

## ОЦЕНКА ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СТОЧНЫХ ВОД Г. ТЮМЕНИ

Матвеева А.А.<sup>1</sup>, Гилева Е.М.<sup>1</sup>, Сибен А.Н.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 625000, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Республики, 7, e-mail: [notgsha@mail.ru](mailto:notgsha@mail.ru).

<sup>2</sup>ГНУ Всероссийский НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии, 625041, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Институтская, д.2, e-mail: [vnivea@mail.ru](mailto:vnivea@mail.ru)

---

Проведена оценка паразитологического загрязнения канализационных сточных вод г. Тюмени в летний (июль) и осенний (сентябрь) периоды 2010 года. При паразитологическом исследовании сточных вод отобранных в летний период из распределительного канала аэротехов, были обнаружены жизнеспособные яйца и подвижные личинки стронгилоидного типа, неповрежденные яйца аскарид, а также поврежденные ооцисты простейших, после механической очистки из первичных отстойников были обнаружены подвижные личинки стронгилоидного типа и нежизнеспособные ооцисты простейших, анализ проб из вторичных отстойников после биологической обработки активным илом выявил нежизнеспособные яйца аскаридоидного типа и жизнеспособные личинки стронгилоидного типа, в образцах сточных вод из вторичных отстойников после биологической обработки яиц, личинок и ооцист возбудителей паразитарных заболеваний выявлено не было. Освобождение сточных вод от паразитарных патогенов в осенний период происходит после биологической обработки активным илом во вторичных отстойниках, что, по мнению авторов, связано с высоким уровнем первоначального загрязнения сточных вод в летний период по сравнению с осенним, а так же снижения эффективности активного ила.

---

Ключевые слова: Сточные воды, паразитарные патогены.

## PARASITOLOGICAL SEWER ASSESSMENT OF SEWAGE TYUMEN

Matveeva A.A.<sup>1</sup>, Gileva E.M.<sup>1</sup>, Sieben A.N.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> State Agrarian University of North beyond the Urals

<sup>2</sup> All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology.

---

Assessed parasitological contamination kanilizatsionnyh wastewater Tyumen in the summer (July) and autumn (September) periods in 2010. When parasitological study of wastewater sampled in the summer of distribution channel aerotekov were found viable eggs and larvae strongiloidnogo movable type, intact eggs of ascarids, and damaged the simplest oocysts after mechanical treatment of the primary clarifiers were found larvae strongiloidnogo movable type and nonviable oocysts simplest analysis of samples from the secondary clarifiers following biological activated sludge process revealed nonviable eggs askaridoidnogo type and viable larvae strongiloidnogo type in samples of wastewater from secondary clarifiers after biological treatment of eggs, larvae and oocysts pathogens parasitic diseases have been identified. Exemption from wastewater parasitic pathogens in autumn occurs after biological treatment by activated sludge in secondary sedimentation tanks, which, according to the authors, due to the high level of initial contamination of sewage in the summer compared with the autumn, as well as reducing the effectiveness of the activated sludge.

---

Keywords: Wastewater, parasitic pathogens.

### Введение

Распространение паразитарных болезней среди населения во многом зависит от эколого-паразитологического состояния среды обитания. Возбудители паразитарных болезней (яйца и личинки гельминтов, цисты кишечных патогенных простейших) способны длительное время персистировать в окружающей среде, создавая угрозу новых заражений. Они обнаруживаются в почве, поверхностных водоемах, овощах, ягодах, предметах обихода и т.д. [10]. Так в результате проведенных паразитологических исследований объектов

окружающей среды на урбанизированных территориях Курской области было зарегистрировано 5 таксономических групп паразитарных агентов: цисты лямблий, ооцисты криптоспоридий, яйца аскарид, токсокар и власоглавы [5].

Одной из причин, благодаря которой происходит распространение паразитарных болезней, является несовершенство системы очистки сточных вод и их осадков от возбудителей паразитозов [4]. В Кабардино-Балкарской Республике ежегодно сбрасывается до 47,5–66,4 млн. кубометров неочищенных сточных вод. В неочищенных сточных водах обнаруживаются яйца аскарид, токсокар, власоглавы, остриц, онкосферы тениид, при исследовании сточные воды подвергнутых очищению, так же обнаруживаются яйца гельминтов [1].

