



Периодически вспыхивающие эпидемии африканской чумы и других инфекционных заболеваний приносят огромный материальный ущерб предприятиям, специализирующимся на выращивании свиней и производстве мясной продукции. Климатические изменения и вызванная ими аномальная жара способствуют возникновению очагов распространения африканской чумы. Недостаточные профилактические мероприятия по борьбе с распространением этой заразы привели к введению карантина. Режим карантина является одной из чрезвычайных мер, в результате которой приходится сжигать огромное количество голов скота, проводить комплекс дорогостоящих обеззараживающих мероприятий и нести огромные финансовые потери. Не вдаваясь в подробности, откровенно говоря, малоэффективных карантинных мероприятий, предлагаем вам ознакомиться с нашими разработками, которые направлены на профилактику опасных инфекционных заболеваний.

В основе наших разработок лежит анализ путей распространения опасных инфекционных заболеваний на свиноводческих комплексах, а также поиск наиболее эффективных и наименее затратных технологических решений, позволяющих снизить риск смертельных заболеваний животных. Проведенный анализ показал, что инфекционные заболевания распространяются следующими путями: через заражённые корма, через питьевую воду, в результате контакта животных с носителями инфекционных заболеваний, из-за плохих санитарно-гигиенических условий содержания животных, в результате заражения свинарников и окружающей территории продуктами жизнедеятельности животных – неочищенными и необеззараженными стоками и вентиляционными выбросами. Наиболее просто решить эти задачи при помощи экологически безопасных и эффективных озоновых и УФ технологий.

***Основные области применения экологически безопасных озоновых и УФ технологий в свиноводстве.*** Наиболее перспективным направлением использованием озона и УФ излучения является их применение для:

- ✓ обеззараживания и дезодорации (устранения неприятных запахов) воздуха в помещениях свинарников;
- ✓ обеззараживания кормов;
- ✓ обеззараживания питьевых и сточных вод;
- ✓ обезвреживание, дезодорация и обеззараживание вентиляционных выбросов;
- ✓ ускорения роста поросят;
- ✓ обеззараживания мяса в тушках и мясных полуфабрикатов и др.




**Улучшение санитарно – гигиенических условий содержания животных.** Одним из основных источников распространения занесённых в свинарник инфекций является санитарно – гигиеническое состояние помещений, в которых находятся животные. Качество и периодичность чистки загонов, своевременная уборка продуктов жизнедеятельности животных, очистка воздуха помещений от метана, сероводорода, меркаптанов и других токсичных соединений, а также поддержание микробиологической чистоты оказывают значительное влияние на состояние здоровья животных. К одним из наиболее эффективных и недорогих методов санитарной обработки помещений животноводческих комплексов относятся применение бактерицидного ультрафиолетового (УФ) облучения и озона. Было выявлено, что использование в помещениях УФ облучения способствует улучшению микроклимата, вызывая гибель различных микроорганизмов и спор плесневых грибов. Общая бактериальная обсемененность свинарников при УФ облучении воздушной среды помещения снижается на 40—55%. Уже через 30 мин. облучения погибает около 60% бактерий и 40% спор плесневых грибов. Применение озона обеспечивает уменьшение концентрации аммиака в воздухе свинарников на 10—12%, а CO<sub>2</sub>— на 5—7%, что способствует улучшению микроклимата в свинарнике и благотворно влияет на выращивание свиней. Особый эффект проявляется при совместном применении озона и УФ облучения. Так у свиноматок повышаются оплодотворяемость, плодовитость и сохранность поросят.

**Обеззараживание и дезодорация воздуха в помещениях свинарников.** Учитывая, что бактерицидное УФ излучение обладает мощным обеззараживающим эффектом, а концентрация остаточного озона в помещении свинарников не должно превышать 5 - 6 мгО<sub>3</sub>/м<sup>3</sup>, для обеззараживания и дезодорации воздуха рекомендуется одновременное применение бактерицидного УФ излучения и озона. УФ излучение обеспечивает эффективное уничтожение находящихся в воздухе микроорганизмов, в том числе бактерий и вирусов, озон обеспечивает разложение находящихся в воздухе свинарников сероводорода, меркаптанов, метана, скатола, индола, углекислого газа и т.п. освежая и очищая воздух, а также насыщая его активным и полезным для здоровья кислородом. Для осуществления обеззараживания и дезодорации воздуха в свинарниках можно рекомендовать применение специально разработанных установок ОБП03.2530.3 и ОБП03.4030.5 производительностью 2250 и 3500 м<sup>3</sup>/ч соответственно.

