

7. Онищенко Г.Г. Эпидемиологические основы разработки единого комплекса оздоровления населения РФ от гельминтозов. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2003; 2: 68–72.
8. Романенко Н.А. *Методы дезинвазии почвы и воды: Методические рекомендации*. М.: ИП РАН; 2002.
9. Романенко Н.А. Особенности распространения зудневой чесотки в Московском мегаполисе. *Гигиена и санитария*. 2003; 4: 58–60.
10. Романенко Н.А., Семенова Т.А. Почва – как субстрат для развития *Ascaris Lumbricoides* L., 1758. *Эпидемиология*. 2002; 4: 31.
11. Черепанов А.А. Комплексные методы дегельминтизации очистных сооружений объектов промышленного животноводства. В кн.: *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов Всероссийской научной конференции Всероссийского общества гельминтологов*. М.; 2000: 290–3.
12. Черепанов А.А. Повышение эффективности дегельминтизации очистных сооружений свиноводческих объектов. В кн.: *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов Всероссийской научной конференции Всероссийского общества гельминтологов*. М.; 2001: 27–9.
7. Онищенко Г.Г. Эпидемиологические основы разработки единого комплекса оздоровления населения РФ от гельминтозов. *Gigiena i sanitariya*. 2003; 3: 41–5.
5. Onishchenko G.G. Medicobiological aspects of prevention гельминтозов at children. Biomedical prevention of helminthiasis in children. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2005; 4: 69–73.
6. Onishchenko G.G. Elements of epidemiology and ecological culture. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2006; 2: 64–6.
7. Onishchenko G.G. Epidemiological bases of development of a uniform complex of improvement of the population of the Russian Federation from helminthiasis. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2003; 2: 68–72.
8. Romanenko N.A. *Methods of a disinvasion of the soil and water. Methodical recommendations [Metody dezinivazii pochvy i vody: Metodicheskie rekomendatsii]*. Moscow: IP RAN; 2002.
9. Romanenko N.A. Features of distribution of зудневой itch in the Moscow megalopolis. *Gigiena i sanitariya*. 2003; 4: 58–60.
10. Romanenko N.A., Semenova T.A. Pochva – as a substratum for *Ascaris Lumbricoides* L development. 1758. *Epidemiologiya*. 2002; 4: 31.
11. Cherepanov A.A. *Theory and practice of control of parasitic diseases: Proceedings of the Scientific Conference of the Russian Society Helminthologists [Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami: Materialy dokladov Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii Vserossiyskogo obshchestva gel'mintologov]*. Moscow; 2000: 290–3.
12. Cherepanov A.A. VOG scientific conferences. In: *Theory and practice of control of parasitic diseases: Proceedings of the Scientific Conference of the Russian Society Helminthologists [Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami: Materialy dokladov Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii Vserossiyskogo obshchestva gel'mintologov]*. Moscow; 2001: 27–9.

Поступила 25.07.12  
Received 25.07.12

## References

1. Arkhipova V.E. Ways of increase of overall performance of constructions on sewage treatment from eggs of helminthes. *Problemy regional'noy ekologii*. 2007; 1: 16–8.
2. Vasil'ev V.A. Effektivnost of means of a disinvasion of objects of environment. *Dezinfektsionnoe delo*. 2004; 6: 28–31.
3. Gorshkova V.A. Epidemiological bases of development of a uniform complex of improvement of the population from geohelminthiasis. *Meditsinskiy vestnik Urala*. 2002; 7: 31–3.
4. Malysheva N.S., Romanenko N.A. Search of new effective ways

© ЮСУПХУЖАЕВА А.М., 2014

УДК 614.777:628.35

Юсупхужаева А.М.

## ДЕГЕЛЬМИНТИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ г. ТАШКЕНТА

Ташкентская медицинская академия, 100109, Ташкент, Узбекистан

*Цель работы – изучение степени загрязнения яйцами гельминтов сточных вод г. Ташкента, а также эффективности их дегельминтизации на очистных сооружениях. В результате проведенных исследований установлено, что неочищенные хозяйственно-бытовые сточные воды содержат яйца аскарид, власоглава, карликового цепня, остриц. Удельный вес яиц аскарид среди других видов гельминтов составляет 68%, яиц власоглава – 30,9%.*

**Ключевые слова:** очистные сооружения; сточная вода; яйца гельминтов.

*A. M. Yusupkhuzhaeva – DEHELMINTIZATION OF WASTEWATER AT TREATMENT PLANTS IN TASHKENT CITY Tashkent Medical Academy Tashkent city, Republic of Uzbekistan, 100109*

