ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РОССИЙСКИЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ И
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»

ВОДОХРАНИЛИЩА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СОСТОЯНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ

Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции

23-29 сентября 2019 года, г. Сочи

Ростов-на-Дону
2019

УДК 556.182(470+571)(082)
ББК 65.45(2)я43
В 623

Редакционная группа:

д-р техн. наук **А.Е. Косолапов**;
д-р техн. наук **М.В. Болгов**;
д-р техн. наук **А.Ю. Александровский;**
д-р техн. наук **А.Т. Зиновьев;**
д-р физ.-мат. наук **Е.В. Веницианов**;
д-р геол.-минерал. наук **Р.Г. Джамалов**;
д-р геогр. наук, чл.-корр. РАН **А.А. Тишков;**
д-р геогр. наук **А.Н. Махинов;**
д-р геогр. наук **Ш.Р. Поздняков;**
д-р геогр. наук **Ивлиева О.В.;**
д-р геогр. наук **Беспалова Л.А.**

В 623 **Водохранилища Российской Федерации: современные экологические проблемы, состояние, управление:** сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, г. Сочи, 23-29 сентября 2019 г. – Новочеркасск: Лик, 2019. – 500 с.

ISBN 978-5-907158-45-0

В настоящем сборнике опубликованы доклады, представленные на Всероссийскую научно-практическую конференцию «Водохранилища Российской Федерации: современные экологические проблемы, состояние, управление» (г. Сочи, 23-29 сентября 2019 г.), в которых рассматриваются вопросы управления режимами работы водохранилищ и их каскадами, развития методов проведения мониторинга, оценки качества вод и экологического состояния водохранилищ.

УДК 556.182(470+571)(082)
ББК 65.45(2)я43

ISBN 978-5-907158-45-0

© Федеральное агентство водных ресурсов, 2019

© Федеральное государственное бюджетное учреждение Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр, 2019

КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ УГЛИЧСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Лупанова И.А.[1], Крутенко С.А.[1], Григорьева И.Л.[2], Федорова Л.П.[2]
[1]ФГУ «Управление эксплуатации Угличского водохранилища», г. Углич
[2]Иваньковская НИС – филиал ФГБУН «Институт водных проблем Российской академии наук», г. Конаково
E-mail: uglich_vodochr@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты комплексного мониторинга Угличского водохранилища, проводимого силами сотрудников Управления эксплуатации Угличского водохранилища, Иваньковской НИС ИВП РАН, Дубненской экоаналитической лаборатории ФГВУ «Центррегионводхоз», ФГБУ «Верхне-Волжскводхоз». Оценено качество воды водохранилища по отдельным и химическим характеристикам их комплексу. Выявлены участки, на которых необходимо выполнить водохозяйственные мероприятия.

Ключевые слова: Угличское водохранилище, мониторинг, обрушение берегов, зарастание, качество воды.

COMPREHENSIVE MONITORING OF THE UGLICH (ESKOYE) RESERVOIR

Lupanova I.A.[1], Krutenko S.A.[1], Grigorieva I.L.[2], Fiodorova L.P.[2]
[1]FSI «Management operation of the Uglich reservoir их комплексу », Uglich
[2]Ivankovskaya Research Station – Branch of Water Problems Institute of Russian Academy of Sciences, Konakovo
E-mail: uglich_vodochr@mail.ru

Abstract. The results of comprehensive monitoring of the Uglich reservoir, conducted by the staff of the Directorate of the Uglich reservoir operation, Ivankovo IRS IWP RAS, Dubna ecological and analytical laboratory of the tsentrregionvodkhoz, FGBU "Verhne-Volzhskvodhoz" are presented. The water quality of the reservoir is estimated by individual and complex chemical characteristics. Areas where it is necessary to perform water management activities are identified.

Keywords: Uglich reservoir, monitoring, coast collapse, overgrowth, water quality.

В соответствии с Уставом ФГУ «Управление эксплуатации Угличского водохранилища», предметом деятельности Учреждения является выполнение мероприятий по рациональному использованию, восстановлению и охране Угличского водохранилища. Угличское водохранилище, вторая ступень Волжско-Камского каскада водохранилищ, создано в 1939 г. плотиной Угличской ГЭС у г. Углич. Расположено в пределах Угличского района Ярославской области и Кимрского, Калязинского и Кашинского районов Тверской области. По его берегам расположены города: Дубна, Кимры, Калязин. Углич. Полный объем водохранилища − 1.25 км^3, полезный − 0.674 км^3, площадь водного зеркала − 249 км^2, длина − 146 км, максимальная глубина у

плотины − 23 м, средняя − 5.0 м, средняя ширина − 2.2 км, максимальная ширина – 5 км.

