

6. Статистически достоверная прибавка урожая у сорта Енисейка по сравнению с контролем составила 5 ц/га, а у сорта Тетра – 2,1 ц/га при НСР<sub>05</sub>, равным 1,5 ц/га.

7. Существенное влияние на химический состав зерна по сравнению с контролем оказала подкормка азотными удобрениями озимой ржи сорта Тетра, для которой отмечено увеличение всех элементов питания, особенно азота и фосфора, по сравнению с неудобренным вариантом.

### Литература

1. *Акимова О.И.* Эффективность применения агротехнических приемов возделывания озимых зерновых культур в лесостепной и степной зонах Минусинской впадины. – Абакан, 2006. – 210 с.
2. *Бекетова Т.А., Берзин А.М., Бекетов А.Д.* Агрокомплекс возделывания озимой ржи в Красноярском крае: рекомендации. – Красноярск, 1985. – 39 с.
3. *Берзин А.М., Сурин Н.А.* Серые хлеба. – Красноярск, 1972. – 172 с.
4. *Ведров Н.Г.* Селекция и семеноводство полевых культур: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. – 255 с.
5. *Лисунова С.И.* Озимая рожь в Восточной Сибири. – Красноярск, 2013. – 173 с.
6. *Никулина Т.Н.* Целебная сила ржи // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 5–8.
7. *Сысуев В.А.* Комплексные научные исследования по озимой ржи – важнейшей национальной и стратегической зерновой культуре РФ // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 8–11.



УДК: 502:005.584.1

*Е.Е. Степаненко, Ю.А. Мандра,  
Р.С. Еременко, Т.Г. Зеленская*

### ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ НОВОТРОИЦКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

*В статье приведены данные исследований изучения химического состава Новотроицкого водохранилища Ставропольского края.*

**Ключевые слова:** температура, загрязнение, водохранилище, водная толща.

*Е.Е. Stepanenko, Yu.A. Mandra,  
R.S. Eremenko, T.G. Zelenskaya*

### THE ASSESSMENT OF THE WATER CHEMICAL COMPOSITION OF THE NOVOTROITSK RESERVOIR IN THE STAVROPOL TERRITORY

*The research data on the study of the chemical composition of the Novotroitsk reservoir in the Stavropol territory are presented in the article.*

**Key words:** temperature, pollution, reservoir, water column.

---

**Введение.** Водоохранилища являются водными объектами, в преобразовании которых существенную роль играют техногенные факторы. Возрастание их роли наблюдается в процессе эксплуатации водохранилищ, создание которых способствует развитию промышленности, в первую очередь отраслей с большим водопотреблением [6].

Влияние техногенных факторов сказывается на изменении различных сторон природного комплекса водохранилищ. Происходит изменение химического состава воды, что, в свою очередь, влияет на условия жизни гидробионтов, создает сложности в водоснабжении, а также вызывает загрязнение подземных вод. Качество же воды со временем заметно изменяется, следовательно,

основной задачей является выявление закономерностей этого процесса и разработка комплекса мероприятий по уменьшению отрицательного воздействия техногенных факторов на состав воды водохранилищ [3].

**Цель исследований:** оценка химического загрязнения вод Новотроицкого водохранилища Ставропольского края.

**Объекты и методы исследований.** Новотроицкое водохранилище является важнейшим водохозяйственным объектом Ставропольского края, что значительно усиливает требования к его экологическому состоянию.

Новотроицкое водохранилище расположено на территории Изобильненского района Ставропольского края, в балке реки Большой Егорлык. Вода поступает по реке Большой Егорлык, излишки сбрасываются через плотину Новотроицкой ГЭС в реку Большой Егорлык. Водоохранилище используют в целях энергетики для Ставропольской ГРЭС, Новотроицкой ГЭС и водоснабжения п. г. т. Солнечнодольска, орошения и рыборазведения, а также в рекреационных целях.

Система наблюдений, оценки и прогноза состояния поверхностных водных объектов Ставропольского края основана на территориальной наблюдательной сети, включающей в себя стационарную (фоновую) сеть и специальную сеть временных пунктов наблюдений и контроля на водных объектах.

По стационарной сети мониторинг поверхностных водных объектов начал проводиться с 1992 г. Комитетом природных ресурсов по Ставропольскому краю. На сегодняшний день стационарная (фоновая) сеть наблюдений за состоянием водных объектов Новотроицкого водохранилища состоит из 11 пунктов наблюдений.

