

Государственное учреждение  
Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей  
среды им. А.Н.Сысина РАМН  
(ГУ НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н.Сысина)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора ГУ НИИЭЧиГОС

им. А.Н.Сысина РАМН,

д.м.н., профессор

С.И.Иванов



«15» января 2009 г.

О Т Ч Е Т

о выполнении НИР на тему:

**«САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ И  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ДЕЗАВИД  
концентрат» ПРОИЗВОДСТВА ФГУП «МОСКОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР  
ДЕЗИНФЕКЦИИ (РОССИЯ) ПО ТЕХНОЛОГИИ ФИРМЫ ООО «АДЕКВАТНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ» (РОССИЯ)»**

(протокол испытаний № 3/07-09 от 15 января 2009 г.)

Научный руководитель,  
профессор, д.м.н.

З.И.Жолдакова

Ответственный исполнитель,  
д.м.н.

О.О.Синицына

м.н.с.

Р.А. Мамонов

Москва – 2009 г.

**ВЫДЕРЖКИ**

### 3.4. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ДЕЗАВИД концентрат» НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ.

Изучение органолептических свойств воды с различным содержанием в ней средства «ДЕЗАВИД концентрат» проводилось в соответствии с Методическими указаниями [55]. Оценка интенсивности изменений органолептических свойств воды (запах, привкуса, цветности, мутности, способность к образованию пены и пленки на поверхности воды) осуществлялась опытными одораторами и дегустаторами. В качестве контрольной и для приготовления растворов использовалась дехлорированная московская водопроводная вода.

При внесении в воду препарата в концентрации 30 мг/л (в пересчете на ПГМГ-ГХ) образуется истинный раствор без образования мутности и посторонних включений. При взбалтывании наблюдается образование пены на поверхности воды.

В этой концентрации препарат не вызывал сдвига рН воды за рамки норматива 6,0 – 9,0 (рН=7,6).

Учитывая выявленную способность водных растворов изучаемого вещества к образованию пены, для установления ПК по данному показателю проведены 4 серии опытов, результаты которых представлены в таблице 3.2. Исследования проводили в цилиндрах объемом 1 л по методу Штюпеля в модификации Е.А.Можаева.

Таблица 3.2.

Интенсивность пенообразования в зависимости от концентрации средства «ДЕЗАВИД концентрат» в воде.

№	Концентрация (по ПГМГ-ГХ), мг/л	I серия	II серия	III серия	IV серия
1	30	++++	++++	++++	++++
2	15	++++	++++	++++	++++
3	7,5	++++	++++	++++	++++
4	3,75	+++-	++++	+++-	++++
5	1,87	+++-	+++-	+++-	+++-
6	0,94	++--	+++-	++--	+++-
7	0,47	++--	++--	++--	++--
8	0,235	+---	+---	+---	+---
9	уровень контроля	+---	+---	+---	+---

При внесении средства в концентрации 30 мг/л образуется плотная мелкопузырчатая пена. При разбавлении в 16 раз (концентрация 1,87 мг/л) образуется среднепузырчатая пена, а при разбавлении в 64 раза (концентрация 0,47 мг/л) наблюдается образование крупнопузырчатой пены. При кратности разбавления 1:128 изучаемый показатель не отличается от уровня контрольной воды. Таким образом, пороговая концентрация средства «ДЕЗАВИД концентрат» по способности к образованию пены на поверхности воды находится на уровне 0,47 мг/л (по ПГМГ-ГХ).

Интенсивность запаха раствора средства с концентрацией 1000 мг/л (по ПГМГ-ГХ) оценивалась на уровне 3 баллов. Запах характеризовался как

слабодифференцируемый технический. Результаты ориентировочного опыта представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3.

Интенсивность запаха воды с различным содержанием в ней средства «ДЕЗАВИД концентрат».

Концентрация (по ПГМГ- ГХ), мг/л	Интенсивность запаха, балл									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	М <sub>ср</sub>
30	3	3	3	3	3	2-3	3	3	2-3	2,9
15	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2	2-3	2-3	2	2,4
7,5	2	2	2	2	2	1-2	2	2	1-2	1,9
3,75	1-2	1	1	1	1-2	1	1	1-2	1	1,2
1,87	1	0	0	0	1	0-1	0	1	0-1	0,4

Интенсивность привкуса водного раствора средства «ДЕЗАВИД концентрат» в концентрации 0,47 мг/л (пороговая концентрация по способности к образованию пены на поверхности воды) не отличалась от контрольной воды. С учетом полученных результатов в ориентировочных опытах мы отказались от проведения “закрытых” опытов для установления ПК<sub>орг</sub> средства «ДЕЗАВИД концентрат» по его влиянию на запах и привкус воды.