Основные методы дезинвазии, применяемые на очистных сооружениях канализации, обеспечивают биоцидное действие и не гарантируют эпидемиологическую безопасность воды в отношении возбудителей паразитозов. В результате проведения широкомасштабных исследований по паразитологической паспортизации очистных сооружений канализации (ОСК) на юге России выявлено, что сточные воды обсеменены паразитарными патогенами, в том числе жизнеспособными, с различной интенсивностью контаминации [11]. В Липетской области при аналогичных исследованиях ОСК в 9,1% от всех отобранных проб выявлены жизнеспособные возбудители паразитарных заболеваний. Анализ состояния процессов дезинвазии сточных вод Липетской области свидетельствовал о значительном риске заражения населения паразитами [9]. В Красноярском крае в результате проведения мониторинга за дезинвазией сточных вод установлено, что 7,55% проб не отвечают санитарно-гигиеническим нормативам [6]. На сегодняшний день для эффективной очистки сточных вод в очистных канализационных сооружениях применяются различные технологии, в том числе с доочисткой в биопрудах которые засажены высшими водными растениями (ВВР). Качество сточных вод после очистки в биопрудах, как правило, отвечает нормативным требованиям по сбросу их в открытые водоемы. [2].

Сточные воды г. Тюмени поступают на очистные сооружения, где происходит их механическая (по принципу отстаивания), биологическая (по принципу поглощения микроорганизмами активного ила растворимых загрязнений) и конечная очистка (станция ультрафиолетового обеззараживания). Однако, в ряде случаев, качество активного ила может снижаться, в результате чего он перестает выполнять свои основные функции - биологическую очистку сточных вод [4].

### **Цель исследования**

Целью нашей работы явилось выявление паразитологического загрязнения городских сточных вод на всех этапах их очистки в условиях очистных сооружений п. Антипино.

## **Материалы и методы исследований**

Исследования проводились в летний (июль) и осенний (сентябрь) периоды 2010 года на базе канализационных очистных сооружений в п. Антипино (КОС п. Антипино), а также в условиях клинико-гематологической лаборатории ИБиВМ ФГБУ ВПО «ГАУ Северного Зауралья» и лаборатории энтомозов животных «Всероссийского НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии».

Забор простых (одноразовых) проб проводился из распределительных чаш первичных и вторичных отстойников: первый образец проб из распределительного канала аэротенков коридорного типа; второй образец - после механической очистки из первого отстойника; третий образец - после биологической обработки активным илом; четвертый образец - во вторичном отстойнике после биологической очистки. Образцы забирались согласно инструкции по отбору проб для анализа сточных вод [3], паразитологические исследования проводились согласно методическим указаниям «Методы санитарно-паразитологических исследований» методами по Романенко И.Л. и Падченко К.И. [7,8]. Оценку жизнеспособности обнаруженных яиц, личинок и ооцист возбудителей паразитарных болезней оценивали по подвижности и сохранности оболочек.

## **Собственные исследования**

Смесь производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод г. Тюмени поступает в приемный резервуар городских очистных сооружений, откуда пройдя грубую механическую очистку на механизированных решетках, самотеком поступает в песколовки, где происходит выделение из стоков крупных загрязнений минерального происхождения. Механическая очистка производится для выделения из сточной воды находящихся в ней нерастворимых примесей. Для задержания крупных загрязнений применяется процеживание воды через решетки. Для выделения из сточной воды взвешенных веществ, которые имеют плотность большую или меньшую, чем плотность воды, применяют отстаивание. Взвешенные частицы минерального происхождения, главным образом песок, выделяют из стоков путем осаждения в песколовках. Осаждение коллоидных частиц и более мелкой взвеси осуществляется в первичных отстойниках, здесь же осуществляется удаление плавающих веществ. Далее стоки попадают в распределительную чашу первичных отстойников.