Средний за многолетний период приток воды в водохранилище – 10.06 км^3; сток в нижний бьеф – 9.97 км^3 [1]. Основными составляющими водного баланса Угличского водохранилища является поверхностный приток в водоем и сброс через Угличский гидроузел. Со стоком р. Волга в Угличское водохранилище поступает около 71 % от общего поступления воды, на долю притоков приходится около 29 % от общего поверхностного притока воды. Объем притока воды в водохранилище изменяется по годам и колеблется в значительных пределах (табл. 1).

Таблица 1

Объем притока воды в Угличское водохранилище за 2013-2018 гг. (тыс.м^3)

Год	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Объем	16700	5132	4896	9512	17480	12290

Угличское водохранилище относится к категории проточных водоемов. В нем отсутствует развитая пелагиаль, и глубоководные участки (более 6 м) занимают менее 20 % акватории при условной норме в 50-70 %. Водохранилище руслового типа, поскольку оно ограничено склонами долины Волги, которая в районе Угличской гряды имеет небольшую ширину. Наиболее узким является верхний беспойменный участок от Иваньковского гидроузла до устья р. Медведица. Нижний приплотинный участок – более широкий за счет заливов, образованных подтоплением рек, впадающих в водохранилище. Водохранилище осуществляет сезонное регулирование стока и отличается единообразием годового хода уровней. Площадь водосбора Угличского водохранилища составляет 60020 км^2, из которых леса занимают 42 %, болота 11 %, озера 2 %. Боковая приточность невелика и в среднем составляет 3.360 км^3. Наиболее крупными боковыми притоками водохранилища являются реки: Дубна, Хотча, Медведица, Нерль, Кашинка, Жабня.

Ежегодное уменьшение полного объема водохранилища за счет накопления донных отложений не превышает 0,03 %. Всего на дне аккумулировалось около 29 млн. т осадков, из которых примерно 75 % представлены крупнозернистыми наносами [2].

Угличское водохранилище имеет комплексное назначение. Оно используется с учетом интересов энергетики, транспорта, сельского и рыбного хозяйства, водоснабжения, рекреации и т.д. Угличское водохранилище является

основным источником водоснабжения гг. Дубна, Кимры, Углич и сельских поселков, с одной стороны, и объектов массового отдыха, с другой.

Силами Учреждения регулярно проводится мониторинг состояния берегов, дна, водоохранных зон и мониторинг степени зарастания в ряде заливов и на мелководных участках водохранилища.

Наблюдения за отступлением берега организованы на 21 участке общей протяженностью 14 км. Замеры линейного отступания берега проводятся дважды в год: после прохождения весеннего половодья в июне и после прохождения летне-осенних паводков в сентябре Результаты замеров заносятся в Паспорт створа с указанием параметров обрушаемого участка и датой проведения измерений.

Стабильность уровенного режима Угличского водохранилища, без резких колебаний, за последние 5 лет способствовала уменьшению интенсивности процессов переработки берегов. В 2018 г. отмечалось отсутствие обрушений практически по всем створам, кроме створов на участке с. Плешково и с. Соболево Кимрского района Тверской области. Здесь показатель обрушения составил от 0.2 до 1.2 м. Также незначительные обрушения берега отмечены на участке наблюдения у д. Васюсино Калязинского района Тверской области – 1.3 м, что относится к средней степени интенсивности процесса берегообрушений.

Следует заметить, что интенсивность переработки берегов водохранилища периодически снижается, а затем вновь активизируется, в зависимости от водности года и других факторов.

Мониторинг за состоянием водоохранной зоны водохранилища осуществляется путем регулярного патрулирования береговой линии по заданному маршруту. Ежегодно плановые наблюдения проводятся на территории протяженностью порядка 450 км.

Кроме ежемесячного обследования Учреждением инициируются и проводятся рейдовые мероприятия совместно с надзорными органами (Росприроднадзор, Росрыболовство, органы местного самоуправления) в предпаводковый период. Наиболее часто встречающимися нарушениями являются: выполнение работ по изменению дна и берегов без разрешительной документации, сброс недостаточно очищенных сточных вод коммунальными хозяйствами, а также ограничение доступа к водным объектам (заборы до воды). Важно отметить, что нарушений с каждым годом становится меньше.