Величины пороговых концентраций средства «ДЕЗАВИД концентрат» по влиянию на органолептические свойства воды представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4.

Величины пороговых концентраций средства «ДЕЗАВИД концентрат» (в расчете на ПГМГ-ГХ) по влиянию на органолептические свойства воды, мг/л.

Показатели			
Запах	Пена	Привкус	pH
>7,5	0,47	>0,47	>30

Таким образом, в качестве пороговой концентрации дезинфицирующего средства «ДЕЗАВИД концентрат» по органолептическому признаку вредности рекомендована величина 0,5 мг/л (по ПГМГ-ГХ), лимитирующий показатель – образование пены на поверхности воды. Полученные данные свидетельствуют, что в присутствии алкилдибензиламмоний хлорида ПГМГ-ГХ способствует более выраженному пенообразованию (ПК изолированного влияния ПГМГ-ГХ на пенообразование – 1,0 мг/л).

### **3.5. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ДЕЗАВИД концентрат» НА ПРОЦЕССЫ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.**

Санитарный режим водных объектов в зонах влияния сбросов сточных вод определяется интенсивностью и направленностью процессов естественного самоочищения, в ходе которых происходит потребление растворенного кислорода, развитие и отмирание сапрофитной микрофлоры, деструкция, трансформация и минерализация органических соединений в данных реальных условиях.

В соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00 [50], исследования, направленные на изучение влияния поступающих со сточными водами или поверхностным стоком загрязнений на общий санитарный режим водоемов с последующей выдачей рекомендаций, нацелены на предупреждение и минимизацию нарушения процессов естественного самоочищения воды водных объектов.

Согласно [55], в качестве интегрального показателя общего санитарного состояния водных объектов принимается величина биохимического потребления кислорода (БПК), где имеется в виду так называемое полное биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>полн</sub>) биоорганическим и/или химическим загрязнением за период 20 суток. В то же время, гигиенической наукой и практикой давно доказано, что основное влияние химических веществ на интенсивность процессов БПК в воде водных объектов проявляется в первые 5-7 суток. На основании вышеизложенного, в собственных исследованиях определяли динамику БПК в водных растворах средства «ДЕЗАВИД концентрат» в течение 6 суток инкубации.

Концентрации средства «ДЕЗАВИД концентрат» выбирали, исходя из результатов изучения влияния препаратов на основе ПГМГ-ГХ (Анавидин и БиоПАГ) на санитарный режим водоемов:  $ПК_{БПК} = 0,03$  мг/л [47, 60].

В эксперименте были изучены следующие концентрации средства «ДЕЗАВИД концентрат»: 0,3; 0,1; 0,03 и 0,01 мг/л (в пересчете на ПГМГ-ГХ). Всего было проведено 2 серии опытов. Растворы препарата готовили на дехлорированной водопроводной воде, в которую инициально вносили определенный объем бытовых сточных вод (для имитации воды природных водоемов) с тем расчетом, чтобы БПК за 1-е сутки инкубации не выходила за пределы диапазона 0,7-1,2 мгО<sub>2</sub>/л. Контролем служила та же дехлорированная вода с биомассой для создания однородных условий опыта.

Содержание растворенного кислорода в воде определяли йодометрическим методом Винклера [67] тотчас, на 1, 2, 3 и 6-е сутки опыта.

Результаты эксперимента представлены в таблице 3.5.

Исследования показали, что средство «ДЕЗАВИД концентрат» вызывает торможение процессов БПК, что соответствует его целевому назначению – обеззараживание воды. Так, в концентрации 0,3 мг/л препарат угнетал биохимическое потребление кислорода на 35 – 51,8% (1 серия) по сравнению с контролем, в концентрации 0,1 мг/л – на 18,5 – 42,9% (1, 2 серии). Наиболее интенсивное торможение потребления кислорода наблюдалась на 1-2-е сутки эксперимента.

