

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., Vikina 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 расслаивающейся 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*

than 60%). Developed gel-like compositions are effective in small concentrations in short terms, possess low toxicity, multifunctionality, good solubility in water; a long period of storage of concentrates.

**Key words:** solubility; water-organic systems; the surface-active substances; disinfectant compositions; Vilagin.

**For citation:** Kudryashova O.S., Aleksandrova G.A. Disinfectant compositions on the basis of SAS - Vilagin - water systems. *Gigiiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(2): 127-131. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.1882/0016-9900-2017-96-2-127-131>

**For correspondence:** Olga S. Kudryashova, MD, PhD, DSCI., Professor, chief researcher of the Natural Science Institute of Perm State National Research University, Perm, 614990, Russian Federation. E-mail: [oskudr@psu.ru](mailto:oskudr@psu.ru)

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

**Acknowledgement.** Financial support in the frameworks of the state task №2014/153, "Organization of research» No 122.

Received: 21 December 2015

Accepted: 13 May 2016

## Введение

Разработка рецептур препаратов, обладающих заданными физико-химическими и функциональными свойствами при оптимальном содержании активных компонентов, является важной и актуальной задачей. В настоящее время чаще всего применяют препаративный метод, который не предполагает изучения свойств композиций в зависимости от концентрации компонентов, так как каждая рецептура разрабатывается для весьма ограниченного концентрационного интервала. Использование данного метода не гарантирует получения оптимальных по составу и свойствам композиций, и не исключает возможности появления препаратов с нежелательными свойствами. В основе научного подхода к разработке жидких композиций лежит физико-химический анализ поликомпонентных систем, содержащих основные компоненты средств [1]. Такой подход позволяет при рациональном использовании сырья добиваться максимального результата. Кроме того, появляется возможность замены компонентов с сохранением потребительских свойств средств.

В Естественнонаучном институте ПГНИУ на протяжении многих лет разрабатывают жидкие композиции гигиенического назначения, где в качестве бактерицида используется высокоэффективный не содержащий хлора препарат Вилагин [2–8]. Однако низкая растворимость в воде значительно ограничивает область его применения. Установлено, что гомогенные водные смеси с Вилагином можно получить в присутствии поверхностно-активных веществ (ПАВ). Концентрация Вилагина в смеси может изменяться в достаточно широких пределах в зависимости от гомогенизирующей способности ПАВ. Область применения дезинфицирующих средств (для твердых поверхностей или для кожи человека) накладывает определенные ограничения на выбор ПАВ.

С целью расширения ассортимента препаратов-антисептиков с заданными свойствами в различных товарных формах представляет интерес изучение растворимости в системах ПАВ – Вилагин – вода, и установление интервалов концентраций компонентов, при которых существуют стабильные гели, обладающие дезинфицирующими свойствами.

## Материал и методы

В работе использованы поверхностно-активные вещества (ПАВ): *неионогенные*: Perlstan AL-30, прозрачная жидкость, основного вещества (ОВ) 30%; Emanon HE, жидкость, ОВ 100%; Amidet N, прозрачная жидкость, ОВ 95%; *катионактивные*: Tetranyl AT-7590, паста, ОВ 90%; Rewoquat WE 18, паста, ОВ 90%; Emal 270D – анионоактивное ПАВ, паста, ОВ 70%; Акуро-soft 100 BVC – смесь анионоактивного и неионогенного ПАВ, жидкость, ОВ 70%; Betadet HR-50K – цвиттер-ионное ПАВ, жидкость, ОВ 46–48% [9]. Все ПАВ применяются в косметических средствах и хорошо переносятся кожей человека.

Бактерицидный препарат Вилагин – 2-метил-5-[ди(трифторметил)оксиметил]фуран обладает ингибирующим действием в отношении бактерий (в том числе микобактерий

туберкулеза), грибов (дрожжеподобных, плесневых, дерматофитов), вирусов (гепатитов, ВИЧ, ОРВИ, гриппа).