Для наблюдения за процессами эвтрофикации и заболачивания мелководных участков водохранилища определено 8 участков – это заливы и устье-

вые участки наиболее крупных притоков. Замеры проводятся с июля по август в период активной стадии развития водной растительности. В рамках мониторинга определяются три основных показателя:

1. Площадь зарастания, га;
2. Координаты (местоположение), градусы;
3. Глубина мелководий, м.

Растительность Угличского водохранилища представлена четко обособленными фитоценозами, расположенными поясами вдоль берегового склона. Основные площади заросших мелководий сосредоточены по заливам и на защищенных участках мелководий межостровных проток. Площадь заросших мелководий составляет 5–7 % от площади водного зеркала водохранилища при НПУ.

Перечень участков водохранилища, на которых ведутся наблюдения за зарастанием сотрудниками ФГУ УЭУВ, представлен в табл. 2.

В июле 2013 г. сотрудниками Иваньковской НИС ИВП РАН было проведено обследование растительности в заливах Угличского водохранилища: напротив с. Прилуки - Струковском, Солоновском, Скулино-Михеевском заливах, Коньковом ручье и в устьях рек Медведица и Турайка. Определены видовой состав растительности и степень зарастания указанных участков водохранилища. Результаты обследования заливов свидетельствуют о высокой степени развития в них высшей водной растительности, наблюдается расширение зарослей болотных видов и рост их фитомассы, и как следствие, резкое увеличение площадей сплавинных комплексов.

Таблица 2

Перечень участков Угличского водохранилища, на которых ведутся наблюдения ФГУ «УЭУВ»

№	Наименование участка наблюдения	Площадь зарастания, м^2 (%)
1	Р. Турайка, Угличский район, Ярославская область	18200 (26)
2	Залив Черная речка Угличский район, Ярославская область	660 (2)
3	Струковский залив Угличский район, Ярославская область	28152 (17)
4	Солоновский залив Калязинский район Тверская область	14490 (9)
5	Р. Медведица Кашинский район Тверская область	20400 (6)
6	Михеевский залив Кимрский район Тверская область	№ п/п
7	Скулинский залив Кимрский район Тверская область	85320 (79)
8	Р. Кимрка, г. Кимры Тверская область	117000 (45)

Государственный мониторинг за качеством воды Угличского водохранилища и его притоков в пределах Тверской области проводится Тверским УГМС в створах гг. Кимры и Калязин и р. Кашинка – г. Кашин, р. Медведица – д. Семеновское. В пределах Ярославской области Ярославский УГМС проводится мониторинг качества воды Угличского водохранилища в створе Углич и в створе Сумы на р. Корожечна.

Ведомственный мониторинг качества воды Угличского водохранилища в пределах Тверской области проводится Дубненской экоаналитической лабораторией ФГВУ «Центррегионводхоз» в створах: г. Дубна, Северная канава; устье р. Дубна; д. Абрамово, ниже г. Кимры; пос. Белый Городок; ниже г. Калязин; д. Селищи (граница с Ярославской областью). В пределах Ярославской области мониторинг проводит Федеральное государственное бюджетное учреждение «Верхне-Волжскводхоз» в двух створах: п. Прилуки, граница с Тверской областью; выше г. Углич, д. Новоселки.

В створах наблюдений Дубненской ЭАЛ в 2018 г. качество воды водохранилища относилось ко второму классу «слабо загрязненная» [3], в створах наблюдений ФГБУ «Верхне-Волжскводхоз» – к классу 3Б «очень загрязненная» (приоритетные загрязняющие вещества железо, марганец, медь и ХПК) [4]. Такое расхождение в комплексной оценке качества воды можно объяснить тем, что отбор проб воды проводился лабораториями в различные сроки.

Регулярные исследования гидрохимического режима Угличского водохранилища проводятся сотрудниками Иваньковской НИС ИВП РАН совместно с сотрудниками ФГУ «УЭ Угличского водохранилища». Максимальные и минимальные концентрации основных гидрохимических показателей Угличского водохранилища за 2013-2018 гг. во входном (г. Дубна, пляж) и замыкающем створах (ВБ Угличской ГЭС), по данным Иваньковской НИС ИВП РАН, представлены в табл. 3-4.

Вода водохранилища гидрокарбонатно-кальцево-магниевого состава, средне минерализованная. Анализ изменения минерализации воды и концентрации главных ионов, в среднем, за последние шесть лет по сезонам показал, что и во входном створе (г. Дубна) и замыкающем створе (верхний бъеф Угличской ГЭС, г. Углич) наибольшие концентрации наблюдаются зимой, в период наибольшей сработки уровня (табл. 3).