В концентрации 0,01 мг/л (1, 2 серии) средство не оказывало существенного влияния на процессы биохимического потребления кислорода. Количество потребленного кислорода отличалось от контрольных величин не более чем на 3,3%.

Таблица 3.5.

Влияние средства «ДЕЗАВИД концентрат» на динамику биохимического потребления кислорода в течение 6 суток (средние значения 3-х повторностей).

Концентрация (мг/л)	Тот час, мгО <sub>2</sub> /л	1 сутки		2 сутки		3 сутки		6 сутки	
		БПК, мгО <sub>2</sub> /л	%	БПК, мгО <sub>2</sub> /л	%	БПК, мгО <sub>2</sub> /л	%	БПК, мгО <sub>2</sub> /л	%
<b>1 серия</b>									
контроль	8,25	0,8	100	1,55	100	4,15	100	8,0	100
0,3	8,25	0,45	56,2	0,85	54,8	2,0	48,2	5,2	65,0
0,1	8,15	0,6	75	1,15	74,2	2,9	69,9	6,1	76,2
0,03	8,2	0,7	87,5	1,35	87,1	3,9	94,0	7,6	95,0
0,01	8,12	0,8	100	1,6	103,2	4,25	102,4	8,2	102,5
<b>2 серия</b>									
контроль	7,76	0,7	100	1,5	100	2,7	100	5,4	100
0,1	7,84	0,4	57,1	1,15	76,7	2,1	77,8	4,4	81,5
0,03	7,84	0,6	85,7	1,3	86,7	2,3	85,2	4,7	87,0
0,01	7,76	0,7	100	1,45	96,7	2,7	100	5,5	101,8

Из таблицы 3.5 видно, что в концентрации 0,03 мг/л средство «ДЕЗАВИД концентрат» угнетало биохимическое потребление кислорода на 5 – 14,8% по сравнению с контрольными величинами. Отклонения в динамике БПК опытных проб по сравнению с контрольными до 15% при его торможении считаются пороговыми (допустимыми) и рассматриваются как различия в пределах ошибки измерения.

Таким образом, на основании проведенных исследований пороговой по влиянию на динамику биохимического потребления кислорода рекомендуется концентрация средства «ДЕЗАВИД концентрат» 0,03 мг/л (в расчете на ПГМГ-ГХ).

### 3.7. ИЗУЧЕНИЕ ОБЕЗЗАРАЖИВАЮЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ДЕЗАВИД концентрат» В ОТНОШЕНИИ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ, ПАТОГЕННЫХ И УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Заказчиком предоставлены протоколы испытания эффективности обеззараживания очищенной сточной воды средством «ДЕЗАВИД концентрат» в лабораторных условиях, проведенные ОАО «Производственное объединение Водоканал г.Ростова-на-Дону». Было проведено 2 серии экспериментов. В каждой серии проводилось обеззараживание 2 проб сточной воды: 1 очередь – отобранных после биореакторов, 2 очередь – отобранных из канала очищенной сточной воды в районе КНС №2. В 1-й серии экспериментов использовалась доза средства «ДЕЗАВИД концентрат» 0,24 мг/л (по ПГМГ-ГХ), во 2-й серии – 0,18 мг/л, что соответствует 8 мг/л и 6 мг/л 6,4%-ного рабочего раствора средства. Время контакта составляло 30 и 60 минут. Эффективность обеззараживания оценивалась по содержанию общих колиформных бактерий (ОКБ), термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ) и колифагов.

Обобщенные результаты испытаний представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7.

Результаты микробиологического анализа очищенной сточной воды до и после обеззараживания с использованием средства «ДЕЗАВИД концентрат» (по данным ОАО «Производственное объединение Водоканал г.Ростова-на-Дону»)

