

T. A. Chekasin– student

G. M. Nasybullina –Doctor of Science (Medicine), Professor

Y. Y. Kutlaeva–Candidate of Sciences (Medicine), Docent

УДК: 613.34

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ФИЛЬМА «ПОДГОТОВКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМАХ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ»

Екатерина Михайловна Шаренко¹, Наталья Александровна Бронских², Алексей Анатольевич Самылкин³, Екатерина Евгеньевна Шмакова⁴

¹⁻⁴ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Екатеринбург, Россия

¹tatyanasyrom@mail.ru

Аннотация

Введение. Видеофильм по подготовке питьевой воды в централизованных системах питьевого водоснабжения актуален для студентов и школьников. Является средством формирования гигиенического воспитания. Раскрываются педагогические возможности учебного кино и практическое применение учебного фильма. **Цель исследования** – создание учебного фильма для привлечения внимания студентов, школьников к проблеме подготовки питьевой воды в централизованных системах питьевого водоснабжения. **Материалы и методы.** С сентября по декабрь 2021 года проводился сбор актуальной информации, анализ и представление материалов по теме в виде учебного фильма. Разработка фильма проводилась с использованием программы IMovie. **Результаты.** Вода в Екатеринбурге соответствует требованиям, предъявляемым к качеству питьевой воды. Так, по итогам 2020 года было отмечено, что среднегодовые контрольные показатели концентрации металлов и токсичных веществ значительно ниже предельно допустимых. Концентрация меди в питьевой воде составила менее 0,01 мг на литр, что в 100 раз меньше допустимой концентрации. Содержание кадмия и алюминия в 10 раз меньше допустимого уровня, железа — в 3 раза, а присутствие марганца в воде вдвое ниже норматива. Такие минимальные концентрации наиболее токсичных тяжелых металлов обеспечиваются за счет применяемых технологий в процессе водоподготовки. **Обсуждение.** Полученные результаты схожи с результатами апробации и стандартизации исследования Ивлеева А.А., Тихмяновой В.Л., Можайцевой В.В., Трушина В.В., Хаханова С.А.: Способ очистки и обеззараживания воды (варианты) и установка для очистки и обеззараживания воды. **Выводы.** Разработанный учебный фильм обучает способам очистки, анализа, знакомит с современными технологиями. Может использоваться в качестве учебного фильма по дисциплинам: «Коммунальная гигиена», «Экология человека», «Общая гигиена», в социальных сетях с целью гигиенического воспитания населения.

Ключевые слова: Учебный фильм, централизованное водоснабжение, питьевая вода.

DEVELOPMENT OF A TRAINING FILM "PREPARATION OF DRINKING WATER IN CENTRALIZED DRINKING WATER SUPPLY SYSTEMS"

Ekaterina M. Sharenko¹, Natalia A. Bronskikh², Alexey A. Samylnin³

¹⁻³Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

¹tatyanasyrom@mail.ru

Abstract

Introduction. A video on the preparation of drinking water in centralized drinking water supply systems is relevant for students and schoolchildren. It is a means of forming hygienic education. The pedagogical possibilities of the educational film and the practical application of the educational film are revealed. **The aim of the study** – to create an educational film to attract the attention of students and schoolchildren to the problem of preparing drinking water in centralized drinking water supply systems. **Materials and methods.** From September to December 2021, the collection of up-to-date information, analysis and presentation of materials on the topic in the form of an educational film was carried out. The film was developed using the IMovie program. **Results.** Water in Yekaterinburg meets the requirements for drinking water quality. Thus, at the end of 2020, it was noted that the average annual control indicators for the concentration of metals and toxic substances are significantly lower than the maximum allowable. The concentration of copper in drinking water was less than 0.01 mg per liter, which is 100 times less than the permissible concentration. The content of cadmium and aluminum is 10 times less than the permissible level, iron is 3 times lower, and the presence of manganese in water is half the norm. Such minimum concentrations of the most toxic heavy metals are provided by the technologies used in the water treatment process. **Discussions.** The results obtained are similar to the results of approbation and standardization of the study by Ivleeva A.A., Tikhmyanova V.L., Mozhaytseva V.V., Trushina V.V., Khakhanova S.A. disinfection of water (options) **Conclusions.** The developed educational film teaches cleaning methods, analysis, and introduces modern technologies. It can be used as an educational film in the disciplines: “Communal hygiene”, “Human ecology”, “General hygiene”, in social networks for the purpose of hygienic education of the population.

