

**Заикина Ирина Владимировна**

канд. с.-х. наук, доцент

**Лаврентьева Наталья Михайловна**

канд. биол. наук, доцент

**Назаров Александр Александрович**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Российский государственный

аграрный заочный университет»

г. Балашиха, Московская область

**УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ КАК НАИБОЛЕЕ  
ПРИЕМЛЕМОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ  
ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД НА КУРЬЯНОВСКИХ  
ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ**

*Аннотация:* анализ влияния очищенных сточных вод от Курьяновских очистных сооружений на реку Москву в ее среднем и нижнем течении показывает, что оно наиболее выражено по биогенным элементам и бактериальной загрязненности. Одной из наиболее актуальных задач является совершенствование схем обеззараживания, поскольку она напрямую связана со здоровьем человека. В статье по результатам обобщения отечественного и зарубежного опыта наиболее приемлемым и перспективным методом в мировой практике был признан метод обеззараживания ультрафиолетовым излучением. Результаты исследований показали высокую эффективность УФ обеззараживания в отношении специфических, устойчивых к хлору, видов микроорганизмов – вирусов, коли фагов, чист патогенных простейших. Таким образом, учитывая положительные результаты, созданы необходимые предпосылки для поэтапной реализации комплексов УФ-обеззараживания на Московских очистных сооружениях канализации.

**Ключевые слова:** сточные воды, московская канализация, обеззараживание сточных вод, хлорирование, серийная УФ установка, производство, Москва-река, перспективный метод, УФ обеззараживание, гигиенические нормативы.

Одни из крупнейших в Европе Люберецкие (ЛОС) и Курьяновские (КОС) очистные сооружения, предназначены для очистки производственных и бытовых сточных вод г. Москвы и населенных мест ближнего Подмосковья. Отведение очищенных сточных вод осуществляется в реку Москву на территории г. Москвы и за ее пределами. При этом очищенные воды формируют около 50% общего расхода Москвы-реки. Анализ влияния очищенных сточных вод на реку Москву в ее среднем и нижнем течении показывает, что оно наиболее выражено по биогенным элементам и бактериальной загрязненности.

Введение новых нормативных документов в области водного хозяйства в последние несколько лет определили необходимость модернизации большинства очистных систем. Одной из наиболее актуальных задач является совершенствование схем обеззараживания, поскольку она напрямую связана со здоровьем человека [1, с. 30–42].

Существующая технология очистки сточных вод на ЛОС и КОС обеспечивает окисление органических загрязнений и частичную нитрификацию.

Одним из наиболее важных направлений развития московских станций очистки сточных вод, для Мосводоканала является обеззараживание биологически очищенной сточной воды. Применение для этих целей традиционного хлорирования в условиях Москвы невозможно в связи с рядом принципиальных проблем. Известно, что сточные воды, содержащие остаточные концентрации активного хлора, высокотоксичны для гидробионтов и рыбы. При хлорировании сточных вод образуются опасные для всего биоценоза водоёма канцерогенные, мутагенные и токсичные хлорорганические соединения [2].

В то же время сточные воды такого крупного города, как Москва, оказывают определяющие воздействие на микробиологическое состояние водных объектов – приёмников сточных вод. В городских сточных водах обнаружаются многие виды патогенных бактерий, вирусов и паразитов. Болезни, вызываемые

этими микроорганизмами, весьма различны и в неблагоприятных случаях могут приводить к серьезным последствиям для организма человека.

Учитывая важность задачи по обеззараживанию сточных вод, 'Мосводоканал" постоянно занимался поиском приемлемого технического решения. В 1995 г. по результатам обобщения отечественного и зарубежного опыта была проведена ранговая экспертная оценка 15 основных известных промышленных методов обеззараживания по 24 показателям, выполнены технологические и технико-экономические расчеты по 17 вариантам схем обеззараживания. Проведенная работа позволила сделать вывод, что ни один из известных реагентных методов обеззараживания не может быть применён по техническим или экономическим соображениям. Наиболее приемлемым был признан метод обеззараживания ультрафиолетовым излучением, как высокоэффективный в эпидемическом отношении и не сопровождающийся образованием побочных продуктов, негативно влияющих на окружающую природную среду и здоровье человека. Был сделан вывод, о том, что УФ обеззараживание является наиболее применимым и перспективным методом в мировой практике.