Метод разработки жидких дезинфицирующих композиций включает следующие этапы:

1. Изучение растворимости в системах ПАВ – Вилагин – вода.
2. Планирование эксперимента и обработка результатов исследования функциональных свойств смесей с применением компьютерной программы Optimum.
3. Анализ полученных уравнений, описывающих зависимость состав–свойство, графических отображений изолиний свойств и выбор композиции с оптимальными физико-химическими и функциональными свойствами.

В системах, компоненты которых представляют собой жидкости, растворимость определена методом изотермического титрования [10], в остальных случаях использован метод сечений [11]. Первый метод заключается в титровании гетерогенных смесей двух компонентов (вода и Вилагин) заданного состава третьим компонентом (ПАВ) до гомогенного состояния. Зная состав исходной смеси и количество ПАВ, пошедшего на титрование, можно рассчитать концентрационные параметры фазового перехода и построить бинодальную кривую. Метод сечений основан на измерении показателя преломления жидкой фазы смеси известного состава при заданной температуре. Смеси располагаются в определенной последовательности на выбранных сечениях треугольника состава. На основании полученных данных строят зависимости показателя преломления от содержания одного из компонентов и по изломам на графике определяют составы, отвечающие фазовым переходам. Навески компонентов набирали на аналитических весах с точностью  $\pm 0,15$  мг. Показатель преломления жидкой фазы измеряли на рефрактометре ИРФ-454Б с точностью  $\pm 10^{-4}$ .

В действительности некоторые из изученных систем являются псевдотрехкомпонентными, так как ряд использованных ПАВ представляет собой смесь гомологов и содержит в своем составе примеси. Однако экспериментально доказано, что в данных системах ПАВ ведут себя как индивидуальные компоненты.

Обработка экспериментальных данных, полученных с использованием метода математического планирования эксперимента для физико-химического анализа гомогенных систем, проведена с помощью разработанной нами компьютерной про-

Таблица 1

Растворимость ПАВ в воде и Вилагина в ПАВ при 25 °С

ПАВ	Растворимость, мас.%	
	ПАВ в воде	Вилагин в ПАВ
Tetranyl AT-7590	24,0	20,0
Betadet HR-50K	100,0	21,0
Emal 270D	30,0	15,0
Rewoquat WE18	16,0	<1,0
Emanon HE	100,0	30,0
Akyrosoft 100 BVC	100,0	20,0
Amidet N	100,0	23,0
Perlstan AL-30	100,0	30,0

**Для корреспонденции:** Кудряшова Ольга Станиславовна, д-р хим. наук, проф., гл. науч. сотр., Естественнонаучный институт Пермского государственного национального исследовательского университета, 614990. E-mail: [oskudr@psu.ru](mailto:oskudr@psu.ru)

