицированные как представители родов *Paenibacillus* и *Oceanobacillus*, были обнаружены в организме больных с онкогематологическим заболеванием и раком тонкого кишечника соответственно [6, 7].

Другим потенциальным риском накопления спорообразующих бактерий во внешней среде является их способность сохранять большой объем генетической информации. Размер генома известных представителей родов *Bacillus*, *Paenibacillus*, *Vergibacillus* и *Oceanobacillus* варьирует от 6 до 8 млн п.н., что в 3–4 раза больше, чем у стафилококков и большинства других бактерий. Таким образом, спорообразующие бактерии могут обеспечивать сохранение и распространение в окружающей среде большого числа генов патогенности и устойчивости к антибиотикам и дезинфектантам. Некоторые спорообразующие бациллы даже приобрели способность выживать в антисепти-

ках и распространяться во время их использования [1]. Следует отметить, что бактерии могут содержать гораздо больше генов антибиотикоустойчивости кроме тех, которые можно выявить в использованных тестах, поскольку значительное число подобных генов находится в неактивном состоянии [6, 7].

## Заключение

В целом, полученные результаты свидетельствуют, что на ручках тележек супермаркетов существует большое число спор бактерий, несущих гены антибиотикоустойчивости и представляющих потенциальную опасность как возбудители заболеваний и как источник генов, защищенных от внешних воздействий, в форме, бактериальных спор.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.  
**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Литература (п.п. 1, 3–7, 9–14 см. References)

2. Тец Г.В., Тец В.В., Артеменко Н.К. Спорообразующие бактерии – возбудители заболеваний дыхательной системы и предотвращение их распространения в стационаре. *Практическая пульмонология*. 2015; (1): 43–5.
8. Тец В.В., Тец Г.В., Викина Д.С., Вечерковская М.Ф., Харламова В.В. Неизвестные возбудители заболеваний в микрофлоре ротовой полости человека, актуальные для оториноларингологии. *Вестник оториноларингологии*. 2014; (1): 33–6.

## References

1. Weber D.J., Rutala W.A., Sickbert-Bennet E.E. Outbreaks associated with contaminated Antiseptics and Disinfectants. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2007; 51(12): 4217–24.
2. Tets G.V., Tets V.V., Artemenko N.K. Spore-forming bacteria – pathogens of the respiratory system and preventing their spread in the hospital.

3. Moeller R., Raguse M., Reitz G., Okayasu R., Li Z., Klein S. et al. Resistance of *Bacillus subtilis* spore DNA to lethal ionizing radiation damage relies primarily on spore core components and DNA repair, with minor effects of oxygen radical detoxification. *Appl. Environ. Microbiol.* 2014; 80(1): 104–9.
4. The Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Available at <http://www.gbif.org/species/8113>
5. Schmidt T.R., Scott E.J. 2nd, Dyer D.W. Whole-genome phylogenies of the family Bacillaceae and expansion of the sigma factor gene family in the *Bacillus cereus* species-group. *BMC Genomics*. 2011; 12: 430.
6. Tetz G.V., Tetz V.V. Complete Genome Sequence of *Bacillus* bacterium Strain VT-13-104 Isolated from the Intestine of a Patient with Duodenal Cancer. *Genome Announc.* 2015; 3(4): e00705–15.
7. Tetz G.V., Tetz V.V., Vecherkovskaya M.F. Complete Genome Sequence of *Paenibacillus* sp. Strain VT 400, Isolated from the Saliva of a Child with Acute Lymphoblastic Leukemia. *Genome Announc.* 2015; 3(4): e00894–15.
8. Tets V.V., Tets G.V., Vikiina D.S., Vecherkovskaya M.F., Kharlamova V.V. Unknown pathogens in the microflora of the human oral cavity, pressing for otorhinolaryngology. *Vestnik otorinolaringologii*. 2014; (1): 33–6. (in Russian).
9. McDonnell G., Russell D.A. Antiseptics and Disinfectants: Activity, Action, and Resistance. *Clin. Microbiol. Rev.* 1999; 12(1): 147–79.
10. Setlow P. I will survive: DNA protection in bacterial spores. *Trends Microbiol.* 2007; 15(4): 172–80.
11. Thomas P., Aswath C. Alcohol-Mediated Horizontal Spread of *Bacillus* Spores and Assessing the Recurrent Sterilization Needs of Culture-Handling Tools Contaminated with Hardy Spores. *C. Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B Biol. Sci.* 2013; 83(2): 207–13.
12. Brossier F., Mock M. Toxins of *Bacillus anthracis*. *Toxicon*. 2001; 39(11): 1747–55.
13. Steen M.K., Bruno-Murtha L.A., Chaux G., Lazar H., Bernard S., Sulis C. *Bacillus cereus* endocarditis: report of a case and review. *Clin. Infect. Dis.* 1992; 14(4): 945–6.
14. Drobniowski F.A. *Bacillus cereus* and related species. *Clin. Microbiol. Rev.* 1993; 6(4): 324–38.