Проба	Микробиологические показатели		
	ОКБ, КОЕ/100 мл	ТКБ, КОЕ/100 мл	Колифаги, БОЕ/100мл
<b>1 серия (Дезавид – 0,24 мг/л по ПГМГ-ГХ)</b>			
<b>1 очередь:</b>			
исходная вода	$2,2 \cdot 10^5$	$8,7 \cdot 10^4$	500
обеззараженная, 30 мин. контакта	н/о	н/о	н/о
обеззараженная, 60 мин. контакта	н/о	н/о	н/о
<b>2 очередь:</b>			
исходная вода	$2,2 \cdot 10^5$	$9,6 \cdot 10^4$	300
обеззараженная, 30 мин. контакта	н/о	н/о	н/о
обеззараженная, 60 мин. контакта	н/о	н/о	н/о
<b>2 серия (Дезавид – 0,18 мг/л по ПГМГ-ГХ)</b>			
<b>1 очередь:</b>			
исходная вода	$2,5 \cdot 10^5$	$5,2 \cdot 10^4$	433
обеззараженная, 30 мин. контакта	н/о	н/о	н/о
обеззараженная, 60 мин. контакта	н/о	н/о	н/о
<b>2 очередь:</b>			
исходная вода	$1,8 \cdot 10^6$	$9,6 \cdot 10^5$	2500
обеззараженная, 30 мин. контакта	н/о	н/о	н/о
обеззараженная, 60 мин. контакта	н/о	н/о	200

«н/о» - не обнаружено

Результаты проведенных испытаний свидетельствуют о 100%-ной эффективности средства «ДЕЗАВИД концентрат» в отношении ОКБ, ТКБ и колифагов при обеззараживании очищенных сточных вод в концентрации 0,24 мг/л (по ПГМГ-ГХ) при времени контакта 30 минут и в концентрации 0,18 мг/л (по ПГМГ-ГХ) при времени контакта 60 минут.

В собственных микробиологических исследованиях изучено влияние средства «ДЕЗАВИД концентрат» на санитарно-показательные, условно-патогенные и патогенные микроорганизмы в лабораторных условиях, а также в условиях действующего плавательного бассейна.

### **3.7.1. Изучение обеззараживающей эффективности дезинфицирующего средства «ДЕЗАВИД концентрат» в отношении санитарно-показательных, патогенных и условно-патогенных микроорганизмов**

Микробиологические исследования в лабораторных условиях выполнены на воде модельных водоемов объемом 4 л с естественным микробиоценозом сточных вод. В стерильную дехлорированную водопроводную воду вносили разведенный сток с таким расчетом, чтобы уровень заражения соответствовал реальной ситуации загрязнения сточными водами поверхностного водоема - источника водоснабжения II класса по ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственного питьевого водоснабжения".

В каждой пробе воды определяли следующие показатели: общее микробное число (ОМЧ 37°C), глюкозоположительные, общие и термотолерантные колиформные бактерии (ГКБ, ОКБ, ТКБ), *Escherichia coli* (*E.coli*), кишечные энтерококки *Enterococcus faecalis*, синегнойные палочки (*Pseudomonas aeruginosa*), сальмонеллы (*Salmonella enteritidis*, *Salmonella infantis*), колифаги.

Общее микробное число (ОМЧ 37°C) - интегральный показатель, который позволяет контролировать в воде суммарно грамотрицательную и грамположительную микрофлору, палочковидные и кокковые формы, споровые микроорганизмы и т.п. В связи со способностью размножаться в воде при незначительных количествах органических веществ показатель является весьма чувствительным индикатором вторичного загрязнения воды, при выявлении биообрастаний в водопроводных сооружениях.

Общие колиформные бактерии (ОКБ) - основной нормируемый показатель фекального загрязнения воды.

Глюкозоположительные колиформные бактерии (ГКБ) являются надежным, интегральным, широким показателем при оценке эпидбезопасности воды. Показатель позволяет контролировать все основные виды энтеробактерий, включая лактозоположительные (ОКБ, ТКБ и *E.coli*), а также лактозоотрицательные, среди которых патогенные и условно-патогенные виды.

Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) и *Escherichia coli* (*E.coli*) - показатели, которые рекомендуются как в отечественных, так и в зарубежных документах для характеристики недавно поступившего фекального загрязнения и для расшифровки происхождения микробного загрязнения при его обнаружении.

Энтерококки и *Enterococcus faecalis* определяли в соответствии с Директивой ЕС (1998 г.) как важный дополнительный показатель, более устойчивый, чем колиформные бактерии к ряду факторов окружающей среды.

Что касается синегнойной палочки (*Pseudomonas aeruginosa*), то этот микроорганизм семейства *Pseudomonadaceae* наиболее приспособлен к вегетации в водной среде, не нуждается в органических веществах. Этот микроорганизм вызывает ряд различных заболеваний кожных покровов, верхних дыхательных путей, глаз, поэтому относится к условно-патогенным бактериям и контролируется в воде по эпидемическим показаниям, а также в случаях превышения нормативов по индикаторным показателям.