На основе имеющихся фондовых данных (исследование динамики режимов эксплуатации ОАО «Ставропольская ГРЭС» (2002), журналы ежедневных наблюдений на головном гидроузле Право-Егорлыкского канала, журналы наблюдений лаборатории ОСВ-13) был проведен анализ динамики загрязнения Новотроицкого водохранилища за период с 2008 по 2012 г. С целью выявления местных источников загрязнения водохранилища в течение 2013 г. были проведены работы по оценке состояния вод Новотроицкого водохранилища и впадающих в водохранилище поверхностных водотоков.

Химические анализы проб природных поверхностных и сточных вод выполнялись в гидрохимической лаборатории центра, аккредитованной на техническую компетентность.

В целях настоящей работы для ориентировочной комплексной оценки состояния водных объектов был использован метод определения индекса загрязненности вод (ИЗВ).

Новотроицкое водохранилище характеризуется пресной водой. О степени минерализации воды дает представление сухой остаток. Минерализация воды в Новотроицком водохранилище по сезонам года изменяется. Наибольшая минерализация наблюдается в зимний период, а наименьшая – в летний период. Основная особенность временного содержания нитратов в Новотроицком водохранилище – повышение их концентрации во время весеннего паводка. Это связано с использованием удобрений в сельском хозяйстве [1, 2].

По содержанию фосфатов в водохранилище изменений практически не происходит. Содержание сульфатов в воде Новотроицкого водохранилища незначительно превышает рыбохозяйственные нормативы в первой половине года, но отвечает требованиям питьевого водоснабжения. Вероятно, что это можно объяснить увеличением мощности работы ГРЭС в зимний период [5].

По результатам гидрохимических анализов качество воды в прибрежной зоне Новотроицкого водохранилища оценивается III классом качества («умеренно загрязненная»). На входе в водохранилище у х. Родионов и в пределах г. Солнечнодольска ИЗВ = 1,45–2,07. В этих створах отмечалось загрязнение нефтепродуктами (2–2,6 ПДК), железом (до 3,1 ПДК). Результаты о качестве вод в бассейне Новотроицкого водохранилища 2009–2013 гг. представлены в таблице.

**Содержание загрязняющих веществ в долях ПДК (рыбхоз) в водных объектах бассейна  
Новотроицкого водохранилища**

Компоненты	BC №8-29 р. Вербов- ка	BC№8-30 р. Рус- ская, ГКС	BC №8-31 р. Чибрик	BC№8-32 р. Рус- ская, устье	BC №8-23 Новотроиц- кое вдхр, х. Родионов	BC №8-24 Новотроиц- кое вдхр, район работ по расчистке	BC №8-25 Новотроиц- кое вдхр., у г. Солнеч- нодольска	BC №8-26 Сброс ГРЭС в Новотрои- цкое вдхр.	BC №8-35 Новотроиц- кое вдхр., х. Смыков	BC №8-34 Новотроиц- кое вдхр., базы отдыха	BC №8-28 сброс в р. Егорлык
Ион аммония	0,93	0,88	0	0,89	0,83	0	0	0	0	0	0
Нитраты	0,04	0,05	0,09	0,01	0,01	0,06	0,04	0,02	0,02	0,04	0,05
Нитриты	1,56	0	0	0	0	0,49	0,49	0,36	0,25	0,49	0,36
Алюминий	0	0	1	2,25	0	2,25	2,25	3,75	1,5	1	2
БПК-5	2,45	0,75	1,45	2,85	1,35	0,35	0,45	0,45	0,75	0,7	0,55
Железо	4,3	1,7	2,60	4	3,10	4,3	1,5	2,4	1,7	2,4	1,4
Кальций	0,55	0,96	2,73	1,67	0,38	0,17	0,19	0,17	0,19	0,18	0,18
Марганец	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Магний	2,5	1,82	9,58	10,95	1,19	0,32	0,22	0,51	0,58	0,24	0,27
Медь	7	2	5	2	0	0	1	2	2	3	13
Нефтепродукты	0	3,2	2	0	2	2	2,6	1,2	0	2	2
Сульфаты	6,81	5,58	39,76	39,04	3,33	0,69	0,80	0,65	1	0,80	0,65
Сухой остаток	1,83	1,42	7,59	7,65	0,77	0,25	0,24	0,26	0,32	0,26	0,26
Фосфаты	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0
Хлориды	0,77	0,31	1,43	2,16	0,34	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09
<b>Класс качества (ИЗВ)</b>	<b>V (4,02)</b>	<b>III (2,38)</b>	<b>VI (10,68)</b>	<b>VI (10,82)</b>	<b>III (2,07)</b>	<b>III (1,74)</b>	<b>III (1,45)</b>	<b>III (1,79)</b>	<b>III (1,27)</b>	<b>III (1,65)</b>	<b>IV (3,30)</b>
	Естественный поверх- ностный водный объект		Кратность превышения ПДК 1–10				Кратность превышения ПДК >100 – ЭВЗ			IV класс качества – «за- грязненная», ИЗВ 2,5–4,0	
	Выпуск сточных вод		Кратность превышения ПДК 10–50 – ВЗ				II класс качества – «чистая» вода, ИЗВ < 1			V класс качества – «грязная», ИЗВ 4,0–6,0	
	Среднегодовые показа- тели фоновых створов		Кратность превышения ПДК 50–100 – ОВЗ				III класс качества – «умеренно загрязненная», ИЗВ 1–2,5			VI класс качества – «очень грязная», ИЗВ > 6,0	