**Основные технические характеристики установок обезвреживания воздуха**

Технический параметр	Величина	
	ОБП03.2530.3	ОБП03.4030.5
Производительность (при эффективности обеззараживания 95%), м <sup>3</sup> /ч	2250	3500
Количество генерируемого озона, гО <sub>3</sub> /ч	3,0	5,0
Ресурс УФ ламп, ч	9000	
Потребляемая мощность, кВт	1,7	2,6
Габаритные размеры обеззараживающего модуля, мм	2500x800x800	2500x800x800



Установки работают в автоматическом режиме и обеспечивают предварительную очистку и эффективное обеззараживание воздуха внутри помещения. Конструкция установки выполнена таким образом, что полностью исключает прямое УФ облучение свиней. Уровень интенсивности



УФ излучения на расстоянии 1 м от выходного окна установки не превышает 0,01 Вт/м<sup>2</sup>, что соответствует всем нормам безопасности.

Безусловно, применение УФ облучения и озона сами по себе не являются универсальным средством и не могут заменить своевременной уборки помещений. Однако они обеспечивают эффективное подавление находящихся в воздухе помещений микроорганизмов и осуществляют частичное обезвреживание газообразных токсинов (меркаптанов, метана, газообразных аммонийных соединений и пр.), что снижает риск распространяющихся воздушно-капельным путём инфекционных заболеваний и оказывает положительное влияние на здоровье животных, а также увеличивает быстроту набора живого веса.

**Обеззараживание сухих комбикормов.** От качества применяемых при выращивании свиней комбикормов зависит здоровье свиней и скорость набора ими живого веса. Однако довольно часто применяемые комбикорма становятся источником различных заболеваний. Находящиеся в комбикормах микроорганизмы очень часто становятся возбудителями таких опасных заболеваний, как африканская чума, гельминтоз, пуллороз – тиф, кокцидоз, колибактериоз, паратиф (сальмонеллёз), ньюкаслская болезнь и др. В результате развития кишечных инфекций может погибнуть практически всё поголовье свиней, а в случае заражения африканской чумой уничтожению подлежит всё стадо. Кроме того, живущие в комбикормах насекомые загрязняют корма различными токсинами, которые выделяются в результате их жизнедеятельности, что также приводит к возникновению кишечных инфекций и замедлению роста свиней, а зачастую, и к их гибели.

Одним из наиболее эффективных методов решения этой проблемы является обеззараживание комбикормов при помощи озона и УФ излучения в установке барабанного типа ОБП09.2Т10СН-5,5. Под действием УФ излучения погибает большинство известных микроорганизмов, таких как кишечная палочка, стафилококк, сальмонелла, возбудители тифа, холеры, дизентерии, гепатита и др. Генерируемый встроенным озонатором озон обеспечивает уничтожение плесневых грибов, токсинов и устраняет специфические запахи.

**Основные технические параметры барабанного стерилизатора ОБП09.2Т10СН-5,5**

<b>Технический параметр</b>	<b>Величина</b>	<b>Внешний вид</b>
Условная производительность, т/ч	3,0	
Длительность цикла обеззараживания, мин	25 - 30	
Производительность по озону, гО <sub>3</sub> /ч	10 – 15	
Потребляемая мощность, не более, кВт	3,0	
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т	0,7 – 1,0	
Себестоимость обеззараживания комбикорма, EURO/т	0,21 - 0,3	

Управление работой барабанного стерилизатора осуществляется в автоматическом режиме при помощи встроенного программного модуля. Пульт управления обеспечивает плавное включение и выключение электрического привода камеры обеззараживания, реверсный режим вращения, включение и выключение источников ультрафиолетового излучения и встроенного



озонатора, индикацию режимов работы установки, контроль работы УФ ламп и встроенного озонатора, сигнализацию о начале и окончании работы установки, а также о режимах его работы.

Отличительной чертой барабанного УФО стерилизатора является низкие энергозатраты, возможность эффективной *холодной* стерилизации (обеззараживания) сухих комбикормов, а также простота и надёжность эксплуатации оборудования.



