

«УТВЕРЖДАЮ»

Президент  
ЗАО «СВАРОГ»

 Ульянов А.Н.

«\_\_» декабря 2007 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе  
ГОУВПО ММА им. И.М.Сеченова

профессор  Грачев С.В.

«\_\_» декабря 2007 г.



### ОТЧЕТ

по договору № 5/07/2069-н от 5 октября 2007 г.

«Испытание паразитоцидной функции в отношении протозойных возбудителей  
кишечных болезней «Установки бактерицидной ультрафиолетовой «Лазурь-М3»  
АИЖЮ.017292.001 ПС производства ЗАО «СВАРОГ» (Россия, Москва).

От ЗАО «СВАРОГ»:  
Руководитель работ:  
Президент ЗАО «СВАРОГ»

 Ульянов А.Н.

От ИМПИТМ им. Е.И.Марциновского  
ГОУВПО ММА им. И.М.Сеченова  
Руководитель работы:  
и.о.Заведующего Отделом медицинской  
гельминтологии вед.научн.сотрудник  
канд.мед.наук.

 Чернышенко А.И.

Москва 2007 г.

Таблица №1

**Результаты испытаний протистоцидной (барьер против цист лямблий и ооцист криптоспоридий) функции «Установки бактерицидной ультрафиолетовой "Лазурь-МЗ"».**

№ п/п	Режим обработки	Число цист лямблий (Ц.лямблий) и ооцист криптоспоридий (О.крипт) в 0,5л модельной жидкости в контроле	Число цист лямблий и ооцист криптоспоридий, внешне неизмененных, после обработки различными режимами установки	Биопробы (определение инвазионности цист и ооцист)		Эффективность обработки (%)
				Число мышей в опыте	Число мышей с реализованной инвазией (лямблиоз + криптоспоридиоз)	
1	2	3	4	5	6	7
1	I До обработки: Экспозиция - 0 секунд Водоток - 0 мл/сек.	Ц.лямблий: 513	513	3	3	0%
		О.крипт.: 497	497			
2	Ультрафиолет (УФ) + ультразвук (УЗ) Экспозиция - 75 секунд Водоток -100 мл/сек.	Ц.лямблий: 513	46 (8,9%)	3	0	100%
		О.крипт. :497	42 (8,4%)			
3	УФ + УЗ Экспозиция - 37 секунд Водоток - 200 мл/сек.	Ц.лямблий: 513	95 (18,5%)	3	0	100%
		О.крипт.:497	91 (18,3%)			
4	УФ + УЗ Экспозиция - 25 секунд Водоток - 300 мл/сек.	Ц.лямблий: 513	114 (22,2%)	3	0	100%
		О.крипт.: 497	109 (22,7%)			
5	УФ Экспозиция - 25 секунд Водоток - 300 мл/сек.	Ц.лямблий: 513	122 (23,7%)	3	0	100%
		О.крипт.:497	113 (22,7%)			
6	II До обработки: Экспозиция - 0 секунд Водоток - 0 мл/сек.	Ц. лямблий:504	504	3	3	0%
		О.крипт.:510	510			
7	УФ + УЗ Экспозиция - 75 секунд Водоток -100 мл/сек.	Ц.лямблий: 504	49 (9,7%)	3	0	100%
		О.крипт.:510	51 (10%)			
8	УФ + УЗ Экспозиция - 37 секунд Водоток - 200 мл/сек.	Ц.лямблий: 504	92 (18,2%)	3	0	100%
		О.крипт.:510	84 (16,4%)			
9	УФ + УЗ Экспозиция - 25 секунд Водоток - 300 мл/сек.	Ц.лямблий: 504	118 (23,4%)	3	0	100%
		О.крипт.:510	109 (21,4%)			
10	УФ Экспозиция - 25 секунд Водоток - 300 мл/сек.	Ц.лямблий: 504	124 (24,6%)	3	0	100%
		О.крипт.:510	102 (20%)			

1	2	3	4	5	6	7
1	Ш До обработки: Экспозиция - 0 секунд Водоток - 0 мл/сек.	Ц.лямблий: 512	512	3	3	0%
		О.крипт.:502	502			
2	УФ + УЗ Экспозиция - 75 секунд Водоток -100 мл/сек.	Ц.лямблий: 512	52 (10,2%)	3	0	100%
		О.крипт.:502	68 (13,5%)			
3	УФ + УЗ Экспозиция - 37 секунд Водоток - 200 мл/сек	Ц.лямблий: 512	91 (17,8%)	3	0	100%
		О.крипт.:502	86 (17,1%)			
4	УФ + УЗ Экспозиция - 25 секунд Водоток - 300 мл/сек.	Ц.лямблий: 512	140 (27,3%)	3	0	100%
		О.крипт.:502	148 (29,5%)			
5	УФ Экспозиция - 28 секунд Водоток - 300 мл/сек.	Ц.лямблий: 512	121 (23,6%)	3	1 (слабая инвазия)	
		О.крипт.:502	107 (21,3%)			

## Отчет

### О научно-исследовательской работе по изучению (испытанию) паразитоцидной функции в отношении протозойных возбудителей кишечных болезней «Установки бактерицидной ультрафиолетовой «Лазурь-М3» АЕЖЮ.017292.001ПС производства ЗАО «Сварог» (Россия, Москва).

