

УТВЕРЖДАЮ
ФГБНУ «ВНИРО»
лимологических наук
БИЗИКОВ В.А.
«16» ноября 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» на диссертационную работу Ериной Оксаны
Николаевны *«Режим растворенного кислорода в стратифицированных
водохранилищах Москворецкой системы водоснабжения г. Москвы»*, представленной
на соискание ученой степени кандидата географических наук

Рассматриваемая диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка цитируемой литературы, включающего 156 наименований, в том числе 74 на иностранных языках. Объем работы составляет 188 страниц, основной текст изложен на 148 страницах и содержит 13 таблиц и 37 рисунков.

Работа посвящена анализу комплекса факторов, определяющих формирование кислородного режима водохранилищ Москворецкой системы водоснабжения г. Москвы. Практически в любом лимнологическом исследовании вопросам кислородного режима уделяется первостепенное внимание, поскольку содержание кислорода в воде водоема является очень информативным интегральным показателем экологического состояния водоема. Пространственно-временные изменения концентраций растворенного кислорода – результат сложного взаимодействия биологических продукционно-деструкционных процессов в экосистеме водоема и динамики его водных масс. Предметом исследования выбраны водохранилища Москворецкой системы водоснабжения г. Москвы, качество воды которых находится под постоянным пристальным вниманием специалистов ОАО Мосводоканал. Процессы формирования качества воды в москворецких водохранилищах в значительной степени зависят от режима растворенного кислорода, особенно в периоды типичной для этих относительно глубоких водоемов стратификации водной толщи. Поэтому главная цель диссертационной работы – установление закономерностей кислородного режима водохранилищ Москворецкой системы, представляется весьма актуальной.

Во введении работы автором кратко, но убедительно обоснована лимнологическая значимость исследования, освещено состояние проблемы, показана актуальность работы, сформулированы цели и задачи диссертации, перечислены материалы, использованные в

работе, четко обозначены защищаемые положения и научная новизна полученных результатов.

В первой главе приводится обзор современных представлений о закономерностях изменений концентрации кислорода в природных водоемах. Кратко, но весьма квалифицированно рассмотрены основные факторы, определяющие кислородный режим в водоемах. Важно, что к их числу, помимо традиционных источников поступления и расходования кислорода, автор отнесла и процессы переноса, в частности, особое внимание уделено недооцененной на наш взгляд роли плотностных течений, особо значимых в долинных водохранилищах. Перечисление методов аналитического контроля за содержанием кислорода в воде, также как и перечень классических типов вертикального распределения кислорода в глубоких водоемах, представляется в этой главе вполне уместным.

Во второй главе описаны объекты исследования, при этом акцент справедливо сделан на один из самых важных вопросов в любом гидрологическом исследовании - информационную обеспеченность расчетов водного баланса водохранилищ. Описание полевых методов исследований водохранилищ предваряет детальный анализ результатов различных гидролого-гидрохимических съемок водохранилищ, проведенных в различные годы и сезоны. Этот анализ отличается достаточной глубиной, а полученные обобщения изменений концентраций кислорода в продольно-вертикальной плоскости четко характеризуют сезонные закономерности кислородного режима по фактическим наблюдениям. В этой же главе автор обращается к возможностям количественной оценки влияния гидрофизических факторов на режим кислорода в периоды стагнации. Для этого использованы оценки изменений индекса кислорода в зависимости от классических характеристик устойчивости водной массы водоемов в периоды стратификации. Эти оценки следует отнести к несомненным достижениям автора и определенной новизне исследования, поскольку использованные показатели, несмотря на несомненную информативность для характеристики вертикальной динамики вод водоема, практически никогда не связываются с кислородными характеристиками. Не менее детально освещены в главе и вопросы развития зоны гипоксии в водохранилищах. Богатый фактический материал позволил автору проанализировать особенности развития зон гипоксии – процесса, имеющего особенно важное значение для формирования качества воды в водоеме.

В третьей главе автор обращается к главному инструменту исследования – математической модели гидроэкологических процессов. В качестве гидрологического блока модели использована модель тепломассообмена (ТМО) – хорошо себя зарекомендовавшая в исследованиях гидрологического режима глубоких долинных водохранилищ многолетнего регулирования. Приводится описание модели, при этом

особенно подробно описываются методы подготовки информации для моделирования – важнейшего элемента моделирования. Несомненно, автор многократно самостоятельно реализовывал этот этап моделирования. Приведенное описание модели отличается от аналогичных описаний исключительным вниманием к результатам верификации и, по мнению автора, более важному элементу – количественной валидации модели. Валидация модели анализируется по комплексу специальных расчетов и наблюдений. В этой же главе подробно обсуждается необходимость учета в традиционных алгоритмах расчета кислорода его потребления донными отложениями. Автором предложена собственная версия учета этого процесса и показана эффективность ее введения в подпрограмму расчета кислорода.