**Обеззараживания питьевой воды.** Не секрет, что от качества питьевой воды зависит здоровье животных. Однако питьевая вода может стать источником таких опасных кишечных заболеваний как холера, тиф, гепатит и др., что отрицательно сказывается на поголовье птицы и её здоровье. Для борьбы с кишечными заболеваниями воду обеззараживают. В системах коммунального водоснабжения для этих целей обычно применяют хлор или его производные. Однако хлорированная вода сама является источником различных заболеваний. Особенно вредно хлорированная вода действует на сердечно – сосудистую и нервную систему животных, что ведёт к неправильному развитию организма и недобору веса. На небольших водопроводах, особенно в тех случаях, когда источником питьевого водоснабжения являются подземные скважины, для обеззараживания воды целесообразно применять УФ облучение. УФ излучение является частью естественного солнечного спектра и наряду с высокой бактерицидной способностью (высокой эффективностью обеззараживания) не оказывает какого – либо вредного влияния на качественный и химический состав обеззараженной воды. Как правило, для обеззараживания воды достаточно применить УФ установку соответствующей производительности. *При необходимости УФ установки могут комплектоваться системами очистки воды от различных примесей, например железа, гуминовых кислот, сине-зелёных водорослей и др.*

**Основные технические параметры УФ установок серии ВОДОГРАЙ® В-ХХ.02**

<b>Технический параметр</b>	<b>В-10.02</b>	<b>В-20.02</b>	<b>В-30.02</b>	<b>В-50.02</b>	<b>В-75.02</b>	<b>В-100.02</b>
Производительность, м <sup>3</sup> /ч, не более	12,7	19,2	34	50	75	100
Поглощённая УФ доза (Доза УФ излучения), Дж/м <sup>2</sup> , не менее	325	350	325	325	325	325
Мощность (при cos φ = 0,96), кВт	0,15	0,2	0,35	0,5	0,5	1,0
Напряжение питания, В	220 (50/60 Гц)					

**Ускорение роста животных.** Важным фактором в промышленном свиноводстве является поиск резервов роста. Наряду с созданием необходимых санитарно-гигиенических условий выращивания животных и соблюдением безопасного режима питания важным фактором, влияющим на развитие свиней, является создание благоприятных климатических условий их содержания. И в первую очередь это относится к созданию комфортных условий внутри свинарников, близких к режиму естественного выращивания. И в первую очередь к таким условиям, наряду с созданием комфортных температурных режимов, оптимальной влажности и состава воздушной среды внутри свинарника, является создание оптимального светового режима,



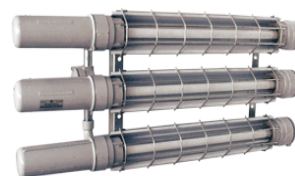
световой поток которого по своему спектру близок к спектру естественного солнечного света. С этой целью в систему освещения свинарников в обязательном порядке должны быть включены специальные источники эритемного излучения.

Эритемное (или витальное) излучение является разновидностью УФ излучения со спектральными характеристиками в области 280 – 320 нм. Эритемное излучение оказывает благотворное влияние на развитие поросят. Под действием ультрафиолетового (УФ) излучения в коже животных и птиц провитамин Д преобразуется в активный витамин Д<sub>3</sub>, что повышает усвоение солей кальция, калия и других микроэлементов. При правильном подборе режимов облучения привес и сохранность поросят увеличивается на 4 – 10%.

Для создания оптимального светового режима выращивания поросят предназначены специальные светоосветительные установки с эритемными лампами. Установки ОБПЭ оснащаются инфракрасными (ИК) и эритемными (ЭР) лампами.

Основные характеристики некоторых светоосветительных установок ОБПЭ

Наименование	Кол-во ламп, шт.		Мощность, Вт
	инфракрасные	эритемные	
ОБПЭ01.00.03	-	1	150
ОБПЭ01.04.03	4	3	1150



Систематическое облучение поросят средневолновым (эритемным) УФ излучением способствует увеличению в их крови гемоглобина и эритроцитов, кальция и фосфора, а также увеличению содержания витамина D. УФ облучение поросят дозой УФ облучения равной 20 мэр·ч/м<sup>2</sup>, не только увеличивает быстроту набора живой массы (на 5—10%), но и стимулирует развитие поросят и повышает сопротивляемость их организма к различным инфекционным заболеваниям, при этом наблюдается снижение затрат кормов на 5 – 7 % на 1 кг прироста.

