

Министерство образования Российской Федерации  
Вологодский государственный технический университет  
Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды.  
администрации Вологодской области  
Международная Академия наук экологии и безопасности  
жизнедеятельности (Вологодское отделение)

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ РЕГИОНОВ

Международная научно-техническая конференция  
17-19 мая 2001 г.



Вологда  
2001

1438128

## ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРАЦИОННОГО РЕЖИМА ОЗЕРА СВЯТОЕ

С.М. Чудновский, С.И. Сельцова

Россия, Вологодский государственный технический университет

Озеро Святое является источником водоснабжения города Кириллова. Система водоснабжения содержит водозабор русского типа, который введен в эксплуатацию в 1954 году, используется в течение 47 лет и в настоящее время находится в плохом состоянии. Самотечная труба, по которой вода из озера поступает в береговой колодец, лежит на дне озера и не имеет защитных устройств, а это приводит к тому, что в береговой колодец и далее в водопроводную башню и распределительную сеть города беспрепятственно проникают мальки рыб, ил, мелкий песок и другие загрязнения. Водоочистных сооружений в городе нет, производится только хлорирование воды непосредственно перед подачей ее в водопроводную сеть (почти 30 км труб).

С 1997 года производится контроль общего содержания железа в пробах воды, отбираемых с поверхности озера, а затем во всасывающем водоводе и в водопроводной сети. При этом установлены следующие характерные особенности изменения содержания железа в озере: в зимний период, когда озеро покрыто льдом, содержание железа колеблется в пределах от 0,17 до 0,3 мг/л; после таяния льда наблюдается незначительное увеличение этого показателя до 0,4 мг/л; в летний период содержание железа уменьшается до 0,2–0,3 мг/л; осенью с начала октября возрастает до 0,6 мг/л.

В то же время, вода, поступающая в насосную станцию, содержит значительно больше железа, чем в озере: от 0,4 до 1,2 мг/л в зависимости от времени года. Примерно такое же содержание железа наблюдается практически на всем протяжении сети, включая наиболее удаленные от водозабора точки (см. табл.).

Таким образом, практически во все периоды года содержание железа в трубах обвязки насосной станции, в водоводах, водонапорной башне и водопроводной сети в несколько раз превышает содержание

железа в воде озера Святое. Это явление можно объяснить следующим образом. Значительное различие в содержании железа в источнике и на насосной станции, а также в водопроводной сети связано с низким содержанием кислорода в воде источника. Пробы воды отбираются с поверхности, а забор воды для водоснабжения производится с глубины 2 – 3 м, следовательно, можно предположить, что на этой глубине содержание кислорода значительно ниже, чем на поверхности. После того как вода попадает в береговой колодец, происходит ее соприкосновение с воздухом, железо окисляется и не успевает выпадать в осадок, как это происходит в озере. А увеличение железа в весенне-осеннее время происходит из-за паводковых явлений, которые характеризуются интенсивным перемешиванием воды, что, в свою очередь, приводит к ее насыщению кислородом воздуха и предотвращает осаждение хлопьев окисленного железа на дно.

Таблица

Контролируемые показатели	Ед. изм.	Зима			Весна		
		12	1	2	3	4	5
Содержание железа в источнике	мг/л	0,28	0,42	0,31	0,5	0,36	0,25
Содержание железа на НС-1	мг/л	0,42	0,69	0,75	1,24	0,95	0,42
Содержание железа в рас-пред.сети	мг/л	0,5	0,71	0,78	1,28	1,0	0,5

Контролируемые показатели	Ед. изм.	Лето			Осень		
		6	7	6	7	6	7
Содержание железа в источнике	мг/л	0,24	0,38	0,24	0,38	0,24	0,38
Содержание железа на НС-1	мг/л	0,34	0,81	0,34	0,81	0,34	0,81
Содержание железа в рас-пред.сети	мг/л	0,81	0,71	0,81	0,71	0,81	0,71

Предварительные исследования, заключающиеся в аэрации проб воды, отобранных с разных глубин в озере, подтверждают приведенные выше предположения, которые хорошо согласуются с выводами, приведенными в работах [1,2]. Кроме того, значительно внимание, уделяемое многими исследователями методам аэрации воды в оз-

рах(патенты № 5938981 США, № 19801238, № 19539823 Германия, № 2092456 Россия), а также флотации [3], подтверждают целесообразность использования водопроводно-очистных сооружений, в которых можно совмещать процессы аэрации и флотации для насыщения воды кислородом непосредственно в источнике.

### Литература

1. Кузьмина Н. П., Ищенко И. Г., Прянишникова Е. Н., Романова Г. И. Экологическое обследование и реабилитация малых пойменных озер (на примере озера Малые Подборцы) // Экология и промышленность России. – 1999. - № 10. – С. 23-27, 48-49.
2. Kowal Apolinary L., Przewlocki Janusz, Lojewska Celina. Oczyszczanie wody ze zbiornika "Sosnowka" na potrzeby Jelcniogorskiego Zespolu Miejskiego./ Ochr. srod. – 1999. - № 3. – С. 57-72.
3. Kulesza Marek, Wasowsh Jacek. Zastosowanie flotacji cisnieniowej do usprawnieni koagulacji wody z Zalewu Zegrzynskiego./ Ochr. srod. – 1999. - № 4. – С. 57-60.