В четвертой главе результаты моделирования растворенного кислорода использованы для анализа влияния различных факторов на наиболее важные элементы его режима. Балансовые оценки изменений кислорода в водохранилищах практически отсутствуют, поскольку даже детальные наблюдения не позволяют в полной мере проанализировать причины и рассчитать соотношения прихода и расхода кислорода с учетом крайней изменчивости гидрологического режима. Моделирование позволило проанализировать баланс кислорода в отдельных частях Можайского водохранилища и получить достоверные результаты, отличающиеся несомненной новизной. Особенно важные выводы относятся к оценкам влияния гидрометеорологических условий на развитие во времени и объемы зон гипоксии и аноксии в водохранилищах. Но если на этот вид внешнего воздействия влиять невозможно, то следующий проанализированный фактор - колебания уровня водохранилища – относится к регулируемым элементам водного режима, что повышает практическую значимость полученных результатов.

К результатам работы, отличающимся несомненной научной новизной, следует отнести впервые выполненную для долинных водохранилищ количественную оценку влияния гидрофизических характеристик водной массы на формирование вертикальной пространственной неоднородности концентраций кислорода, расчетные оценки зависимости особенностей гипоксии водохранилищ в периоды стагнации от гидрологического режима водохранилища и анализ особенностей кислородного баланса отдельных районов водохранилищ.

Практическая значимость выполненного исследования связана с особым вниманием к процессам формирования качества воды в рассмотренных водохранилищах, являющихся источниками московского водоснабжения. Полученные результаты могут быть использованы не только в практике регулирования режима подачи воды на станции водоподготовки москворецкого источника водоснабжения г. Москвы, но и для решения актуальных проблем, связанных с рыбохозяйственным использованием исследуемых водоемов.

Приведенный в работе анализ результатов исследований позволяет считать полученные выводы научно достоверными.

Наиболее важные замечания, возникшие при прочтении этой работы, сводятся к следующим.

1. При анализе гидрологического режима водохранилищ систем водоснабжения г.Москвы автор однозначно относит к стратифицированным водоемам только водохранилища Москворецкой системы, в то время как летняя стратификация характерна и для водохранилищ Вазузской системы и для ряда водохранилищ Волжской системы.

2. В исследовании использованы гидролого-гидрохимические съемки за довольно длительный период, в течение которого вполне могут проявляться климатические тренды. В работе этот аспект не затрагивается, хотя, на наш взгляд, следовало бы хотя бы на уровне предположений показать возможные изменения кислородного режима.

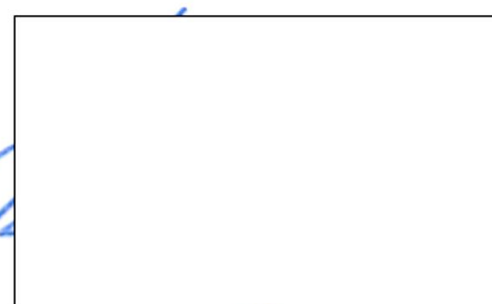
В целом работа О.Н.Ериной безусловно заслуживает положительной оценки. Она представляет собой законченное научное исследование, имеющее логичную структуру, четко изложенное и хорошо иллюстрированное графическим материалом. Материалы, изложенные в диссертации, достаточно полно опубликованы автором, а содержание автореферата отражает основные положения диссертации.

Диссертационная работа О.Н. Ериной **«Режим растворенного кислорода в стратифицированных водохранилищах Москворецкой системы водоснабжения г. Москвы»** отвечает всем требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней (№842), утвержденного Правительством РФ 24 сентября 2013 г., а также соответствует паспорту специальности 25.00.27 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

Автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании научного коллоквиума лаборатории гидрохимии ФГБНУ «ВНИРО» 29 октября 2015 г., протокол №.53.

Главный научный сотрудник ФГБНУ «ВНИРО»,
доктор географических наук, профессор



В.В.САПОЖНИКОВ

Заведующий лабораторией гидрохимии ФГБНУ «ВНИРО»,
кандидат географических наук



Н.М.ЛАПИНА

Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИРО»,
Должность лица, заверяющего подлинность

М.В.Сытова