Поступила 12.11.15  
Принята к печати 13.05.16

© КУДРЯШОВА О.С., АЛЕКСАНДРОВА Г.А., 2017

УДК 614.484:615.28

Кудряшова О.С., Александрова Г.А.

## РАЗРАБОТКА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СИСТЕМ ПАВ – ВИЛАГИН – ВОДА

Естественнонаучный институт Пермского государственного национального исследовательского университета, 614990, Пермь

*Изучена растворимость в системах ПАВ – Вилагин – вода при 25 °С с целью разработки жидких дезинфицирующих композиций для различных поверхностей. Установлены ПАВ, являющиеся эффективными гомогенизаторами расщепляющей системы Вилагин – вода и не влияющие негативно на бактерицидную активность Вилагина. С помощью программы Optimum разработаны оптимальные по составу и дезинфицирующей активности (степень обеззараживания 99,99%) композиции в системе Вилагин – Perlastan AL-30 – вода. Состав концентрата, мас. %: Perlastan AL-30 – 89,1–95,0; Вилагин – 5–10,9; вода – 0–1,6. Эффективность кожных антисептиков – моющих средств (эффективность обеззараживания не менее 60%) в отношении естественной микрофлоры кожи рук человека проверена на испытателях. Разработанные гелеобразные композиции эффективны в небольших концентрациях в короткие сроки, обладают низкой токсичностью, многофункциональностью, хорошей растворимостью в воде, длительным сроком хранения концентратов.*

**Ключевые слова:** растворимость; водно-органические системы; поверхностно-активные вещества; дезинфицирующие композиции; Вилагин.

**Для цитирования:** Кудряшова О.С., Александрова Г.А. Разработка дезинфицирующих композиций на основе систем ПАВ – Вилагин – вода. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(2): 127–131. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-2-127-131>

Kudryashova O.S., Aleksandrova G.A.

DISINFECTANT COMPOSITIONS ON THE BASIS OF SAS - VILAGIN - WATER SYSTEMS

Natural Science Institute of Perm State National Research University, Perm, 614990, Russian Federation

*The solubility in the SAS - Vilagin - water systems has been investigated at 25°C for the purpose of the delivery of liquid disinfectants for various surfaces. There are established SAS as effective homogenisers for the stratified system “Vilagin – water”, not effecting on the bactericidal activity of Vilagin. With the aid of the software Optimum there were elaborated compositions in the system “Vilagin - Perlastan AL-30-water” which seem to be optimal on both the content and disinfectant activity (a degree of disinfecting of 99.99%) mixtures in the were developed with the help of computer program Optimum. The pattern of the concentrate is presented as: Perlastan AL-30 – 89.1-95.0; Vilagin - 5-10.9; water - 0-1.6(mas. %). The efficacy of dermal antiseptics - detergents (disinfecting efficiency not less*