

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по научной работе

Федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

Национальный исследовательский

Нижегородский государственный университет

им. Н.И. Лобачевского,

Д.Ф.-м.н., доцент В.Б. Казанцев

«20» апреля 2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского на –диссертацию Сахаровой Екатерины Геннадьевны «Фитопланктон экотонных зон Рыбинского водохранилища», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 03.02.10 – Гидробиология

Экотонные участки, формирующиеся на границе различных по структуре и интенсивности функционирования водных сообществ, обладают целым рядом особенностей, определяющих специфику состава и продуктивности населяющих эти районы организмов (в том числе фитопланктона) и играют важную роль в поддержания биоразнообразия и гомеостаза водных экосистем. Исследование пограничных участков (мелководья, устьевые районы притоков) таких динамичных и сложных систем как водохранилища имеет большое теоретическое и практическое значение для познания закономерностей организации биоты водохранилищ, ее функционирования, формирования продуктивности и качества воды. Исследование зоогенных воздействий (в том числе и колоний крупных гидрофильных птиц) на гидробиоценозы мелководий волжских водохранилищ ограничены, и также привлекают пристальное внимание водных экологов. На фоне наблюдающихся в последние десятилетия тенденций глобальных изменений важнейших абиотических условий функционирования водохранилищ Волги (рост температуры воды, динамика водности) перечисленные проблемы, несомненно, являются **актуальными**, что и отражено в диссертационной работе Е.Г. Сахаровой.

Автор ясно и четко формулирует **цель работы** – выявить особенности и сходство состава, динамики и пространственного распределения фитопланктона различных экотонных участков одного из крупнейших водохранилищ Волги – Рыбинского. Для реализации этой цели Е.Г. Сахарова выдвигает в своей работе следующие **задачи**: дать эколого-таксономическую и географическую характеристику состава фитопланктона экотонных и фоновых участков водоема, выяснить закономерности сезонных и межгодовых изменений количественных и структурных показателей альгоценозов, определить специфику альгологического режима мелководий в зоне воздействия крупных колоний околководных и водных птиц, выявить влияние межгодовой динамики уровня и режима водности водохранилища на основные характеристики фитопланктона.

Работа Е.Г. Сахаровой имеет несомненную **научную новизну**, заключающуюся в сравнительном анализе основных показателей фитопланктона разнотипных экотонов

(мелководий различного типа, устьевого района малого притока, зоны влияния поселений водных и околоводных птиц) и сопредельных фоновых акваторий крупного равнинного водохранилища с сезонным (многолетним) регулированием стока. Впервые для рассматриваемых районов приведена характеристика видового разнообразия альгоценозов, количественных их характеристик в динамике по мере роста температуры и снижения уровня воды водохранилища.

Теоретическое значение работы состоит в существенном вкладе в исследование закономерностей структуры и функционирования маргинальных участков водных экосистем и в расширении представлений о биологических последствиях эвтрофирования и изменения климата. Результаты работы имеют и **практическую значимость** как составляющая мониторинга, районирования водохранилищ, оценки и прогнозирования экологического состояния водоемов, а также принятия экологически грамотных решений относительно их использования. Кроме того, результаты работы могут использоваться при чтении учебных курсов по проблематике, касающейся водной экологии.

Основные выводы и положения диссертационной работы автора изложены в 15 работах, из которых 3 статьи опубликованы в журналах, входящих в Перечень ВАК РФ, а также широко обсуждены научной общественностью в процессе проведения девяти всероссийских и международных конференциях по тематике защищаемой диссертации.

Диссертационная работа построена по традиционному плану и состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы и приложения, включающего таксономический список видов фитопланктона.

В главе 1. «Пограничные зоны водоемов», содержащей 4 раздела (1.1 Понятие «экотона», 1.2. Устьевые участки рек, 1.3 Мелководные зоны водоемов и 1.4. Средообразующая деятельность гидрофильных птиц) (с.9-18) имеет характер литературного обзора. В ней подробно рассматривается история формирования и развития в экологии, в том числе и водной научных представлений об экотонных участках как о зонах повышенного видового богатства и количественного развития различных компонентов биоты в сравнении с граничащими участками. Оценены критерии выделения и роль этих участков в формировании и сохранении высокого разнообразия биоценозов, выделены характеристики экотонных участков устьевой области реки, проанализированы роль и особенности экотонных участков «вода-суша». Особое внимание уделено зоогенным экотонам как результату средообразующей деятельности водных и околоводных видов птиц. Проанализировано влияние птиц на процессы рельефо- и почвообразования, растительность, химизм воды и динамику водных сообществ.

Глава 2 (с.19-23) содержит описание материалов и методов работы. Работа выполнена на репрезентативном материале трехлетних полевых исследований (2009-2011 гг., 219 проб), позволившему автору получить достоверные выводы. Материал собран и обработан с применением стандартных и современных подходов, принятых в исследованиях состава и структуры фитопланктона, данные обработаны с помощью статистических методов, подтверждающих адекватность выводов.