Осветленные в первичных отстойниках стоки отводятся в распределительный канал аэротенков коридорного типа, где смешиваются с активным илом. Перемешивание стоков и ила производится при помощи воздуха. Далее иловая смесь поступает во вторичный отстойник, где происходит разделение иловой смеси на активный ил и очищенную воду. Часть ила возвращается в регенератор аэротенка (циркуляционный активный ил) при

помощи эрлифта и рециркуляционной насосной станции, а часть направляется в первичные отстойники для биокоагуляции. Интенсивность биохимических процессов зависит от ряда факторов: температуры, обеспеченности кислородом, состава активного ила, наличия питательных и токсичных веществ. Для биологического окисления необходимо присутствие биогенных элементов, из которых особое внимание уделяется азоту аммонийных солей и фосфору в виде фосфатов. Для поддержания ила и загрязнений во взвешенном состоянии, а также для насыщения жидкости кислородом, в аэротенки подается воздух. Из аэротенка смесь ила и очищенных стоков подается на вторичные отстойники, где отстаивается, после чего часть разделенной смеси подается обратно в аэротенк (возвратный активный ил) в первый коридор – регенератор, где ил подвергается регенерации (восстановлению окислительных способностей без притока питательных веществ), другая часть, равная его приросту в аэротенках, удаляется на обработку и утилизацию.

При паразитологическом анализе сточных вод отобранных из распределительного канала аэротенков в летний период (июль) были обнаружены жизнеспособные яйца и подвижные личинки стронгилоидного типа, неповрежденные яйца аскарид, а также поврежденные ооцисты простейших, в сентябре обнаруживались только подвижные личинки стронгилоидного типа (рис. 1,2).

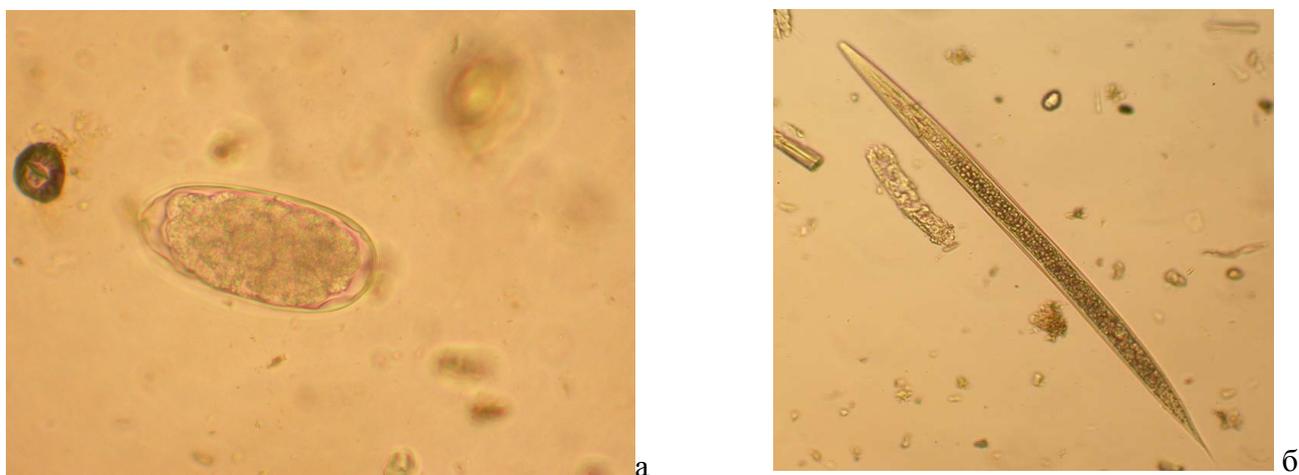


Рисунок 1. Яйцо (а) и личинка стронгилоидного типа (б)

В образцах сточных вод после механической очистки из первичных отстойников в летний период (июль) были обнаружены подвижные личинки стронгилоидного типа и нежизнеспособные ооцисты простейших, в сентябре обнаруживались только яйца стронгилоидного типа с поврежденной оболочкой.