Наибольшие концентрации фосфора общего и аммонийного азота во входном створе отмечались в зимнюю межень маловодного 2014 г, а в замыкающем створе - осенью близкого к среднему по водности 2016 г. (табл. 4). Наибольшие концентрации нитратного азота во входном створе отмечены зимой 2016 г., а в замыкающем створе - зимой многоводного 2017 г. Максимальные концентрации железа общего были более высокими, чем в замыкающем створе и отмечались зимой 2014 г. и весной 2016 г. (табл. 4).

Таблица 3

Минимальные и максимальные концентрации главных ионов (мг/дм^3) и значения минерализации воды (мг/дм^3) во входном и замыкающем створах Угличского водохранилища в период 2013-2018 гг.

№ п/п	Место отбора	Сезон	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^{+}+K^{+}$	HCO_3^{-}	SO_4^{2-}	Cl^{-}	Мин.
	г. Дубна - пляж	зима							
		min	41.9 (2018)	10.0 (2014)	0.0 (2015)	173.9 (2014)	7.3 (2018)	6.4 (2018)	255 (2018)
		max	55.9 (2015)	14.8 (2015)	2.3 (2014)	195.2 (2015)	16.8 (2014)	9.6 (2015)	298 (2015)
		весна							
		min	31.3 (2018)	9.2 (2018)	6.5 (2018)	118.9 (2015)	10.6 (2018)	8.8 (2015)	192 (2015)
		max	46.5 (2016)	12.4 (2016)	10.8 (2014)	183.1 (2016)	17.9 (2014)	12.5 (2014)	281 (2016)
		лето							
		min	32.9 (2018)	7.8 (2017)	7.8 (2016)	131.2 (2016)	13.5 (2016)	7.2 (2018)	211 (2016)
		max	36.1 (2016)	9.2 (2018)	18.0 (2017)	158.7 (2017)	19.3 (2018)	12.7 (2016)	244 (2017)
		осень							
		min	42.3 (2014)	9.7 (2015)	3.0 (2018)	168.8 (2015)	13.5 (2015)	11.4 (2014)	263 (2015)
		max	44.9 (2013)	13.3 (2014)	15.0 (2014)	195.3 (2018)	18.3 (2013)	16.6 (2013)	293 (2014)
	Угличская ГЭС, ВБ	зима							
		min	49.9 (2014)	9.0 (2014)	3.8 (2017)	170.8 (2014)	17.0 (2017)	7.9 (2014)	274 (2014)
		max	60.9 (2017)	16.5 (2017)	6.3 (2014)	238.0 (2017)	21.7 (2014)	8.9 (2017)	353 (2017)
		весна							
		min	29.3	7.2	9.5	122.0	12.9	4.8	191
		max	29.7 (2018)	8.3 (2018)	11.5 (2018)	134.2 (2018)	10.8 (2018)	7.1 (2018)	205 (2018)
		лето							
		min	30.3 (2016)	8.4 (2016)	1.5 (2013)	118.9 (2016)	14.9 (2016)	3.5 (2013)	202 (2013)
		max	48.1 (2014)	11.6 (2014)	11.7 (2017)	176.9 (2014)	23.8 (2014)	7.4 (2014)	276 (2014)
		осень							
		min	37.9 (2016)	9.4 (2016)	2.0 (2018)	164.8 (2018)	15.1 (2018)	7.7 (2016)	255 (2016)
		max	41.7 (2018)	10.2 (2018)	15.5 (2016)	177.0 (2018)	16.1 (2016)	9.2 (2018)	260 (2018)

Максимально наблюденные значения $БПК_5$ во входном и замыкающем створах отмечены весной 2014 г. (5.0 мгО/дм^3) и летом 2013 г. (5.9 мгО/дм^3). Максимальное значение перманганатной окисляемости (ПО) зафиксировано зимой многоводного 2018 г. и составило 18.2 мгО/дм^3. Максимальная концентрация марганца достигала 36 ПДК и была зафиксирована летом маловодного 2014 г. в замыкающем створе.

Таблица 4

Минимальные и максимальные значения биогенных элементов во входном и замыкающем створах Угличского водохранилища за период 2013-2018 гг.