Микроорганизмы рода *Salmonella* (*Salmonella enteritidis*, *Salmonella infantis*) использовали в качестве экспериментальной модели загрязнения воды патогенными бактериями, поскольку они являются наиболее устойчивыми представителями семейства *Enterobacteriaceae*.

Колифаги широко используются как в нашей стране, так и за рубежом в качестве показателя вирусного загрязнения воды.

Микроорганизмы определяли методами мембранной фильтрации, прямого посева на дифференциальные питательные среды и накопления в жидких питательных средах в соответствии с видовой принадлежностью. В связи с отсутствием нейтрализатора препарата «Дезавид» и необходимостью адекватной оценки обеззараживающего действия был использован метод раститровки разных объемов пробы в средах накопления. Колифаги определяли методом прямого посева [68, 69].

Уровни заражения модельных водоемов индикаторными микроорганизмами составили  $10^3$  КОЕ/100 мл, ОМЧ –  $10^2$  КОЕ/мл. Влияние средства «ДЕЗАВИД концентрат» на синегнойные палочки изучали при внесении суточной музейной культуры *Pseudomonas aeruginosa* 10145 в отдельный модельный водоем объемом 4 л в концентрации  $10^4$  КОЕ/1000 мл. Также в отдельные водоемы были внесены суточные культуры *Salmonella enteritidis*, *Salmonella infantis* в концентрации  $10^4$  КОЕ/1000мл, а также колифаги MS-2 в количестве  $10^4$  БОЕ/1000мл

Изучали действие средства «ДЕЗАВИД концентрат» в двух концентрациях – 0,045 мг/л (по ПГМГ-ГХ) и 0,18 мг/л (по ПГМГ-ГХ), что соответствует 1,5 мг/л и 6,0 мг/л 6,4%-ного рабочего раствора средства. Число жизнеспособных клеток микроорганизмов определяли до внесения препарата (контроль) и после времени контакта – 60 мин, 24 часа и 6 суток как в опытных, так и в контрольных водоемах.

Результаты исследований представлены на таблицах 3.8 и 3.9. Анализ данных показывает, что средство «ДЕЗАВИД концентрат» в концентрации **0,045 мг/л** по ПГМГ-ГХ оказывает выраженное действие на колиформные бактерии и *Ps.aeruginosa* за период контакта 60 мин. Эффективность обеззараживания составила 98,43 - 99,78 %. При этом численность этих бактерий снизилась на два порядка. При таком кратковременном воздействии сальмонеллы, энтерококки и колифаги оказались более устойчивыми (эффективность 89,0, 50,0 и 85,3% соответственно). Общая численность микроорганизмов снизилась также незначительно (77,9%).



Изучение действия средства «ДЕЗАВИД концентрат» (концентрация 0,045 мг/л (по ПГМГ)) на индикаторные, условно-патогенные и патогенные микроорганизмы в воде модельных водоемов в течение 6 суток наблюдения.

Микроорганизм	К	60 мин			24 ч			6 суток		
		К	О	Эффект. обеззар, %	К	О	Эффект. обеззар, %	К	О	Эффект. обеззар, %
ОМЧ 37 °С, КОЕ/мл	420	520	115	77,88	$9,6 \cdot 10^4$	$4,48 \cdot 10^4$	53,33	$6,7 \cdot 10^3$	$1,210^5$	-
ГКБ, КОЕ/100мл	$5,8 \cdot 10^3$	$5,8 \cdot 10^3$	91	98,43	$6,0 \cdot 10^3$	5000	16,67	$4,0 \cdot 10^3$	460	88,5
ОКБ, КОЕ/100мл	$4,8 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^3$	54	98,92	$6,0 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^3$	30,0	$4,0 \cdot 10^3$	460	88,5
ТКБ, КОЕ/100мл	$4,8 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^3$	40	99,20	$2,6 \cdot 10^3$	260	90	$3,0 \cdot 10^3$	9	99,7
E.coli, КОЕ/100мл	$4,2 \cdot 10^3$	$4,6 \cdot 10^3$	10	99,78	$2,6 \cdot 10^3$	100	96,15	$3,0 \cdot 10^3$	9	99,7
Энтерококки, КОЕ/100мл	600	600	300	50,0	600	10	98,33	12	0	100
Ent.faecalis, КОЕ/100мл	200	100	100	50,0	200	10	95,0	4	0	100
Сальмонеллы, КОЕ/л	$5,0 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^4$	$5,5 \cdot 10^3$	89,0	$4,7 \cdot 10^4$	10	99,98	$2 \cdot 10^4$	Не обн.	100
Ps.aeruginosa, КОЕ/л	$5,2 \cdot 10^4$	$6,5 \cdot 10^4$	510	99,22	$5,3 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^5$	0	$2,5 \cdot 10^7$	$2,8 \cdot 10^5$	98,88
Колифаги MS-2, БОЕ/100 мл	$2,6 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^4$	$4,2 \cdot 10^3$	85,31	$7,2 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^3$	95,56	-	-	-