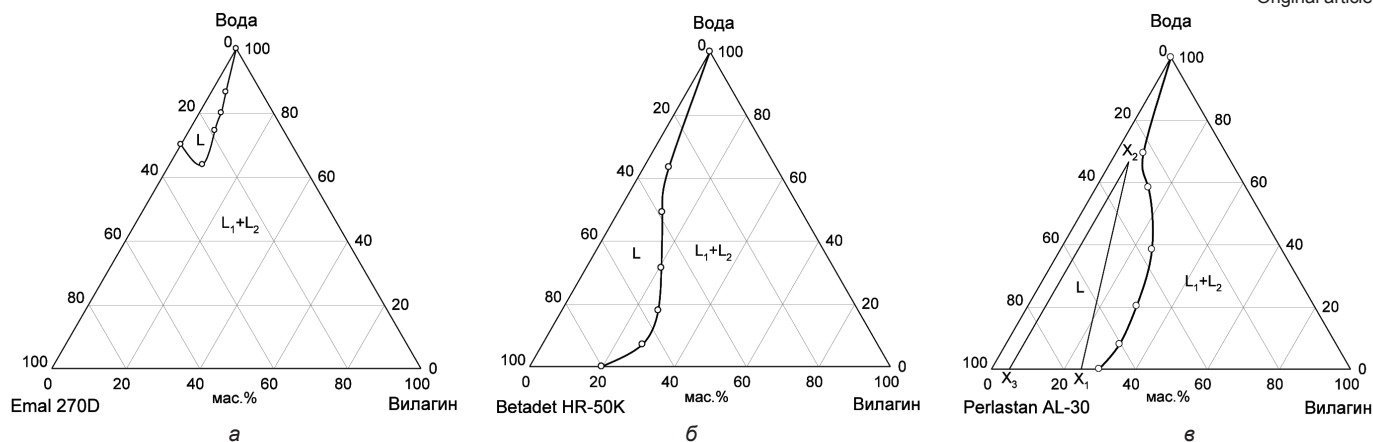


Рис. 1. Изотермы растворимости систем ПАВ – Вилагин – вода при 25 °С.

граммы Optimum [12]. Математическая модель многокомпонентной системы строится на основании экспериментальной реализации симплекс-решетчатых планов Шеффе. Данный метод позволяет выбрать в качестве модели аппроксимирующий приведенный полином порядком от двух и выше.

Бактерицидная активность смесей – количество колониеобразующих единиц (КОЕ), оставшихся после обеззараживания составом, изучалась на модельной поверхности (искусственная кожа), тест-культура – *E. coli*, штамм 1257; микробная нагрузка – 500 млн на 1 мл; время экспозиции – 3 мин. Тестируемые композиции разбавлялись водой для получения различных кон-

центраций Вилагина в рабочих смесях. Исходя из величины бактерицидной активности, смеси делят на две группы: моющие средства (эффективностью обеззараживания не менее 60%) и дезинфицирующие средства (эффективностью обеззараживания не менее 99,99%).

### Результаты и обсуждение

С целью разработки составов дезинфицирующих композиций, содержащих Вилагин, впервые изучена растворимость в системах ПАВ – Вилагин – вода при 25 °С. В табл. 1 представлены данные по растворимости ПАВ в воде и Вилагина в ПАВ.

В случае ограниченной растворимости ПАВ в воде, растворимость Вилагина определена в насыщенном водном растворе ПАВ. Проведенные исследования позволили установить концентрационные границы гомогенных областей. В качестве примера на рис. 1 представлены диаграммы растворимости систем с Emal 270D, Betadet HR-50K и Perlastan AL-30. Эффективность ПАВ в качестве гомогенизатора зависит от его строения и содержания основного вещества. Во всех тройных системах обнаружено образование стабильных гелей вблизи бинальной

Таблица 2  
Бактерицидная эффективность гелей систем ПАВ – Вилагин – вода

Концентрация компонентов, мас.%		КОЕ на 72,3 см <sup>2</sup>	Степень обеззараживания, %
исходная смесь	Вилагин в рабочей смеси		
1,50 Вилагин	1,0	2260,0	99,60
13,79 Tetranyl AT - 7590	0,5	6045,6	99,09
84,71 вода	0,25	18358,4	97,23
	0,125	62913,6	90,49
	Контроль	661689,6	–
0,76 Вилагин	0,5	152697,6	76,92
27,80 Betadet HR-50K	0,25	342412,8	48,30
71,44 вода	0,125	629299,2	5,00
	Контроль	661689,6	–
1,01 Вилагин	1,0	1446,0	99,75
17,80 Emal 270D	0,5	28950,0	94,95
81,19 вода	0,25	37017,5	93,55
	0,125	319276,5	44,35
	Контроль	573722,0	–
1,40 Вилагин	1,0	10,0	99,99
12,80 Rewoquat WE18	0,5	150,0	99,97
85,80 вода	0,25	1100,0	99,80
	0,125	1200,0	99,78
	Контроль	543438,0	–
1,30 Вилагин	1,0	4627,2	99,20
98,70 Emanon HE	0,5	63624,0	88,90
	0,25	104112,0	82,00
	0,125	147492,0	74,31
	Контроль	573772,8	–
3,40 Вилагин	1,0	31522,0	94,20
96,60 Аквосифт 100 BVC	0,5	39042,0	92,82
	0,25	52056,0	90,42
	0,125	543430,0	0,00
	Контроль	543438,0	–
1,50 Вилагин	1,0	410,0	99,94
98,50 Amidet N	0,5	28630,8	95,70
	0,25	360921,6	44,50
	0,125	397939,2	40,00
	Контроль	661689,6	–