*The aim of the study is to examine the extent of contamination of wastewater with helminth eggs in Tashkent city, as well as to estimate the efficacy of their deworming at wastewater treatment plants. As a result of the study untreated domestic waste waters were found to contain eggs of ascarids, whipworm, tapeworm dwarf, pinworms. Specific weight of the eggs of ascarids among other helminth species is 68%, whipworm eggs - 30.9%.*

**Key words:** water treatment plants, waste water; helminth eggs.

В последние годы в Республике Узбекистан специалисты уделяют большое внимание мониторингу и охране окружающей среды. Решение этой актуальной для

Для корреспонденции: Юсупхужаева Азиза Маджидовна, davlatboy@mail.ru

многих стран проблемы требует комплексного изучения суммарного загрязнения атмосферного воздуха, вод, почвы и пищевых продуктов, воздействия комплекса химических веществ, поступающих из этих объектов, на состояние здоровья населения [2, 3].

Республика Узбекистан, обретя статус независимого

государства, принимает самое активное участие в решении глобальных проблем, связанных с охраной окружающей среды и здоровья населения.

В Конституции Республики Узбекистан имеется ряд статей, касающихся охраны окружающей среды и здоровья населения, создана прочная законодательная и социально-правовая база для успешной реализации природоохранных, оздоровительных и санитарно-профилактических мероприятий; на территории республики действуют законы Республики Узбекистан «О государственном санитарном надзоре», «О воде и водопользовании», «Об охране здоровья граждан». В последние годы начата разработка «Национальных планов действий Республики Узбекистан» по гигиене и охране окружающей среды, охране здоровья населения.

Известно, что состояние здоровья населения зависит от многих факторов, в том числе и от развития экономики и народного хозяйства, климатогеографических особенностей местности, условий труда и быта, эколого-гигиенической обстановки, состояния медико-санитарного обслуживания населения, индивидуальных и наследственных особенностей организма человека, определяющих его способность противостоять воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Все эти факторы на фоне общих социально-экономических условий формируют в разных регионах и странах конкретные комплексные системы взаимодействия человека с окружающей средой, оказывающие на него положительное или отрицательное влияние. Интенсивное развитие промышленности способствует, с одной стороны, значительному увеличению объемов промышленных сточных вод, а с другой – концентрации населения в городах, что приводит к образованию значительного объема хозяйственно-бытовых сточных вод. В связи с этим охрана открытых водоемов от загрязнения сточными водами приобретает большое значение. Сброс сточных вод в небольшие каналы, отсутствие почвенных методов обезвреживания, преобладание механической, биологической очистки с обезвреживанием гипохлоритом натрия, перегрузка существующих очистных сооружений обуславливают определенные особенности санитарной охраны открытых водоемов Республики Узбекистан.

Особое место в очистке сточных вод от различных загрязнений занимает очистка их от яиц гельминтов. Изучением эффективности дегельминтизации сточных вод на очистных сооружениях в странах СНГ впервые занялись Л.Э. Эргашев (1980), М.А. Гриднева (2004), Л.А. Аликбаева (2008), О.Я. Антонова (1995) [1–5].

Нами проведено изучение степени загрязнения яйцами гельминтов сточных вод г. Ташкента и эффективности их дегельминтизации на очистных сооружениях. Хозяйственно-бытовые сточные воды города в количестве 2 млн м<sup>3</sup> в сутки подвергаются очистке на очистных сооружениях Салар и Бозсу. Поступающие на очистное сооружения Салар хозяйственно-бытовые сточные воды проходят механическую очистку на решетках, в песколовках и первичных радиальных отстойниках. Хозяйственно-бытовые сточные воды, поступающие на очистные сооружения Бозсу, проходят механическую очистку на решетках и в песколовках. Учитывая низкую концентрацию в поступающих на очистку сточных водах взвешенных веществ и возможность подачи на биологическую очистку сточных вод с концентрацией взвешенных веществ до 150 мг/л, на станции отказались от использования первичных радиальных отстойников, пе-

реоборудовав 4 отстойника под аэробные стабилизаторы избыточного активного ила, 2 отстойника – под вторичные отстойники, 4 отстойника – под аэротенки – «вытеснители». После механической очистки хозяйственно-бытовые сточные воды смешиваются с промышленными и подвергаются биологической очистке в аэротенках и вторичных отстойниках. После обеззараживания гипохлоритом натрия сточные воды поступают в четыре секционные аэротенки для доочистки. Очищенная сточная вода сбрасывается в речки Салар и Бозсу. Планируется двухступенчатая биологическая очистка смешанных сточных вод в аэротенках и вторичных отстойниках первой ступени очистки и в аэротенке и третичных отстойниках второй ступени очистки.