В последнее десятилетие московским предприятием НПО «ЛИТ» разработаны современные отечественные источники УФ-излучения и УФ-оборудование нового поколения для обеззараживания сточных вод, создано их серийное производство, накоплен положительный опыт промышленного использования в нашей стране. Начиная с 1997 г., МГУП «Мосводоканал» организовал совместно с НПО «ЛИТ» проведение на КОС цикла исследовательских и опытно-промышленных работ, направленных на определение основных показателей, необходимых для внедрения и эксплуатации УФ-оборудования на крупномасштабных действующих очистных сооружениях.

Курьяновские (КОС) очистные сооружения, являющие одним из крупнейших в Европе комплексов очистки сточных вод (проектная мощность - 3 млн м<sup>3</sup>/сутки) осуществляют очистку городских сточных вод г. Москвы и ближнего Подмосковья. Отведение очищенных сточных вод осуществляется в реку Москву на территории г. Москвы. Одним из наиболее важных направлений

развития Курьяновских очистных сооружений является обеззараживание биологически очищенной сточной воды.

Для проведения долговременных испытаний на КОС был смонтирован опытно-промышленный комплекс УФ обеззараживания. В состав комплекса входили две серийные УФ установки производства НПО "ЛИТ" корпусного и открытого лоткового типа производительностью соответственно 24000 м<sup>3</sup>/сут и 2400 м<sup>3</sup>/сут. Обеззараживанию подвергались сточные воды, прошедшие полную биологическую очистку (после вторичных отстойников). В процессе работ выявлялась эффективность и стабильность обеззараживания ультрафиолетовым излучением биологически очищенных и доочищенных фильтрацией сточных вод в отношении различных видов микроорганизмов, включая вирусы и простейшие. Отрабатывались технологические режимы работы УФ оборудования в режиме длительной эксплуатации, определялись значения величины коэффициента УФ пропускания сточными водами, а также дозы УФ излучения, необходимые для обеспечения эффективного обеззараживания.

Результаты долговременных опытно-промышленных испытаний по обеззараживанию биологически очищенных сточных вод ультрафиолетовым излучением, проведенные на Курьяновских очистных сооружениях с использованием отечественного УФ оборудования, выявили высокую эффективность и стабильность обеззараживания в условиях реальных колебаний физико-химических показателей качества сточных вод до требований новых гигиенических нормативов – СанПиН 2.1.5.980–00. Результаты исследований показали высокую эффективность УФ обеззараживания в отношении специфических, устойчивых к хлору, видов микроорганизмов – вирусов, коли фагов, цист патогенных простейших.

Таким образом, учитывая положительные результаты проведённых исследований, а также российский и зарубежный опыт проектирования, строительства и эксплуатации крупных станций обеззараживания очищенных сточных вод, созданы необходимые предпосылки для поэтапной реализации комплексов УФ-обеззараживания на Московских очистных сооружениях канализации.

### ***Список литературы***

1. Заикина И.В. Эффективность ультрафиолетового обеззараживания биологически очищенной сточной воды на блоке УФО Люберецких очистных сооружений / И.В. Заикина, А.А. Назаров [и др.] // Интеллект XXI века: проблемы и перспективы развития науки и образования. Сборник материалов научно – практических конференций и профессиональных конкурсов. – Чехов, 2013. – С. 30–42.
2. Лаврентьева Н.М. Основные проблемы систем водоотведения и современные пути их решения / Н.М. Лаврентьева, Л.В. Гапонова // Инженерные решения по энергетике, водоочистке и механизации процессов сельскохозяйственного производства: Материалы научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых 12 апреля 2013 года: Вып. 1 / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – М., 2013. – 128 с.