Таблица 3  
Бактерицидная эффективность гелей системы Perlastan AL-30 – Вилагин – вода

Концентрация компонентов, мас.%		КОЕ на 72,3 см <sup>2</sup>	Степень обеззараживания, %
исходная смесь	Вилагин в рабочей смеси		
15,00 Вилагин	1,0	0	100,00
33,25 вода	0,5	20	99,97
51,75 Perlastan	0,25	50	99,94
	0,125	90	99,89
15,00 Вилагин	1,0	2	99,99
85,00 Perlastan	0,5	2	99,99
	0,25	10	99,98
	0,125	55	99,94
5,00 Вилагин	1	0	100,00
33,25 вода	0,5	10	99,98
61,75 Perlastan	0,25	110	99,87
	0,125	210	99,77
25,00 Вилагин	1,0	0	100,00
75,00 Perlastan	0,5	0	100,00
	0,25	10	99,98
	0,125	70	99,92
5,00 Вилагин	1,0	0	100,00
66,50 вода	0,5	0	100,00
28,50 Perlastan	0,25	20	99,97
	0,125	110	99,87
5,00 Вилагин	1,0	0	100,00
95,00 Perlastan	0,5	0	100,00
	0,25	0	100,00
	0,125	10	99,98
Контроль	0,0	89 652	–

Таблица 4

Коэффициенты полинома

Коэффициент	Концентрация Вилагина в рабочей смеси, мас.%	
	0,25	0,125
$\beta_1$	10	70
$\beta_2$	20	110
$\beta_3$	1	10
$\beta_{12}$	140	0
$\beta_{13}$	18	60
$\beta_{23}$	398	600

Таблица 5

Контрольные точки

№	1	2	3	4	5	6	7
$X_1$	0,33	0,66	0,66	0,33	0	0	0,33
$X_2$	0	0	0,33	0,66	0,66	0,33	0,33
$X_3$	0,66	0,33	0	0	0,33	0,66	0,33
КOE*	10	15	50	55	110	90	80
КOE* <sub>теор</sub>	8	11	44	47	100	94	71
ΔКOE*	2	4	6	8	10	4	9
t	1,96	1,28	0,64	0,85	0,56	0,24	0,52
КOE**	40	70	90	100	220	180	145
КOE** <sub>теор</sub>	43	63	83	96	207	174	134
ΔКOE**	3	7	7	4	13	6	11
t	0,39	0,61	0,42	0,24	0,36	0,39	0,57

Примечание. \* – концентрация Вилагина в рабочей смеси 0,250 мас.%; \*\* – концентрация Вилагина в рабочей смеси 0,125 мас.%.

Противомикробные свойства гелей систем ПАВ – Вилагин – вода

исходная смесь	Концентрация компонентов, мас.%	Вилагин в рабочей смеси	Питательная среда	КOE		Степень обеззараживания, %
				до обработки	после обработки	
1,40 Вилагин 12,80 Rewoquat WE18 85,80 вода	0,25		РПА	4830,0	160,0	96,91
			Стафилококковая	580,0	220,0	62,07
			Эндо	80,0	10,0	87,50
	0,125		РПА	566,7	333,3	45,90
			Стафилококковая	240,0	150,0	37,50
			Эндо	60,0	20,0	66,70
0,93 Вилагин 13,70 Rewoquat WE18 85,37 вода	0,25		РПА	31830,0	261,7	99,20
			Стафилококковая	65360,0	560,0	99,10
			Эндо	13606,7	46,7	99,60
	0,125		РПА	89320,0	710,0	95,46
			Стафилококковая	5620,0	360,0	93,59
			Эндо	520,0	20,0	96,15
1,30 Вилагин 98,70 Emanon HE	0,25		РПА	908,0	234,3	74,20
			Стафилококковая	733,3	156,7	78,63
			Эндо	640,0	211,0	67,03
	0,125		РПА	3000,0	1864,0	37,87
			Стафилококковая	800,0	440,0	45,00
			Эндо	342,0	200,0	41,52
1,50 Вилагин 13,79 Tetranyl AT-7590 84,71 вода	0,25		РПА	17886,3	3000,0	83,23
			Стафилококковая	74320,0	11193,3	84,93
			Эндо	1370,0	180,0	86,86
	0,125		РПА	5670,0	1486,7	73,78
			Стафилококковая	866,7	206,7	76,15
			Эндо	4680,0	1053,3	77,49