Результаты таблицы показывают, что качество воды в р. Чибрик классифицируется VI классом («очень грязная») с ИЗВ = 10,68; вода р. Вербовка характеризовалась V классом «грязная», что на уровне данных долговременных наблюдений; класс качества воды в створе 8-32 (устье р. Русская) – VI («очень грязная»), ИЗВ=10,82, в предыдущие годы класс качества был аналогичным; в створе 8-30 (ГКС р. Русская) в течение периода наблюдений качество воды стабильно оценивалось III–IV классом; качество воды в прибрежной зоне Новотроицкого водохранилища оценивается III классом качества («умеренно загрязненная»); на входе в водохранилище у х. Родионов и в пределах г. Солнечнодольска ИЗВ составил 1,45–2,07.

В последние годы основным загрязнителем, определяющим качество воды Новотроицкого водохранилища, является медь. Источник меди – кубанская вода, поступающая в водохранилище по р. Егорлык. Показатель ПДК меди по нормам рыбхоза чрезвычайно жесткий – 0,001 мг/дм<sup>3</sup>, т. е. в 1000 раз превышает ПДК, установленный для питьевых вод. Без учета содержания в воде меди, вода Новотроицкого водохранилища в последние годы оценивалась бы в основном как «чистая» [4].

Наиболее загрязненным водным объектом в пределах бассейна водохранилища является река Русская. Несмотря на маловодность этой реки, по минерализации и некоторым макрокомпонентам (сульфаты, магний) она играет существенную роль в гидрохимическом балансе водохранилища. Кроме того, по р. Русской в водохранилище в ограниченном количестве могут попадать тяжелые металлы (Mn, Cu, Fe). Накапливаясь в донных отложениях, эти загрязнители со временем способны обеспечить существенное ухудшение качества воды в восточной части водохранилища.

**Заключение.** Таким образом, проанализировав результаты опробования текущего года и данные предыдущих лет, можно сделать вывод, что при работе систем отвода и очистки сточных вод прибрежной территории в штатном режиме, их отведение в водохранилище к нарушениям норм качества воды в водохранилище не приводит.

### Литература

1. Зеленская Т.Г., Степаненко Е.Е., Еременко Р.С. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения г. Ставрополя // НаукаПарк. – 2013. – № 1 (11). – С. 64–69.
2. Зеленская Т.Г., Еременко Р.С., Степаненко Е.Е. Изучение экологического состояния озера Соленого Ставропольского края методом биотестирования // Вестн. КрасГАУ. – 2014. – № 1. – С. 114–117.
3. Соколов Л.И. Плата за загрязнение водных объектов: учеб. пособие. – Вологда: Изд-во ВолГТУ, 2011. – 64 с.
4. Степаненко Е.Е., Еременко Р.С. Анализ состояния загрязненности вод реки Ташлы города Ставрополя // Вестн. АПК Ставрополя. – 2012. – № 4 (8). – С. 111–113.
5. Степаненко Е.Е., Еременко Р.С., Зеленская Е.Е. Оценка экологического состояния озера Соленого Петровского района методом биотестирования // Научные труды Sworld. – 2012. – Т. 45. – № 4. – С. 101–104.
6. Чалов Р.С., Чернов А.В. Морфология и динамика русел малых рек России и их антропогенное изменение // Малые реки России. – М., 1994. – С. 66–80.