Рисунок 2. Ооцисты кокцидий (а) и яйца аскаридоидного типа (б)

При анализе проб из вторичных отстойников после биологической обработки активным илом нами были выявлены нежизнеспособные яйца аскаридоидного типа и жизнеспособные личинки стронгилоидного типа, в сентябре паразитарных патогенов в данных отстойниках выявлено не было.

В образцах сточных вод из вторичных отстойников после биологической обработки в летний (июль) и осенний (сентябрь) периоды, яиц, личинок и ооцист возбудителей паразитарных заболеваний выявлено не было.

Анализ паразитологических исследований сточных вод в канализационных очистных сооружениях п. Антипино показал, что система обеззараживания сточных вод предусмотренная на данном предприятии позволяет освободиться от возбудителей паразитозов в летний период после биологической очистки стоков во вторичных отстойниках, а в осенний период после биологической обработки активным илом во вторичных отстойниках.

### **Заключение**

Таким образом, на канализационных очистных сооружениях г.Тюмени, находящихся в п. Антипино, в результате комплекса мер, предусматривающих поэтапное механическое и биологическое обеззараживание сточных вод, удается полностью освободить их от яиц, личинок и ооцист возбудителей паразитарных заболеваний. По нашему мнению, более позднее освобождение канализационных сточных вод от паразитарных патогенов в летний период, по сравнению с осенним, происходит из-за более высокой первоначальной степени загрязнения и возможного снижения эффективности активного ила вследствие перегрузки вторичных отстойников или повышения концентрации поверхностно-активных веществ,

жиров, нефтепродуктов и других соединений, отрицательно влияющих на биологические процессы.

### Список литературы

1. Ардавова Ж.М., Биттиров А.М., Сарбашева М.М. и др. Санитарно-паразитологическое состояние объектов инфраструктуры населенных пунктов Кабардино-Балкарской Республики// Российский паразитологический журнал – 2010. - № 2 – С. 16-20.
2. Борзенков А. А., Кумани М. В., Лукьянчиков Д. И. Применение биологических прудов для доочистки сточных вод в Курской области// Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета – 2010 - № 1(13)
3. Инструкция по отбору проб для анализа сточных вод. НВН 33-5.3.01-85 (утв. приказом Минводхоза СССР от 13.06.1985№ 223)
4. Карелин Я.А., Жуков Д.Д., Журов В.Н. и др. Очистка производственных сточных вод в аэротенках - М.: Стройиздат, 1973.- 223 с.
5. Малышева Н.С., Самофалова Н.А., Плехова Н.А. и др. Паразитологическая характеристика объектов окружающей среды на урбанизированных территориях Курской области// Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета – 2008 -№3(7).
6. Мартыновская Г.М., Дубовицкая Н.В., Остапова Т.С., и др. Результаты паразитологических исследований в Красноярском крае// Инфекция и иммунитет – 2012. - Т. 2, № 1–2 – С.370
7. Методы санитарно-паразитологических исследований. Методические указания МУК 4.2.796-99 (утв. главным государственным санитарным врачом РФ от 22.12.1999)
8. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации. Санитарные правила и нормы. САНПИН 3.2.569-96 (утв. Госкомсанэпиднадзором РФ от 31.10.1996 № 43).
9. Сиротина Е.П., Хропова М.Л., Щукина И.А., и др. Актуальные проблемы дезинвазии сточных вод и их осадков// Инфекция и иммунитет – 2012. - Т. 2, № 1–2 – С.378.
10. Сыскова Т.Г., Асланова М.М. Санитарно-паразитологический надзор за объектами окружающей среды// Инфекция и иммунитет - 2012, - Т. 2, № 1–2 - С. 382.
11. Хроменкова Е.П., Димидова Л.Л., Твердохлебова Т.И. и др., Актуальность проведения санитарно-паразитологического мониторинга на юге России// Инфекция и иммунитет. – 2012.- Т. 2, № 1–2 – С. 387.

**Рецензенты:**

Пашаян С.А., д.б.н., профессор кафедры анатомии и физиологии Института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г.Тюмень.

Домацкий В.Н., д.б.н., профессор, зам. директора ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии, г.Тюмень.