Примечание. Количество повторностей равно шести.

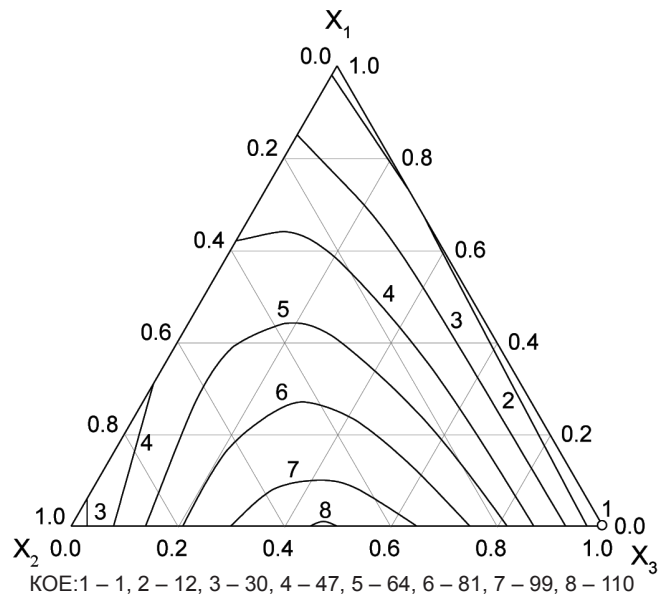


Рис. 2. Локальный треугольник системы Perlastan AL-30– Вилагин – вода с изолиниями бактерицидной способности.

Концентрация Вилагина в рабочей смеси 0,25 мас.%.

кривой, что может быть использовано при разработке гелеобразной товарной формы продукта. Полученные данные позволяют выбрать соотношение Вилагин: ПАВ, не приводящее к расслаиванию при разбавлении смеси водой до нужной концентрации активного вещества.

Определение бактерицидной активности гелей (табл. 2) с различными ПАВ показало, что некоторые из них подавляют активность Вилагина. У ряда гелей, показавших высокую активность в первый момент, она начала довольно быстро снижаться с течением времени. Наиболее перспективными являются гели, содержащие Perlastan AL-30. Они отвечают требованиям, предъявляемым к дезинфицирующим средствам (табл. 3) и сохраняют бактерицидную активность в течение года.

Таблица 6

Оптимизация составов гомогенных смесей системы Perlastan AL-30 – Вилагин – вода по дезинфицирующей активности проведена с помощью компьютерной программы Optimum. Вершины локального треугольника, располагающегося в гомогенной области, имеют координаты (мас.% Perlastan AL-30; мас.% воды; мас.% Вилагина):  $X_1$  (75; 0; 25);  $X_2$  (28, 5; 66, 5; 5);  $X_3$  (95; 0; 5) (рис. 1б). Проведенные расчеты показали, что бактерицидная способность наиболее корректно описывается полиномом второго порядка (табл. 4):

$$y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3$$

Для проверки адекватности полученной математической модели реальным условиям исследованы отклики в контрольных точках. Значения практически полученных откликов сравнили с теоретически рассчитанными значениями с применением критерия Стьюдента. Полученные результаты подтвердили адекватность рассчитанной модели (табл. 5).

Графическое изображение локального треугольника состава с изолиниями параметра, построенного в программе Optimum, представлено на рис. 2. Получен-

ная зависимость бактерицидной способности от соотношения компонентов в системе позволила выбрать смеси, обладающие максимальной активностью. Оптимальные композиции (степень обеззараживания 99,99%) имеют следующий состав, мас. %: Perlastan AL-30 – 89,1–95,0; Вилагин – 5–10,9; вода – 0–1,6.