№ п/п	Точка отбора		$P_{мин}$, мгР/дм^3	$P_{общ.}$, мгР/дм^3	NH_4^+, мгN/дм^3	NO_2^-, мгN/дм^3	NO_3^-, мгN/дм^3	SiO_2, мг/дм^3	$Fe_{общ.}$, мг/дм^3
1	г. Дубна - пляж	зима							
		min	0.046 (2014)	0.076 (2015)	0.15 (2015)	0.002 (2015)	0.61 (2014)	3.0 (2015)	0.16 (2015)
		max	0.048 (2015)	0.172 (2014)	0.72 (2014)	0.010 (2014)	0.68 (2015)	4.0 (2014)	0.36 (2014)
		весна							
		min	0.008 (2014)	0.037 (2014)	0.12 (2015)	0.002 (2015)	0.66 (2015)	0.4 (2014)	0.08 (2014)
		max	0.037 (2016)	0.077 (2016)	0.39 (2014)	0.003 (2014)	0.81 (2016)	3.2 (2016)	0.47 (2016)
		лето							
		min	0.024 (2017)	0.055 (2017)	0.18 (2016)	0.002 (2017)	0.11 (2016)	0.8 (2017)	0.09 (2017)
		max	0.081 (2016)	0.134 (2016)	0.21 (2017)	0.004 (2016)	0.23 (2017)	1.0 (2016)	0.16 (2016)
		осень							
		min	0.026 (2014)	0.063 (2014)	0.16 (2014)	0.001 (2014)	0.20 (2014)	1.0 (2015)	0.08 (2014)
		max	0.032 (2013)	0.088 (2013)	0.43 (2013)	0.002 (2013)	0.57 (2015)	1.6 (2013)	0.13 (2013)
2	Угличская ГЭС, ВБ	зима							
		min	0.020 (2014)	0.070 (2017)	0.12 (2017)	0.004 (2014)	0.72 (2014)	4.0 (2014)	0.26 (2017)
		max	0.047 (2017)	0.129 (2014)	0.61 (2014)	0.008 (2017)	0.84 (2017)	4.2 (2017)	0.32 (2014)
		весна							
		min	0.016 (2018)	0.043 (2018)	0.30 (2016)	0,004 (2018)	0.52 (2018)	2.3 (2018)	0.17 (2018)
		max	0.027 (2016)	0.068 (2016)	0.31 (2018)	0.005 (2016)	0.70 (2016)	2.3 (2016)	0.24 (2016)
		лето							
		min	0.008 (2015)	0.057 (2017)	0.05 (2015)	0.004 (2015)	0.10 (2013)	0.53 (2016)	0.10 (2017)
		max	0.047 (2014)	0.099 (2013)	0.73 (2013)	0.036 (2014)	0.35 (2017)	1.2 (2017)	0.16 (2015)
		осень							
		min	0.087 (2018)	0.117 (2018)	0.09 (2018)	0.003 (2018)	0.38 (2016)	2.3 (2016)	0.06 (2018)
		max	0.093 (2016)	0.141 (2016)	0.10 (2016)	0.004 (2016)	0.41 (2018)	2.8 (2018)	0.12 (2016)

Выводы

Комплексный мониторинг Угличского водохранилища позволяет оценить современное экологическое состояние водоема и выявить участки, на которых требуется проведение эксплуатационных мероприятий по расчистке и дноуглублению.

Для оценки современного экологического состояния Угличского водохранилища недостаточно одних только гидрохимических показателей. Необходима также оценка по состоянию сообществ фито- и зоопланктона, макрозообентоса и ихтиофауны.

Для улучшения условий жизнеобитания и воспроизводства водных биологических ресурсов и улучшения качества воды необходимо предотвратить заболачивание мелководной зоны Угличского водохранилища посредством извлечения из водоема растительной массы. В первую очередь, это касается комплексов сильного зарастания воздушно-водной растительностью и телорезом алоэвидным. Целесообразно также проведение мероприятий по уничтожению сплавин.

Из многочисленных мелиоративных мероприятий можно рекомендовать сооружение прорезей (соединение открытой водной акватории с заливом), позволяющих восстановить водный обмен, улучшить химико-биологический режим заливов, исключить вероятность появления здесь заморных явлений. Необходимо также провести дноуглубление центральной части залива, где свободные от зарастания участки могут использоваться рыбой для нагула.

Для оптимизации комплексного мониторинга водохранилища необходимо проводить рабочие совещания различных лабораторий с целью координации сроков отбора проб воды и унификации методик химического анализа.