Сырой осадок хозяйственно-бытовых сточных вод обезвреживается в метантенке в условиях термофильного сбраживания и после подсушивания в шламонакопителях и в иловых площадках утилизируется в качестве удобрения.

## Материалы и методы

Пробы сточных вод брали до и через 7–8 ч после очистки на станции Салар, в песколовках и первичных радиальных отстойниках, а на станции Бозсу – в решетках и песколовках. С целью изучения дегельминтизации сточных вод при биологической очистке пробы брали из аэротенков, вторичных отстойников, а также исследовали осадок со дна второй и третьей ступеней аэротенка. В связи с большими колебаниями количества гельминтов в сточных водах на разных этапах очистки на пробу, в зависимости от ожидаемых находок, брали от 1 до 5 л сточной воды. Гельминтологические исследования проб сточных вод и осадков проводили по «Методу санитарно-микробиологического анализа воды открытых водоемов (рек, озер и прудов) на санитарно-показательную и патогенную микрофлору». Жизнеспособность яиц геогельминтов определяли методом культивирования их на влажных фильтрах в термостате при температуре 25–26° С в течение месяца. Всего за период 2009–2011 гг. исследовано 80 проб сточных вод.

## Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований было установлено, что неочищенные хозяйственно-бытовые сточные воды содержат яйца аскарид, власоглава, карликового цепня, остриц. Удельный вес яиц аскарид среди других видов гельминтов составляет 68%, яиц власоглава – 30,9%. В течение суток в сточных водах наблюдается резкое колебание количества яиц гельминтов. В ночное время количество яиц гельминтов уменьшается до 2 в 1 л, утром начинает увеличиваться, а днем достигает 4–6 яиц в 1 л. В среднем в хозяйственно-бытовых сточных водах содержится 3–8 яиц в 1 л. В процессе механической очистки часть яиц гельминтов (около 8%) оседает в песколовках вместе с тяжелой минеральной взвесью. Основная масса яиц гельминтов осаждается в первичных радиальных отстойниках (аэростанция Салар). Эффективность дегельминтизации сточной воды зависит от времени ее отстаивания. При двух работающих отстойниках общим объемом 6000 м<sup>3</sup>, количестве стоков 3200 м<sup>3</sup>/ч и времени отстаивания 2 ч эффективность очистки сточной воды от яиц гельминтов составляет около 70%. При трех работающих отстойниках время отстаивания увеличивается до 3 ч, а эффективность дегельминтизации – до 78%.

Дальнейшее увеличение времени отстаивания сточной воды (включение в работу четвертого отстойника)

эффект дегельминтизации повышает незначительно. Сточная вода, прошедшая механическую очистку, содержит в среднем 1 яйцо гельминтов в 1 л. В аэротенках хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды подвергаются биологической очистке активным илом и сжатом воздухом. Выходящие из аэротенков после биологической очистки сточные воды содержат 15–20 до 30 яиц и более гельминтов на 1 л (при количестве взвешенных веществ 1,5 г в 1 л). Вытекающая из вторичных отстойников и очищенная от активного ила сточная вода содержит 0,03 яйца гельминтов в 1 л (30 яиц в 1 м<sup>3</sup>). Вследствие высокой устойчивости яиц геогельминтов (аскарид, власоглава) к различным неблагоприятным факторам внешней среды гибели их в аэротенке почти не происходит. Во вторичных отстойниках активный ил быстро осаждается в виде хлопьев. При этом яйца гельминтов захватываются хлопьями активного ила, осаждаются, а затем вместе с илом возвращаются в аэротенк. Однако небольшая часть хлопьев активного ила, а с ними и яйца гельминтов выносятся из вторичных отстойников очищенной сточной водой. Чем больше вынос активного ила, тем в большей степени очищенная вода загрязнена яйцами гельминтов. В среднем в очищенной воде содержится 1–1,5 мг/л взвешенных веществ, а количество яиц гельминтов составляет 15–30 в 1 м<sup>3</sup> воды. Эффективность дегельминтизации сточных вод во вторичных отстойниках значительно выше, чем в первичных, и составляет 98–99%. Иловая смесь из первичных отстойников обезвреживается в иловых площадках и метантенке. Цех биологической очистки предназначен для извлечения из сточных вод растворенных и взвешенных органических веществ, оставшихся после механической очистки. Эту функцию выполняют две группы аэротенков общей производительностью 1 млн м<sup>3</sup>/сут и две группы вторичных радиальных отстойников, предназначенных для разделения иловой смеси. Оседающий активный ил возвращается для повторного использования в аэротенках. Осветленная сточная вода направляется на обеззараживание и сброс. Вторичных радиальных отстойников на станции 17 штук.