«-» - исследования не проводились

Таблица 3.9.

Изучение действия средства «ДЕЗАВИД концентрат» (концентрация 0,18 мг/л (по ПГМГ)) на индикаторные, условно-патогенные и патогенные микроорганизмы в воде модельных водоемов в течение 6 суток наблюдения.

Микроорганизм	К	60 мин			24 ч			6 суток		
		К	О	Эффект. обеззар, %	К	О	Эффект. обеззар, %	К	О	Эффект. обеззар, %
ОМЧ 37 °С, КОЕ/мл	420	520	7	98,65	$9,6 \cdot 10^4$	630	99,34	$6,7 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^5$	-
ГКБ, КОЕ/100мл	$5,8 \cdot 10^3$	$5,8 \cdot 10^3$	7	99,88	$6,0 \cdot 10^3$	70	98,83	$4,0 \cdot 10^3$	14	99,65
ОКБ, КОЕ/100мл	$4,8 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^3$	7	99,86	$6,0 \cdot 10^3$	70	98,83	$4,0 \cdot 10^3$	14	99,65
ТКБ, КОЕ/100мл	$4,8 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^3$	5	99,9	$2,6 \cdot 10^3$	0	100	$3,0 \cdot 10^3$	0	100
E.coli, КОЕ/100мл	$4,2 \cdot 10^3$	$4,6 \cdot 10^3$	5	99,83	$2,6 \cdot 10^3$	0	100	$3,0 \cdot 10^3$	0	100
Энтерококки, КОЕ/100мл	600	600	50	91,67	600	1	99,83	12	0	100
Ent.faecalis, КОЕ/100мл	200	100	2	98	200	1	99,5	4	0	100
Сальмонеллы, КОЕ/1л	$5,0 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^4$	10	99,98	$4,7 \cdot 10^4$	Не обн.	100	$2 \cdot 10^4$	Не обн.	100
Ps.aeruginosa, КОЕ/л	$5,2 \cdot 10^4$	$6,5 \cdot 10^4$	20	99,97	$5,3 \cdot 10^4$	10	99,98	$2,5 \cdot 10^7$	$1,6 \cdot 10^4$	99,94
Колифаги MS-2, БОЕ/100 мл	$2,6 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^4$	290	98,97	$7,2 \cdot 10^3$	27	99,90	-	-	-

«-» - исследования не проводились

При более длительной экспозиции средства «ДЕЗАВИД концентрат» в течение 24 часов продолжилось снижение численности энтерококков и сальмонелл до единичных клеток. Одновременно с этим через 24 часа контакта выявлено интенсивное размножение (на два порядка) сапрофитных микроорганизмов (ОМЧ 37°C) как в контроле, так и в опытных водоемах, независимо от присутствия дезинфектанта. На этом фоне число общих и глюкозоположительных колиформных бактерий выросло до нескольких тысяч и достигло исходного уровня, число ТКБ и *E.coli* увеличилось до сотен КОЕ/100 мл. В результате размножения *Ps.aeruginosa*, что свойственно этому микроорганизму в воде при благоприятных условиях, число жизнеспособных клеток выросло до сотен тысяч КОЕ/л, что превысило исходный уровень. Число колифагов осталось неизменным.

Более длительное наблюдение за динамикой изучаемых микроорганизмов в течение 6 суток показало, что процессы нарастания численности сапрофитных микроорганизмов продолжались, особенно интенсивно в опытных водоемах (до  $1,2 \cdot 10^5$  КОЕ/мл). Благоприятными оказались условия и для размножения условно-патогенного микроорганизма *Ps.aeruginosa* (до  $2,8 \cdot 10^5$  КОЕ/л). Что касается колиформных бактерий, то их численность в опытных водоемах снизилась на 1-2 порядка, а в контроле осталась неизменной. Энтерококки, *Ent.faecalis* и сальмонеллы через 6 суток контакта со средством «ДЕЗАВИД концентрат» обнаружены не были.