Бактерицидная установка «Лазурь-М3» включает бактерицидную ультрафиолетовую ламповую трубку и ультразвуковой излучатель (кавитатор).

Цель исследований: определить уровни комплексного воздействия ультрафиолетового излучения и ультразвука на протозойных патогенов в воде, обеспечивающие их полную инактивацию.

В качестве биологических тест-объектов выбраны цисты лямблий (*Liamblia(Jiardia)intestinalis*) и ооцисты криптоспоридий (*Cryptosporidium parvum*) как наиболее частые и многочисленные паразитарные загрязнители водной среды (питьевая, природная и сточная воды).

В экспериментах были использованы максимально жизнеспособные и очищенные (99,9%) очистки калиброванных маточных взвесей указанных патогенов в дистиллированной воде с таким расчетом, чтобы содержание их в модельной жидкости (дополнительно профильтрованная московская водопроводная вода + внесенные в нее паразитарные патогенны) составляло  $1000 \pm 10\%$  цист лямблий и столько же ооцист криптоспоридий в 1,0л модельной жидкости.

Экспериментальные исследования проведены в производственном помещении ЗАО «Сварог» (Стромынка 18) в июне 2007г.

Физико-технические условия эксперимента были заданы и обеспечены представителями ЗАО «Сварог» в соответствии с инструктивной памяткой «Порядок проведения эксперимента», разработанной в ЗАО «Сварог». Специальное техническое обеспечение эксперимента осуществляли О.А.Локтев и А.В.Башкиров.

Условия эксперимента (согласно памятки):

1. Комплексное воздействие ультрафиолета + ультразвука (УФ + УЗ) в течение 75 секунд на модельную жидкость, протекающую в системе установки со скоростью 100мл/сек
2. Комплексное воздействие УФ + УЗ в течение 37 секунд при скорости течения модельной жидкости 200мл/сек.
3. Комплексное воздействие УФ + УЗ в течение 25 секунд при скорости модельной жидкости 300мл/сек.
4. Воздействие только Ультрафиолетового излучения (УФ) на модельную жидкость в течение 25 секунд при скорости прохождения ее в системе установки = 300мл/сек.

Перед началом эксперимента в емкость (широкогорлую пластиковую канистру вместимостью 50 литров), наполненную профильтрованной московской водопроводной водой внесено соответствующее количество тест-патогенов с таким расчетом, чтобы их содержание было  $500 \pm 5\%$  каждого вида в 500мл модельной жидкости. После чего был проведен 10 минутный барбатаж (перемешивание) модельной жидкости с помощью погружного насоса.

Перед включением установки на входе в функциональный блок был проведен отбор контрольной пробы модельной жидкости (кран 11) объемом 500мл.

После включения установки, создания рабочих режимов ее работы и осуществления условий эксперимента (в соответствии с инструктивной памяткой «Порядок проведения эксперимента») были отобраны пробы модельной жидкости на выходе (кран 14, согласно схеме установки) по 500мл каждая. Эксперимент проведен в 3-х кратной повторности. Всего отобрано 12 опытных проб и 3 контрольных.

После соответствующей специальной подготовки проб для санитарно — паразитологического анализа и осуществления его в соответствии с МУК 4.2.964-00 «Санитарно-паразитологическое исследование воды хозяйственного и питьевого использования» и МУК 4.2.1174-02 «Использование модельных тестов цист лямблий и ооцист криптоспоридий для гигиенической оценки эффективности водоочистки (Минздрав России Москва 2003) определяли следующие показатели:

1. Общее число патогенов каждого вида в контрольных пробах, т.е. до обработки на установке
2. Число уцелевших после обработки в установке экземпляров паразитарных патогенов каждого вида (внешне не измененных) в опытных пробах после каждой временной экспозиции и скорости протекания модельной жидкости в установке.

Далее были поставлены биологические тесты на белых мышах (по 3 животных на каждое условие эксперимента в 3-х кратной повторности, всего 45 мышей) для определения жизнеспособности и инвазионности уцелевших после обработки протозойных патогенов, поскольку визуальные методы определения этих показателей недостаточно эффективны. Критерием этих показателей и следовательно протистоцидной эффективности работы установки служили случаи реализации (или ее отсутствие) смешанной инвазии у животных (жидардиаз + криптоспоридиоз) при их вскрытии. В случаях отсутствия заболевания эффективность работы установки оценивалась в 100%.

Биотестирование проводилось в соответствии с научно-практическими руководствами (представленными в приложении).