Keywords: Educational film, centralized water supply, drinking water.

ВВЕДЕНИЕ

Прежде чем воде попасть в наш дом она совершает долгое путешествие и проходит специальную подготовку. Путь водопроводной воды начинается с водозаборной станции вода из реки, озера или подземного источника проходит через решетки и сито, которые задерживают рыбу, ветки, камешки, песок, водоросли, мусор и другие крупные объекты. Затем воду нужно очистить от мелких частичек глины, ила и всего того, что делает ее мутной. Для этого используют химические вещества, которые называются коагулянты – они цепляются к мелким частичкам загрязнения и заставляют их притягиваться друг к другу. Чтобы собрать такие слипшиеся частички вместе, нужно добавить еще одно вещество – флокулянт, теперь мелкие частички и растворенные в воде

вещества превратились в крупные хлопья, которые легко удалить. После химической обработки вода попадает в песочный фильтр, просачиваясь через слои песка разной зернистости, она очищается от оставшихся хлопьев, твердых частиц и некоторых бактерий. Вода становится абсолютно прозрачной, но прозрачность не означает безопасность, поэтому ей предстоит еще одна стадия очистки – обеззараживание. Избавиться от болезнетворных организмов в воде можно несколькими способами, чаще всего для дезинфекции в воду добавляются хлор или хлор содержащие вещества, губительное действие на микробы также оказывает газ озон. Озон заодно удаляет из воды неприятные запахи и привкусы [1].

Цель исследования – создание учебного фильма для привлечения внимания студентов, школьников к проблеме подготовки питьевой воды в централизованных системах питьевого водоснабжения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С сентября по декабрь 2021 года проводился сбор актуальной информации, анализ и представление материалов по теме в виде учебного фильма. Разработка фильма проводилась с использованием программы IMovie.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Вода в Екатеринбурге соответствует требованиям, предъявляемым к качеству питьевой воды. Так, по итогам 2020 года было отмечено, что среднегодовые контрольные показатели концентрации металлов и токсичных веществ значительно ниже предельно допустимых. Концентрация меди в питьевой воде составила менее 0,01 мг на литр, что в 100 раз меньше допустимой концентрации. Содержание кадмия и алюминия в 10 раз меньше допустимого уровня, железа — в 3 раза, а присутствие марганца в воде вдвое ниже норматива, — сообщили в «Водоканале» [2]. — Такие минимальные концентрации наиболее токсичных тяжелых металлов обеспечиваются за счет применяемых технологий в процессе водоподготовки.

После того, как вода проходит через головной шлюз-регулятор, природа теряет над ней власть. Здесь владеть ситуацией начинают инженеры, слесари, химики, диспетчеры и множество других специалистов, населяющих цех гидросооружений и Западную фильтровальную станцию. За сутки производственных очередей станции могут обрабатывать до 600 тыс. м³ воды. Воду, которая приходит в дома, очищают по двухступенчатой схеме. Сначала - вихревые смесители исходную воду смешивают с коагулянтom и хлором. Затем вода попадает в большие бассейнообразные сооружения — отстойники, где осаждаются основная масса коагулированных загрязнений. Слово «коагулирование» звучит довольно пугающе, но на деле это всего лишь процесс «загущения» всех мелких примесей для их удобного и эффективного удаления из воды [3].

Процесс обработки воды постоянно совершенствуется. В середине 90-х станция перешла на круглосуточное коагулирование и флокулирование, а с 2000 года здесь проводят аммонизацию воды, которая помогает остаточному хлору дольше защищать воду от развития в ней бактерий и вредной микрофлоры и минимизировать влияние самого хлора на трубы. Все это

приводит питьевую воду в соответствие санитарным требованиям, а по мутности, цветности и содержанию алюминия и железа даже дает им фору.

За множеством процессов, протекающих на фильтровальной станции, следят диспетчеры. Они же вместе с начальником смены принимают решения о том, как действовать персоналу станции при изменении качества исходной воды, расходов или режимов работы оборудования. Капитанский мостик диспетчера — система контроля-*intouch*, выведенная на монитор компьютера.