Эффективность кожных антисептиков – мощных средств в отношении естественной микрофлоры кожи рук человека проверена на испытуемых. Концентрация Вилагина в рабочих смесях – 0,25 и 0,125 мас. %, каждый образец исследован на 3–4 испытуемых, объем геля для обработки рук – 3 мл, время экспозиции – 30 с. Данные табл. 6 показывают, что лучшие провиомикробные свойства проявили смеси с концентрацией Вилагина 0,125 мас. % – гибель микроорганизмов, выделенных с кожи рук добровольцев, происходит на 93,6–96,2%.

## Заключение

Проведенные исследования показали перспективность использования физико-химического анализа водно-органических систем при разработке дезинфицирующих композиций. Экспериментально доказано, что разработанные гелеобразные композиции эффективны в небольших концентрациях и в короткие сроки, обладают малой токсичностью, многофункциональностью, хорошей растворимостью в воде, длительным сроком хранения концентратов.

**Финансирование.** Финансовая поддержка в рамках госзадания № 2014/153, «Организация проведения научных исследований» № 122.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Литература

1. Крутихин Е.В., Кудряшова О.С. Новый метод разработки жидких очищающих композиций. *Химическая технология*. 2008; 9(12): 621–5.
2. Шалыт А.Н., Прохорова Т.С., Александрова Г.А., Николаева С.С., Бегисhev В.П., Лебедева Т.М. и др. Аэрозольное дезинфицирующее средство «Вилаг-2». Патент РФ № 2119519; 1998.
3. Александрова Г.А., Прохорова Т.С., Бегисhev В.П., Кудряшова О.С., Николаева С.С., Лебедева Т.М. и др. Дезинфицирующее средство. Патент РФ № 2152804; 2000.
4. Александров М.Ю., Александрова Г.А. Дезинфицирующее средство. Патент РФ № 2354405; 2009.
5. Бадовская Л.А., Гаврилова С.П., Никишин Г.И., Глуховцев В.Г., Кульневич В.Г., Пидемский Е.Л. и др. Дезинфицирующее средство. Патент РФ № 1522498; 1994.
6. Леконцева Г.И., Александрова Г.А., Ильин А.Н., Бегисhev В.П. Способ получения 2-метил-5[ди(трифторметил)-оксиметил]фурана. Патент РФ № 2121478; 1998.

7. Ильин А.Н., Александрова Г.А., Иванова Л.М., Александров М.Ю. Способ получения 2-метил-5[ди(трифторметил)-оксиметил]фурана. Патент РФ № 2196771; 2003.
8. Плетнев М.Ю., ред. *Поверхностно-активные вещества и композиции*. М.: Фирма Клавел; 2002.
9. Аносов В.Я., Озерова М.И., Фиалков Ю.Я. *Основы физико-химического анализа*. М.: Наука; 1976.
10. Никурашина Н.И., Мерцлин Р.В. *Метод сечений. Приложение его к изучению многофазного состояния многокомпонентных систем*. Саратов: Изд-во Саратовского университета; 1969.
11. Крутихин Е.В., Кудряшова О.С., Белозерова Т.С. *Расчет математических моделей поверхностей свойств для 3-х и 4-х компонентных систем Optimum*. Свидетельство о государственной регистрации № 50200701160 от 01.06.07.