Результаты проведенных нами исследований в 3-х кратной повторности показали что все три режима работы установки (ультрафиолет + ультразвук) вызывают полную инактивацию протозойных паразитарных патогенов, о чем свидетельствуют результаты биологических тестов (отсутствие реализации инвазии у подопытных животных). У контрольных мышей была полная реализация инвазий во всех 3 повторностях (см. таблицу). Тем не менее при визуальном (микроскопия с использованием масляной иммерсии) исследовании проб воды после специальной подготовки значительная часть патогенов (от 42 до 148 при различных режимах обработки, см. таблицу) внешне были неизменными, однако при биотестировании они оказались неинвазионными. Вместе с тем режим обработки только ультрафиолетом (экспозиция 25 секунд при скорости водотока 300мл/сек.) в одной из трех повторностей дал сбой: у одного из 3-х животных обнаружена микст инвазия (лямблиоз + криптоспоридиоз) слабой интенсивности.

**Заключение.** Проведенные исследования в 3-х кратной повторности по испытанию протистоцидной функции в отношении цист лямблий (*Lambliа (Giardia) intestinalis*) и ооцист криптоспоридий (*Cryptosporidium parvum*) бактерицидной ультрафиолетовой установки «Лазурь-МЗ» на современном уровне санитарно-паразитологических исследований с использованием биологического тестирования (в общей сложности проведено 150 аналитических исследований проб воды и патологического материала от животных) позволяют заключить, что: режимы обработки воды (модельной жидкости) создаваемые в установке: Ультрафиолет + ультразвук (УФ + УЗ) при экспозиции 75 секунд и скорости водотока 100 мл/сек., УФ + УЗ – экспозиция 37 секунд при скорости водотока 200 мл/сек. и УФ + УЗ с экспозицией 25 секунд и скорости водотока 300 мл/сек. обеспечивают полную гибель в воде протозойных паразитарных патогенов (цист *Lambliа (Giardia) intestinalis* и ооцист криптоспоридий *Cryptosporidium parvum*).

Использование только ультрафиолетового облучения при высоких скоростях водотока не гарантирует полной инактивации (90%) протозойных паразитарных патогенов.

Руководитель исследований от  
ИМПитМ им. Е.И.Марциновского  
зав.отделом медицинской гельминтологии  
д.м.н., академик РАЕН, профессор

Н.А.Романенко



Ответственные исполнители:  
ведущий науч.сотр., к.м.н.

А.И.Чернышенко

ст.науч.сотр., к.м.н.

Г.И.Новосильцев

Федеральное агентство по здравоохранению и социальному развитию  
Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования Московская медицинская академия имени И.М.Сеченова

Институт медицинской паразитологии и тропической медицины  
Им. Е.И.Марциновского

Москва 2007 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

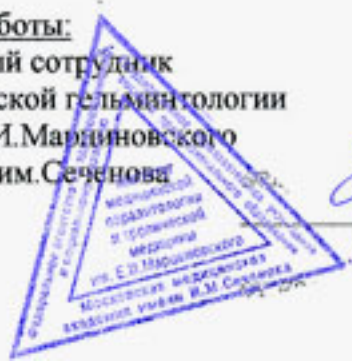
по результатам проведенной научно-исследовательской работы по теме: «Испытание паразитарной функции в отношении протозойных возбудителей кишечных болезней «Установки бактерицидной ультрафиолетовой «Лазурь-МЗ» АИЖЮ.017292.001 ПС производства ЗАО «СВАРОГ» (Россия, Москва)»

В исследованиях по испытанию паразитоцидной функции в отношении протозойных и гельминтных возбудителей кишечных болезней установки бактерицидной ультрафиолетовой «Лазурь-МЗ» установлено:

1. Режимы обработки воды (модельной жидкости), создаваемые в установке: ультрафиолет+ультразвук (УФ+УЗ) при экспозициях 75,37 и 25 секунд и скоростях водотока 100, 200 и 300мл в секунду обеспечивают полную гибель в воде протозойных паразитарных патогенов (цист *Giardia lamblia* и ооцист *Cryptosporidium parvum*).
2. Использование только ультрафиолетового излучения или только ультразвука в установке «Лазурь-МЗ» в режимах, выше указанных, не гарантирует полной инактивации паразитарных патогенов в воде.
3. Добавление окислителя (перекиси водорода) в модельную жидкость до концентрации 0,5% при ее обработке кавитатором в гидростатическом режиме повышает паразитоцидный (гельминтоцидный и протестистоцидный) эффект с 69% до 97%.
4. Обработка модельной жидкости кавитатором от установки «Лазурь-МЗ» в гидростатическом режиме экспозициями не менее 2,5 минут приводит к практически полному разрушению паразитарных патогенов
5. Присутствие окислителя (перекиси водорода в концентрации 0,5% в модельной воде усиливает паразитоцидный (овоцидный и протестистоцидный эффект установки «Лазурь-МЗ» до 97,2% при комплексном воздействии ультрафиолета и кавитации даже в режиме эксплуатации, не обеспечивающем полной гибели яиц гельминтов и цист патогенных простейших кишечника (водоток 600мл/сек., экспозиция воздействия 25 сек.)

Руководитель работы:

Ведущий научный сотрудник  
Отдела медицинской гельминтологии  
ИМПитМ им.Е.И.Марциновского  
ГОУВПО ММА им.Сеченова  
канд.мед.наук



А.И.Чернышенко