Глава 3 «Характеристика района исследований» с тремя разделами (3.1 Рыбинское водохранилище, 3.2 Мелководья Рыбинского водохранилища и 3.3 Устьевая область р.

Ильдь) (с.24-32) содержит подробные сведения по морфометрии, гидрологии, гидрохимии и основным гидробиологическим показателям Рыбинского водохранилища. Особое внимание автором уделяется описанию ведущих экологических факторов (температурный и уровенный режимы) во многом определяющие специфику состава и структуры фитопланктона изученных автором экотонных зон.

Большое внимание в этой главе уделяется характеристике мелководий водохранилища и обзору работ, полученных в предыдущие годы, Приводятся сведения по расположению участков исследованных мелководий, степени их зарастания высшей водной растительностью, дается характеристика прибрежной зоны водоема в районе расположения гнездовых поселений серой цапли и озерной чайки (с указанием площади поселений и численности обитающих в них птиц).

На примере хорошо исследованной малой реки (р. Ильдь – приток Рыбинского водохранилища) автором на основе литературных данных дается детальная характеристика ее устьевой области, приводятся результаты районирования, осуществленного по физико-химическим параметрам и позволившего выделить три зоны, достоверно различающиеся между собой и с граничащими водными системами водохранилища и самой реки. По литературным данным подробно охарактеризован гидрохимический режим выделенных при районировании участком.

Глава 4. «Флористический состав и эколого-географическая характеристика фитопланктона» (с. 33-47) содержит 3 раздела. Раздел 4.1 «Флористический состав и эколого-географическая характеристика фитопланктона мелководий» подробно характеризует видовое богатство водорослей планктона изученных мелководных участков. Отмечается разнообразие его состава (413 таксонов рангом ниже рода) с преобладанием на участке защищенного побережья, покрытого зарослями высшей водной растительности (317 таксонов). В период более высоких температур воды и низкого уровня воды отмечен рост видового богатства альгоценозов за счет разнообразия зеленых водорослей. Эколого-географические показатели флоры водорослей мало чем отличались от стандартных характеристик альгофлор отдельных волжских водохранилищ.

Раздел 4.2 «Флористический состав и эколого-географическая характеристика мелководий, подверженных влиянию продуктов жизнедеятельности колониального поселения птиц» отражает особенности альгофлоры этого района исследования автора. Установлен богатый видовой состав с преобладанием зеленых и эвгленовых (район поселения озерных чаек) либо зеленых и диатомовых (поселение серой цапли) с большой степенью флористического сходства обоих районов. При отсутствии заметных различий эколого-географических показателей альгофлоры состав фитопланктона в районе поселения птиц имеет тенденцию к обеднению, что характерно для высокопродуктивных сообществ.

В разделе 4.3 «Флористический состав и эколого-географическая характеристика фитопланктона устьевой области р. Ильдь и граничащих участков» отмечается рост видового богатства альгофлоры участков устьевой области реки в сравнении с пелагиалью водохранилища и зоной свободного течения реки. Эта зона отличалась высоким разнообразием цианопрокариот, золотистых, зеленых и эвгленовых водорослей. С

увеличением температуры воды при ее межгодовых колебаниях общее видовое богатство фитопланктона этого района возрастало при сохранении относительной стабильности эколого-географических показателей.

Глава 5. «Динамика и пространственное распределение фитопланктона разнотипных экотонных зон Рыбинского водохранилища» (с.48-106) включает 7 разделов. Раздел 5.1 «Сезонная динамика фитопланктона прибрежной и глубоководной части Волжского плеса» характеризует сезонные изменения биомассы и состава преобладающих видов фитопланктона (диатомовые, криптофитовые, эвгленовые, синезеленые, динофитовые) защищенного, открытого мелководья и глубоководного фонового района водохранилища. Автором сделано заключение, что в сравнении с глубоководной частью акватории, на мелководьях возрастает число подъемов и депрессий количественных показателей биомассы фитопланктона приросте неоднородности состава преобладающих компонентов альгоценозов. Это характерно для мелководных систем с менее предсказуемыми, часто резко меняющимися условиями существования альгоценозов.