Возврат циркуляционного ила в аэротенки осуществляется с помощью непрерывно работающих илососов и вертикальных насосов. После осветления во вторичном отстойнике очищенные сточные воды подаются на обеззараживание гипохлоритом натрия. На Бозсуйской станции аэрации был внедрен свой способ очистки сточных вод с концентрацией взвешенных веществ до 300 мг/л без первичного отстаивания. Вместо первичного отстаивания вода подвергалась преаэрации в присутствии неуплотненного стабилизированного осадка в концентрациях, равных 100–120% от концентрации взвешенных веществ в поступающих на очистку сточных водах. Для практического осуществления этого способа первичные отстойники переоборудуются под преаэраторы путем устройства в них воздухоподающей системы. Сточные воды, таким образом, подвергаются двухступенчатой биологической очистке; на первой ступени – в преаэраторах в присутствии стабилизированного активного ила, на второй – в собственно аэротенках. Такой технологический прием позволяет исключить образование на очистных сооружениях сырого осадка и существенно сократить время биологической очистки в аэротенках – всего до 3 ч.

Применяемые в настоящее время методы обезвреживания осадка сточных вод имеют ряд серьезных недостатков, которые мешают их широкому внедрению в

практику. Разработка новых, более простых и эффективных методов играет весьма важную роль в охране внешней среды от загрязнения и профилактике инфекционных и инвазионных болезней.

Н.А. Романенко, А.Н. Абаевым, Л.Б. Доливо-Добровольским, З.М. Смирновым было установлено, что использование солнечной энергии для обезвреживания осадка сточных вод от яиц гельминтов возможно в зонах с большим запасом солнечной энергии. В Узбекистане имеются благоприятные климатические условия для проведения этой работы. На Саларской аэростанции осадок обрабатывается на следующих сооружениях: 1) два аэробных стабилизатора объемом 12 тыс. м<sup>3</sup> каждый; 2) два метантенка объемом по 3750 м<sup>3</sup> каждая; 3) два уплотнителя объемом по 4500 м<sup>3</sup> каждый; 4) иловые площадки – 35 карт, каждая размером 30×80 м, площадью 2400 м<sup>2</sup>; общая площадь всех иловых площадок – 8,3 га; 5) насосные станции.

Обработка осадка на Бозсуйской станции аэрации стала проводиться в аэробных стабилизаторах. Технологический режим теперь выглядит следующим образом: избыточный активный ил уплотняется в илоуплотнителях, подается в камеру дегельминтизации для обеззараживания от патогенной микрофлоры и яиц гельминтов и далее направляется на аэробную стабилизацию. После 3–4-суточной стабилизации минерализованный ил направляется на илоуплотнители, куда подается также вода для его промывки. Сливная вода направляется в головную часть очистных сооружений, а уплотненный до концентрации 50–60 г/л ил направляется на асфальтобетонные иловые площадки с дренажем. Производительность иловых площадок достигает 300 кг на 1 м<sup>3</sup> в год по сухому веществу.

**Выводы.** 1. Сточные воды, поступающие на городские очистные сооружения, содержат от 3 до 14 яиц гельминтов на 1 л.

2. Механическая очистка хозяйственно-бытовых сточных вод г. Ташкента на очистных сооружениях Салар и Бозсу обеспечивает дегельминтизацию стоков на 70–75% в зависимости от времени отстаивания.

3. Эффективность дегельминтизации при биологической очистке сточных вод в аэротенках и вторичных отстойниках в среднем составляет 99%.

4. Для обеспечения эффективной работы очистных сооружений, достижения полной дегельминтизации сточных вод и их осадка необходимы разгрузка существующих очистных сооружений и пуск в эксплуатацию двух метантенков.

## Литература

1. Аликбаева Л.А. *Научные основы обеспечения гигиенической безопасности эксплуатации городских очистных сооружений с технологией сжигания осадка сточных вод: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.* СПб; 2008.
2. Антонова О.Я., Непаридзе Г.Г., Орлов Г.А. Экологические аспекты работы городской канализации. *Водоснабжение и санитарная техника.* 1995; 6: 20–1.
3. Гриднева М.А. *Совершенствование отведения и очистки поверхностных сточных вод урбанизированных территорий: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.* Самара; 2004.
4. Солиходжаев З.Т. *Живая вода.* Ташкент; 2000.
5. Эргашева Л.Э. Санитарно-бактериологические аспекты охраны окружающей среды в условиях Узбекской ССР. *В кн.: Актуальные вопросы гигиены и профпатологии в условиях научно-технического прогресса.* Ташкент; 1980: 83–5.