Список литературы

1. Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль, 2001. 427 с.
2. Законов В.В., Гершевский П., Законнова А.В., Кашубский М. Пространственно-временная трансформация грунтового комплекса водохранилищ Волги. Сообщение 3. Оценка изменения морфометрических характеристик в результате накопления донных отложений в Угличском водохранилище // Водное хозяйство России, 2016, № 6. С. 61-72.
3. Аналитическая записка о состоянии Угличского водохранилища за 2018 г. (зоны деятельности Дубнинской ЭАЛ). М., 2019 г., 26 с.
4. Отчет о результатах наблюдений за состоянием Угличского, Рыбинского, Горьковского водохранилищ на территориях Ярославской, Костромской и Ивановской областей в 2018, г. Иваново, 2019. 170 с.

© Лупанова И.А., Крутенко С.А., Григорьева И.Л., Федорова Л.П., 2019

Пятов А.Г., Голубихина Ю.Б., Кравец Е.А. Государственный мониторинг водохранилищ - источников питьевого водоснабжения на примере Иваньковского водохранилища 251

Лупанова И.А., Крутенко С.А., Григорьева И.Л., Федорова Л.П. Комплексный мониторинг Угличского водохранилища 259

Костров А.В. Организация и проведение мониторинга состояния дна, берегов и режима использования водоохранной зоны Горьковского водохранилища 267

Поздняков Ш.Р., Иванова Е.В., Гузева А.В., Ревунова А.О., Тихонова Д.В. Оценка микропластикового загрязнения водохранилищ и озер – необходимый элемент современного экологического мониторинга 276

Скрипка Г.И., Сапрыгин В.В., Филатов А.А. Оценка потерь земли по результатам мониторинга водоохранной зоны Цимлянского водохранилища с использованием беспилотных летательных аппаратов 282

Ивлиева О.В., Беспалова Л.А., Сердюк Л.В. Оценка густоты эрозионной сети водоохранной зоны Цимлянского водохранилища с использованием современных информационных технологий и беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в целях совершенствования методов государственного мониторинга 288

Беспалова Л.А., Ивлиева О.В., Глинка В.В. Создание банка данных типов берегов Цимлянского водохранилища на основе материалов мониторинга, выполненного с помощью беспилотных летательных аппаратов....295

Говорский А.В. Организация мониторинга акватории Богучанского водохранилища с применением БЛА 301

Гречушникова М.Г., Репина И.А., Степаненко В.М., Варенцов М.И., Артамонов А.Ю. Энерго- и газообмен равнинных водохранилищ с атмосферой по данным специализированных экспериментов, моделирования и дистанционного зондирования 306

Шинкаренко С.С., Кошелева О.Ю. Определение зон затоплений речных пойм по материалам дистанционного зондирования земли 312

Извекова О.В. Организация мониторинга за состоянием водохранилищ питьевого и хозяйственно-бытового назначения Баренцево-Беломорского бассейнового округа 315

Михайлов А.В., Дудин Д.В. Опыт ведения мониторинга поверхностных водных объектов в Кировской области: проблемы, предложения....323

Шабанов В.В., Маркин В.Н. Многоуровенная система мониторинга водохранилищ 329

Шаткова М.Е. Создание геоинформационной системы по сведениям о береговой линии, границах водоохранных зон, зон затопления, подтопления, внесенных в государственный водный реестр 336

СЕКЦИЯ III. «Современные методы оценки качества вод, экологического состояния и реабилитации водохранилищ» 340

Джамалов Р.Г., Сафронова Т.И., Решетняк О.С., Мягкова К.Г., Власов К.Г. Химический состав и степень загрязнения водохранилищ Верхней Волги 340

Долгов С.В., Коронкевич Н.И., Кашутина Е.А., Барабанова Е.А., Шапоренко С.И. Природные и антропогенные факторы поступления биогенов в водохранилища....347

Бакаева Е.Н., Игнатова Н.А., Тарадайко М.Н. Биодиагностика качества вод и донных отложений приплотинной части Цимлянского водохранилища....355

**ВОДОХРАНИЛИЩА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ:
СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ,
СОСТОЯНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ**

*Сборник материалов Всероссийской
научно-практической конференции*

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 09.09. 2019 г.
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 57,7. Уч. изд. л. 58,0. Тираж 500. Заказ № 47-7587.

Издательство Лик
346430, г. Новочеркасск, пр. Платовский 82 Е
тел: 8(8635)226-442, 8-952-603-0-609

Отпечатано в Издательско-полиграфическом комплексе «Колорит»
346430, г. Новочеркасск, пр. Платовский 82 Е
тел: 8(8635)226-442, 8-918-518-04-29, center-op@mail.ru