## References

1. Krutikhin E.V., Kudryashova O.S. A new method of liquid cleaning compositions development. *Khimicheskaya tekhnologiya*. 2008; 9(12): 621–5. (in Russian)
2. Shalyt A.N., Prokhorova T.S., Aleksandrova G.A., Nikolaeva S.S., Begishev V.P., Lebedeva T.M. et al. *Aerosol Disinfectant «Vilag-2»*. Patent RF № 2119519; 1998. (in Russian)
3. Aleksandrova G.A., Prokhorova T.S., Begishev V.P., Kudryashova O.S., Nikolaeva S.S., Lebedeva T.M. et al. *Disinfectant*. Patent RF № 2152804; 2000. (in Russian)
4. Aleksandrov M.Yu., Aleksandrova G.A. *Disinfectant*. Patent RF № 2354405; 2009. (in Russian)
5. Badovskaya L.A., Gavrilova S.P., Nikishin G.I., Glukhovtsev V.G., Kul'nevich V.G., Pidemskiy E.L. et al. *Disinfectant*. Patent RF № 1522498; 1994. (in Russian)
6. Lekontseva G.I., Aleksandrova G.A., Il'in A.N., Begishev V.P. *Method of 2-methyl-5[di(trifluoromethyl)oxymethyl]furan production*. Patent № 2121478; 1998. (in Russian)
7. Il'in A.N., Aleksandrova G.A., Ivanova L.M., Aleksandrov M.Yu. *Method of 2-methyl-5[di(trifluoromethyl)oxymethyl]furan production*. Patent RF № 2196771; 2003. (in Russian)
8. Pletnev M.Yu., ed. *Surfactants and Compositions [Poverkhnostno-aktivnyye veshchestva i kompozitsii]*. Moscow: Fir-ma Klavel; 2002 (in Russian)
9. Anosov V.Ya., Ozerova M.I., Fialkov Yu.Ya. *Physical-Chemical Analysis Basics [Osnovy fiziko-khimicheskogo analiza]*. Moscow: Nauka; 1976. (in Russian)
10. Nikurashina N.I., Mertslin R.V. *Method of Sections. Its Application to Studying a Multiphase State of Multicomponent Systems [Metod secheniy. Prilozhenie ego k izucheniyu mnogofaznogo sostoyaniya mnogokomponentnykh sistem]*. Saratov: Izd-vo Saratovskogo universiteta; 1969. (in Russian)
11. Krutikhin E.V., Kudryashova O.S., Belozeroва T.S. *The calculation of mathematical models of properties surfaces for 3 and 4-component systems Optimum: Computer program*. Certificate of state registration № 50200701160 from 01.06.07. (in Russian)

Поступила 21.12.15  
Принята к печати 13.05.16

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 614.7:616.441-008.64-055.2(574)

Кубаев А.Б., Култанов Б.Ж., Тауешева З.Б., Серикбаева А.А., Едильбаева Т.Т., Турмухамбетова А.А., Досмагамбетова Р.С.

## ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖЕНЩИН ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО РЕГИОНА ПРИАРАЛЬЯ

Карагандинский Государственный Медицинский Университет, Министерство здравоохранения и социального развития РК, 100008, Караганда, Казахстан

*В данной работе описываются результаты исследований функционального состояния щитовидной железы у женщин фертильного возраста 18–49 лет, проведенные исследовательской группой Карагандинского Государственного Медицинского Университета в рамках НТП «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» на территории экологически неблагоприятного региона Республики Казахстан – г. Шалкар Актюбинской области. Было проведено клиническое осмотры 225 женщин репродуктивного возраста, а также всем исследуемым проводился забор крови на определение уровня ТТГ, свободного Т<sub>4</sub> в сыворотке крови. Исследуемые были разделены на три возрастные группы: 18–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет. В результате была выявлена высокая распространенность сниженной функции щитовидной железы в виде субклинического и манифестного гипотиреоза, которая в несколько раз превышает среднюю распространенность данных патологий в популяции. Стоит отметить, что максимальное количество женщин, страдающих субклиническим гипотиреозом (21,33% исследуемых) и манифестным гипотиреозом (9,33% исследуемых), составила группа 18–29 лет.*

**Ключевые слова:** экологическая катастрофа; Аральский кризис; эндокринная патология; субклинический гипотиреоз.

**Для цитирования:** Кубаев А.Б., Култанов Б.Ж., Тауешева З.Б., Серикбаева А.А., Едильбаева Т.Т., Турмухамбетова А.А., Досмагамбетова Р.С. Оценка функционального состояния щитовидной железы у женщин экологически неблагоприятного региона Приаралья. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(2): 131–133. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-2-131-133>