В эксперименте по изучению действия средства «ДЕЗАВИД концентрат» на микроорганизмы в более высокой концентрации **0,18 мг/л** по ПГМГ-ГХ было установлено, что уже через 60 минут контакта число всех наблюдаемых бактерий в воде опытных водоемов снизилось до единичных клеток в 100 мл. Число колифагов снизилось на 2 порядка, однако, при этом ни по одному из показателей не было достигнуто нормативных уровней качества питьевой воды, кроме ОМЧ 37°C. Обнаруживались патогенные (сальмонеллы) и условно-патогенные бактерии (*Ps.aeruginosa*).

Через 24 часа наблюдения проявились признаки реактивации сапрофитных бактерий (ОМЧ 37°C), число которых выросло до исходного уровня (сотни клеток в 1 мл). В десять раз увеличилась численность ГКБ и ОКБ (до 70 КОЕ/100 мл). Сальмонеллы, ТКБ и *E.coli* обнаружены не были.

Через 6 суток контакта со средством «ДЕЗАВИД концентрат» в концентрации 0,18 мг/л (по ПГМГ-ГХ), точно также как и при контакте с меньшей концентрацией 0,045 мг/л (по ПГМГ-ГХ), наблюдалось интенсивное размножение как микроорганизмов, вырастающих на питательном агаре (до  $4,2 \cdot 10^5$  КОЕ/мл), так и *Ps.aeruginosa* (до  $1,6 \cdot 10^4$  КОЕ/л).

В отношении бактерий ТКБ, *E.coli*, энтерококков, *Ent.faecalis*, сальмонелл установлена 100% эффективность обеззараживания через 24 часа действия средства «ДЕЗАВИД концентрат» в концентрации 0,18 мг/л (по ПГМГ-ГХ).

Таким образом, концентрация средства «ДЕЗАВИД концентрат» **0,045 мг/л** (по ПГМГ-ГХ) недостаточна для эффективного обеззараживания воды водоемов с уровнями заражения  $n \cdot 10^3$  КОЕ/100мл по показателям колиформные бактерии, сальмонеллы, *Ps.aeruginosa* и  $n \cdot 10^2$  КОЕ/100 мл по показателям ОМЧ 37°C, энтерококки, *Ent.faecalis*.

При действии концентрации средства «ДЕЗАВИД концентрат» 0,18 мг/л (по ПГМГ-ГХ) достигнута 100 % инактивация бактериального загрязнения через 24 часа контакта по показателям ТКБ, *E.coli*, сальмонеллы, через 60 минут по показателю ОМЧ 37°С. Высокая эффективность обеззараживания за это же время контакта (98,83, 99,83%) была установлена в отношении ОКБ, энтерококков, *Ent.faecalis*, *Ps.aeruginosa*.

При использовании средства «ДЕЗАВИД концентрат» в концентрации 0,045 мг/л (по ПГМГ-ГХ) в опытных водоемах через 24 часа наблюдалось возрастание общей численности бактерий ОМЧ 37°С, а также индикаторных бактерий ОКБ, ТКБ, *E.coli*, условно-патогенных бактерий *Ps.aeruginosa* до уровней, обнаруживаемых в контрольных водоемах. За период действия препарата с 1 часа до 24 часов произошло размножение микроорганизмов, которые подверглись бактериостатическому действию препарата после 1 часа контакта.

При концентрации средства «ДЕЗАВИД концентрат» 0,18 мг/л (по ПГМГ-ГХ) явление реактивации бактерий было менее выражено, а именно отмечено только в отношении ОМЧ 37°С, ОКБ через 24 часа, *Ps.aeruginosa* через 6 суток.

Средство «ДЕЗАВИД концентрат» обладает вирулицидным действием, степень выраженности которого находится в прямой зависимости от его концентрации и времени воздействия. Максимальный уровень инактивации колифага MS-2 – 99,9% достигался при концентрации средства «ДЕЗАВИД концентрат» на уровне 0,18 мг/л (по ПГМГ-ГХ) и времени контакта 24 часа.