## References

1. Alikbaeva L.A. *Scientific bases provide hygienic safety operation of urban wastewater treatment plants with incineration of sewage sludge: Dis.* St. Petersburg; 2008.
2. Antonov O.J., Neparidze G.G. Orlov G.A. Environmental aspects of urban sanitation. *Vodsnabzhenie i sanitarnaya tekhnika.* 1995; 6: 20–1.
3. Gridneva M.A. *Improvement of surface disposal and treatment of waste water in urban areas: Dis.* Samara; 2004.
4. Solihodzhaev Z.T. *Living Water. [Zhivaya voda].* Tashkent; 2000.
5. Ergasheva L.E. Sanitary-bacteriological aspects of the environment in terms of the Uzbek SSR. *In: Topical issues of hygiene and occupational diseases in the scientific and technological progress. [Aktual'nye voprosy gigieny i profpatologii v usloviyakh nauchno-tekhnicheskogo progressa].* Tashkent; 1980: 83–5.

Поступила 27.07.12  
Received 27.07.12

## Гигиена труда

© ШПАГИНА Л.Н., 2014

УДК 613.62:616.833+616.71/74

Шпагина Л.Н.

### ФОРМИРОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ШАХТЕРОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ И КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМ

НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний Сибирского отделения РАМН, 654041, Новокузнецк

*Изучены частота полипатий у шахтеров Кузбасса, их взаимосвязь с профессиональной патологией. Проведен анализ выборки более 2000 больных с профессиональной патологией, а также 1800 амбулаторных карт из лечебных учреждений горнорабочих угольной промышленности без признаков профзаболеваний. Оказалось, что рост частоты полипатий связан с очень низкой долей (ниже 20%) профилактических посещений пациентов. Целесообразно ввести материальное стимулирование врачей за рост удельного веса здоровых лиц на предприятии, выявляемость хронических общих и профессиональных заболеваний на ранних стадиях болезни и снижение уровня полипатий.*

**Ключевые слова:** профессиональные заболевания; полипатия.

**L.N. Shpagina – FORMATION AND STRUCTURAL FEATURES OF MORBIDITY IN MINERS WITH PROFESSIONAL PATHOLOGY OF THE PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM AND THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM**

*Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Siberian Branch of RAS, Novokuznetsk, Russian Federation, 654041*

*There were studied polypathy rates, their relationship with the professional pathology in Kuzbass miners. There was performed the analysis of an array of more than 2000 patients with occupational pathology and also 1800 records from for the coal miners hospitals for patients with no signs of occupational diseases. The rise in morbidity rate of polypathies was turned out to be associated with a very low proportion (less than 20%) of patients' preventive visits. It is advisable to introduce the financial incentives for doctors share for the rise of the number of healthy individuals in the enterprise, for detection rate of chronic general and occupational diseases at the early stages of the disease and for reducing of incidence of polypathies*

**Key words:** occupational diseases, polypathy.

Распространенность хронических неинфекционных заболеваний и смертность являются одними из основных показателей здоровья населения. За последние годы наметился негативный рост показателей хронической заболеваемости и смертности населения Сибирского федерального округа (СФО), особенно лиц трудоспособного возраста [2–4]. Так, стандартизованные показатели смертности мужчин трудоспособного возраста в СФО выросли с 1084,2 на 100 тыс. человек в 1998 г. до 1521,5 в 2005 г., тогда как в целом по РФ их уровень значитель-

но ниже и показатели выросли менее заметно (с 843,1 до 937,8 на 100 тыс. человек) [3].

За последние годы отмечается рост общей и профессиональной заболеваемости среди рабочих горнорудной и угольной промышленности [1, 2, 5]. Формируется она преимущественно за счет заболеваний системы кровообращения, органов дыхания, органов пищеварения, костно-мышечной и нервной систем. Одной из основных особенностей состояния здоровья рабочих является увеличение числа "параллельно текущих" или множественных хронических заболеваний (полипатий). Как известно, проблема полипатий имеет большое значение для решения вопросов по комплексной оценке состояния здоровья населения, организации первичной медико-социальной по-

Для корреспонденции: Шпагина Лариса Николаевна, pol.nii\_kpg@mail.ru