Очистка и обеззараживание сточных вод. Забота об охране окружающей среды становится всё более насущной проблемой многих свиноводческих и перерабатывающих предприятий. Как правило, их сточные воды содержат большое количество взвешенных частиц, жира, крови, перьев и др. Микробиологическое заражение сточных вод превышает 3,0 – 4,5 млн. бактерий в 1 литре стоков. В связи, с чем сточные воды становятся разносчиком опасных инфекционных заболеваний.

Для очистки сточных вод свиноводческих и перерабатывающих предприятий в наибольшей степени подходят разработанные нашими специалистами очистные сооружения глубокой биологической очистки сточных вод со встроенными биофильтрами и аэротенками - отстойниками. Такая технология в состоянии обеспечить очистку сточных вод до показателей, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к сточным водам, сбрасываемым в открытые водоёмы рыбохозяйственного назначения. Обеззараживание очищенных сточных вод осуществляется при помощи УФ установок оснащённых встроенной автоматической системой механической очистки кварцевых колб.



Качественные показатели исходной и очищенной воды убойного цеха

Состав сточных вод	Ед. изм.	Исходные	Очищенные	Внешний вид
ХПК	мг/дм <sup>3</sup>	4000	-	
БПК <sub>полн</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	2000	< 3	
Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	1500	< 3 - 5	
Жиры	мг/дм <sup>3</sup>	300	-	
Азот	мг/дм <sup>3</sup>	-	< 0,4	
Фосфор фосфатов	мг/дм <sup>3</sup>	-	< 0,2	
Коли - индекс	КОЕ/дм <sup>3</sup>	4 500 000	< 1000	

**Обеззараживание сырого мяса и полуфабрикатов.** Во время разделки свиных туш, а также во время хранения охлаждённого сырого мяса, на поверхности мяса происходит размножение бактерий, которые вызывают его порчу. Если не применять специальных мер, то срок хранения мяса и мясных полуфабрикатов снижается до нескольких десятков часов, что приводит к значительным убыткам. Решение проблемы увеличения сроков хранения охлаждённого мяса и приготовленных из него полуфабрикатов может существенно сократить эти убытки и повысить рентабельность производства. Проведенные эксперименты показали, что после озонирования охлаждённого мяса срок его хранения в охлажденном виде при температуре +4 °С увеличивается в 1,5 – 2 раза и достигает 25 – 30 суток. При этом мясо сохраняло свою первоначальную свежесть и нежность и не имело специфического запаха.

В качестве одного из вариантов решения этой задачи целесообразно рассмотреть возможность орошения свиных туш озонированной водой и/или их охлаждения озонированным воздухом. Технологический процесс орошения свиных туш озонированной водой можно осуществить либо разбрызгиванием, либо окунанием их в ванну, наполненную озонированной водой. Второй вариант более предпочтителен, так как позволяет более полно реализовать весь окислительный потенциал озонированной воды и устранить неблагоприятное воздействие озона на обслуживающий персонал. Время нахождения тушек в ванне с озонированной водой должно составлять 30 минут при концентрации растворённого озона 0,5 мгО<sub>3</sub>/дм<sup>3</sup>.

Для охлаждения свиных туш рекомендуется применять насыщенный озоном воздух. Концентрация озона в воздушном потоке должна составлять 1 – 1,5 мгО<sub>3</sub>/м<sup>3</sup>, при этом длительность озонирования должна быть не менее 5 часов.

Также рекомендуется применять периодическое озонирование хранящегося в холодильнике охлаждённого мяса при концентрации озона равной 1 – 2 мгО<sub>3</sub>/м<sup>3</sup>. Рекомендуемая периодичность озоновой обработки составляет 3 раза в неделю при продолжительности обработки равной 3 – 5 часов.

Для озоновой обработки сырого мяса можно рекомендовать применение озонаторов типа ОКР, принцип действия которых основан на использовании факельного коронного разряда. Эти озонаторы могут эксплуатироваться при низких температурах и высокой влажности.