В цехе ультрафильтрации очищают промывную воду, образовавшуюся в процессе водоподготовки. Раньше эту воду просто сбрасывали, что было не полезно для окружающей среды. Сейчас промывную воду очищают до качества питьевой и возвращают в общий объем. А загрязнений, которые образуются в процессе водоподготовки, стало в десятки раз меньше [4]. Что здесь происходит? Как и на фильтровальной станции, для начала воду пропускают через барабанные фильтры — они отсеивают наиболее крупные частицы осадка диаметром более 1 мм, способные повредить нежные мембраны механизма ультрафильтрации. Затем вода попадает в бассейны-флокуляторы, где неотфильтрованный осадок сбивается в хлопья, а оттуда — в мембраны с порами не более 0,008 микрон, пропускающие только молекулы воды. Мембрана состоит из полимерных волокон. Внутри этих волокон создается разрежение, и вода затягивается внутрь. До появления цеха ультрафильтрации, потери воды на собственные нужды Западной фильтровальной станции составляли 20% всей обрабатываемой воды, теперь этот показатель снижен до 4%.

Сердце фильтровальной станции — химические лаборатории, где вода постоянно подвергается анализам с помощью неисчислимого количества тестов. Аккредитованная Центральная лаборатория Водоканала проводит контроль воды более чем по 80 показателям ежедневно. В эти 80 показателей включаются органолептические, микробиологические, паразитологические, органические показатели, химические показатели. Контроль осуществляется по рабочим программам, согласованным с соответствующей службой по всем системам хозяйственно-питьевого водоснабжения, которые находятся на балансе предприятия. Точки контроля, на которых отбираются пробы, расположены как на сооружениях водоподготовки, так и в распределительной сети города.

Контроль качества воды идет на всех стадиях водоподготовки. Изучаются характеристики поступающей на сооружения исходной воды. Это необходимо, чтобы понять, с чем именно бороться, сколько использовать реагентов. Отрабатываются дозы, которые затем задаются на сооружениях водоподготовки. На фильтровальных станциях круглосуточно в соответствии с графиками технологического контроля оценивается качество воды от входящей на очистку до питьевой воды, подаваемой в город. Этим занимаются химико-аналитические лаборатории водоподготовки, расположенные непосредственно на фильтровальных станциях. Вода проверяется по самым важным показателям, которые превышают в источниках предельно-допустимые концентрации для питьевой воды. Речь идет о таких показателях как цветность, мутность, железо,

марганец и некоторые другие, важные для оптимального процесса очистки воды.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты схожи с результатами апробации и стандартизации исследования Ивлева А.А., Тихмяновой В.Л., Можайцевой В.В., Трушина В.В., Хаханова С.А.: Способ очистки и обеззараживания воды (варианты) и установка для очистки и обеззараживания воды.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный учебный фильм предназначен для привлечения внимания школьников, студентов к проблеме очистки питьевой воды централизованных систем.

2. Обучает способам очистки, анализа, знакомит с современными технологиями.

3. Исследовательский фильм может использоваться в качестве учебного фильма по дисциплинам: «Коммунальная гигиена», «Экология человека», «Общая гигиена», в социальных сетях с целью гигиенического воспитания населения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кичигин В. И. Моделирование процессов очистки воды / В.И. Кичигин. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013. – 232 с.
2. Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю.В. Воронов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013. - 704 с.
3. Луканин А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков. Учебное пособие: моногр. / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 205 с.
4. Никита Корзун Биотехнологии очистки сточных вод городов предприятий / Корзун Никита, Эльвира Василевич und Анна Комарова. – М.: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 252 с.

Сведения об авторах

Е.М. Шаренко – студент

Н.А. Бронских – студент

А.А. Самылкин – кандидат медицинских наук, доцент

Е.Е. Шмакова – ассистент кафедры

Information about the authors

E.M. Sharenko – student

N.A. Bronskikh – student

A.A. Samylkin – Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor

E.E. Shmakova – assistant of the department

УДК: 613.6.02

ОСОБЕННОСТИ ПРОНИКНОВЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА СВИНЦА В ГОЛОВНОЙ МОЗГ КРЫСЫ