Основные технические показатели озонаторов серии ОКР

Тип озонатора	Производительность, гО <sub>3</sub> /ч	Мощность, Вт
ОКР-2,5	2,5	50,0
ОКР-5,0	5,0	75,0
ОКР-10	10,0	150,0
ОКР-20	20,0	300,0
ОКР-50	50,0	750,0
ОКР-100	100,0	1500,0
ОКР-150	150,0	2250,0
ОКР-200	200,0	3000,0



Также хорошие результаты могут быть достигнуты при двухстороннем облучении движущихся по подвесному конвейеру свиных туш (полутуш) УФ излучением. При этом доза УФ облучения должна составлять не менее 2500 Дж/м<sup>2</sup>, что легко достигается применением современных источников бактерицидного УФ излучения. Облучение туш производится при помощи бактерицидных облучателей направленного действия типа ОБП01.0415 или при помощи бактерицидной установки тоннельного типа.

**Обезвреживание, дезодорация и обеззараживание вентиляционных выбросов.** Одним из отрицательных факторов, влияющих на работу свиноводческих и перерабатывающих предприятий является проблема очистки вентиляционных выбросов от сильно пахнущих веществ, таких как: ароматические углеводороды, метан, меркаптаны, сероводород, аммиак и др.

Одним из наиболее современных и эффективных методов очистки вентиляционных выбросов комплексов по выращиванию свиней является деструкция (разложение) содержащихся в вентиляционных выбросах токсичных загрязнений под действием холодной плазмы, коротковолнового ультрафиолетового излучения и озона. В результате такого комбинированного воздействия происходит преобразование содержащихся в вентиляционных выбросах вредных органических примесей в экологически безопасные газы и аэрозоли, а также осуществляется дезодорация вентиляционных выбросов.


**Механизм очистки.** Содержащие загрязняющие органические соединения газы, проходя через камеру фотохимического реактора, подвергаются интенсивному облучению коротковолновым ультрафиолетовым излучением. В результате взаимодействия холодной плазмы и квантов УФ излучения с молекулами проходящих через зону плазмохимического реактора вентиляционных выбросов образуются комплекс высокоактивных окислителей, таких как, О\*, О<sub>3</sub>, ОН\*, Н<sub>2</sub>О<sub>2</sub> и др., которые обеспечивают эффективное разложение ароматических соединений с образованием малотоксичных или безвредных веществ. Эффективность очистки вентиляционных выбросов зависит от мощности установки, а также от содержания в газовом потоке твёрдых мелкодисперсных частиц и концентрации газообразных веществ, и может достигать 85 - 95%. С уменьшением концентрации в вентиляционных выбросах вредных соединений эффективность их очистки может превышать 95%.



К основным преимуществам предлагаемой технологии очистки вентиляционных выбросов относятся:

- ✓ высокая эффективность очистки вентиляционных выбросов от токсичных соединений, таких как: *диоксид серы, сероводород, меркаптаны, аммиак, окислы азота и др.*;
- ✓ эффективное устранение специфических запахов;
- ✓ простота конструкции;
- ✓ высокая надёжность и простота эксплуатации технологического оборудования;
- ✓ высокая энергоэффективность и низкая себестоимость процесса очистки. Энергозатраты на фотохимическую очистку вентиляционных выбросов примерно в 15 - 20 раз ниже, чем при применении технологии «прямого дожига»;
- ✓ лёгкая возможность встраивания в существующую вентиляционную систему.

Эффективность очистки вентиляционных выбросов при помощи опытно-промышленной установки ФД2.375Т5 производительностью 5000 м<sup>3</sup>/ч

Наименование вредного компонента	Концентрация загрязняющих веществ, мг/м <sup>3</sup>			ПДК	Внешний вид
	начальная	конечная	Степень очистки		
Меркаптаны (в т.ч. сероводород H <sub>2</sub> S)	0,013 - 0,025	0,01 - 0,015	65 - 78	0,005	
Аммиак NH <sub>4</sub>	0,12 - 0,15	0,08 - 0,1	65 - 69	0,04	
Оксид углерода CO	11,5 - 15,3	7,7 - 10,9	67 - 72	5	
Оксид азота NO <sub>x</sub>	1,2 - 1,5	0,7 - 0,98	58 - 65	0,4	
Озон	8 - 10	0,2 - 0,3	97 - 98	0,16	

Как видно из таблицы, полученные концентрации загрязняющих веществ в 1,5 – 3 раза выше, чем их предельно-допустимые концентрации, однако следует учесть, что выбрасываемые наружу воздух естественным путём разбавляется воздухом окружающей среды, что обеспечивает снижение концентраций вредных веществ до требований санитарных норм (ПДК). При необходимости можно достичь и более высокой степени очистки вентиляционных выбросов, однако при этом необходимо учитывать экономическую целесообразность такой очистки.





**Справочная информация.**

**Нормативная база по применению озона.** Применение озона в качестве дезинфицирующего средства рекомендуется следующими документами:

1. Инструкция «Дезинфекция и дезодорация в холодильниках способом озонирования» (Министерство торговли СССР, 1973);
2. Методические рекомендации по применению озона в качестве дезинфицирующего средства. - Минпищепром СССР, 1976 г.;
3. Временная инструкция по озонированию камер хранения твёрдых сычужных сыров. - Министерство торговли РСФСР, 1975 г.;
4. Инструкция по приёмке, хранению, товарной обработке и выпуску колбасных изделий и копчёностей на распределительных холодильниках торговли. - Министерство торговли РСФСР, 1977 г.;
5. Инструкция по приёмке, холодильной обработке, хранению и выпуску остывшего и охлаждённого мяса. - Министерство торговли РСФСР, 1977 г.
6. Инструкция по ветеринарно-санитарной обработке объектов ветнадзора с применением озона. - Утверждена ДВ МСХ РФ от 09.07.2001 г
7. Инструкция по применению озона при хранении плодоовощной продукции. - Министерство Торговли РФ, 1987 г
8. Новые методы и средства дезинфекции ветеринарных объектов. - ГУВ МСХ СССР, 1984 г.

С 1984 г. озон включён в перечень новых средств дезинфекции ветеринарных объектов. С 1998 г. Министерством Здравоохранения РФ озон внесён в перечень дезинфектантов (рег. № 0039 - 98/21) и разрешён для дезинфекции воздуха в ЛПУ.

В 1997 г. в США решением правительственной комиссии озон был признан в качестве безопасного средства для использования существующих и потенциальных технологиях, связанных с хранением и переработкой продуктов питания. Управлением по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными препаратами Министерства здравоохранения США (U.S. FDA) озон признан в качестве дезинфицирующего агента и ему присвоен статус GRAS (признан безопасным при прямом контакте с пищевыми продуктами). Начиная с 2000 года U.S. FDA разрешило применение озона в качестве антимикробного агента для обработки, хранения и производства пищевых продуктов, что открыло широкие возможности по применению озона в пищевой и фармацевтической промышленности.

В Республике Беларусь озон официально признан экологически чистым дезинфектантом, который разрешён к применению в медицине, пищевой промышленности и других областях народного хозяйства. СовМином Республики Беларусь от 17 мая 2004 г. № 573 (25.11.04. № 38 1204 – 487) утверждены мероприятия по реализации «Основных направлений обеспечения населения качественным сырьём и пищевыми продуктами», где основными направлениями использования озона признаны стерилизация труднодоступного производственного оборудования, ёмкостей и коммуникаций на предприятиях пищевой промышленности и локальная водоподготовка для предприятий пищевой промышленности, выпускающих детское питание.



**Нормативные документы, регламентирующие применение УФ излучения на предприятиях пищевой промышленности.**

Применение ультрафиолетового излучения регламентируется следующими нормативными документами:

1. СанПиН 2.1.4.1074-00 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества";
2. СанПиН 3.2.1333-03 "Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации", СанПиН 2.1.5.980-00 "Гигиенические требования к охране поверхностных вод";
3. Руководство Р 3.1.683-98 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания поверхностей и помещений» Минздрав РФ;
4. Методические указания МУ 2.1.4.719-98 "Санитарный надзор за применением ультрафиолетового облучения в технологии подготовки питьевой воды";
5. Методические указания МУ 2.1.5.732-99 "Санитарно-эпидемиологический надзор за обеззараживанием сточных вод ультрафиолетовым излучением";
6. Методические указания МУ 2.3.975-00 «Применение ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздушной среды помещений организаций пищевой промышленности, общественного питания и торговли продовольственными товарами»;
7. Методические указания МУ 4.2.964-00 "Санитарно-паразитологическое исследование воды хозяйственного и питьевого использования";
8. Методические указания МУ 3.2.1757-03 «Профилактика паразитарных болезней. Санитарно – паразитологическая оценка эффективности обеззараживания воды ультрафиолетовым излучением» и рядом других документов.