В разделе 5.2 «Особенности многолетней динамики и пространственного распределения фитопланктона мелководий Волжского плеса» дается сравнение средневегетационных величин общей биомассы фитопланктона и относительного вклада водорослей разных отделов в ее формирование. При этом отмечается, что самые высокие показатели характерны для защищенного мелководья, а структура биомассы изменялась в пользу конъюгат и монадных форм с миксотрофным типом питания, что свойственно водам с ростом органического загрязнения и трофности в условиях интенсивного зарастания. Депрессия количественных показателей альгоценозов мелководий с ростом температуры и падением уровня воды в водохранилище, в отличие от интенсификации его развития в глубоководной части водоема, отражает особенности реагирования литоральных альгоценозов на динамику этих важнейших параметров развития в условиях постепенного заболачивания прибрежной зоны водохранилища и ее зарастания высшей водной растительностью. При этом характерным оказался заметный рост количества нитчатых конъюгат. В отличие от мелководных участков, реакция фитопланктона глубоководного района на снижение уровня и рост температуры воды сводилась к увеличению общей биомассы, а также абсолютной и относительной значимости летних доминантов фитопланктона (диатомовых и синезеленых), характерных для хорошо прогреваемых эвтрофных вод.

Раздел 5.3 «Разнообразие и размерный состав альгоценозов прибрежной и глубоководной зоны Волжского плеса» демонстрирует, что в мелководных районах водохранилища удельное видовое богатство фитопланктона и его ценотическое разнообразие были достоверно выше. В литоральной зоне отмечался рост среднеценотического объема клеток водорослей и степени сезонной его вариабельности.

Раздел 5.4 «Сезонная динамика и структурные показатели фитопланктона мелководий в местах активного гнездования птиц» характеризует сезонные и межгодовые изменения биомассы и состава преобладающих водорослей в районах поселения водных и околководных птиц. Показано, что зоогенное воздействие этих поселений приводит к интенсификации развития водорослей и миксотрофной составляющей альгоценозов (эвгленовые, криптомонады), что особенно четко проявляется в период гнездования и

локально усиливает процессы эвтрофирования, способствуя формированию дополнительных экотонных зон в районе расположения гнездовых участков.

Раздел 5.5 посвящен сезонной динамике фитопланктона различных зон устьевой области р. Ильдъ и граничащих участков. Охарактеризованы ход изменений биомассы фитопланктона и состава доминирующих видов в разные годы и в разных районах (свободное течение реки, переходной и фронтальной зон притока устьевой области, переходная зона приемника устьевой области) изученной акватории.

Раздел 5.6 «Особенности динамики и пространственного распределения фитопланктона различных зон устьевой области р. Ильдъ и граничащих участков» отражает характерные черты распределения количественных показателей растительного планктона в пространстве в разные годы наблюдений. Автором убедительно продемонстрировано, что фитопланктон устьевых участков относительно альгоценозов граничащих областей характеризовался более высокими значениями численности и биомассы и повышенной долей миксотрофных фитофлагеллят. При увеличении температуры и снижении уровня воды в водохранилище на участках этих акваторий отмечается рост количественных показателей, доли цианопрокариот и снижение ценотического разнообразия альгоценозов.

В разделе 5.7 «Разнообразии и размерный состав альгоценозов устьевой области р. Ильдъ и граничащих участков» в сравнительном аспекте приведена характеристика основных формализованных структурных показателей фитопланктона в зоне влияния притока на основную акваторию водохранилища. Установлено, что переходная зона приемника и фронтальная зона устьевой области притока по уровню видового разнообразия, выровненности и величине доминирования достоверно отличались от речного участка р. Ильдъ и глубоководной части Волжского плеса. В период высоких температур отмечено увеличение сезонной вариабельности среднего объема клеток водорослей. Отмеченные автором изменения биомассы и структуры фитопланктона рассматриваемой зоны водоема характеризуют повышенный уровень эвтрофирования этой акватории.

Глава 6 «Особенности структурных характеристик фитопланктона разнотипных экотонных зон Рыбинского водохранилища (заключение)» (с. 107-110) носит характер обобщающего раздела диссертационной работы, содержащего основные ее положения в виде формализованной схемы, отражающей главные изменения исследованных параметров альгоценозов изученных экотонов. Интерес вызывает заключение автора, что только биомасса фитопланктона (в том числе и миксотрофных фитофлагеллят) однонаправленно возрастает во всех типах экотонов, свидетельствуя о повышении продуктивности альгоценозов этих районов в сравнении с глубоководье водохранилища или районом свободного течения реки. Остальные характеристики фитопланктона в разных экотонах изменяются неодинаково, отражая их специфику. Из трех типов экотонов меньше влияют на структурные показатели фитопланктона поселения водных и околководных птиц (реагируют четыре показателя из двенадцати рассматриваемых). Снижение удельного видового богатства фитопланктона на фоне роста биомассы в этом экотоне не сказывается на уровне разнообразия альгоценозов, что можно рассматривать как свойство естественных зоогенных эффектов (эвтрофирование не антропогенной

природы, естественное), отражающее достаточную высокую степень сбалансированности такого рода воздействия.

Рост температуры воды на фоне падения уровня водохранилища приводил к возрастанию общего разнообразия фитопланктона, а в литоральной зоне – к снижению биомассы альгоценозов на фоне возрастания в ней доли нитчатых конъюгат, развитие которых связывается как с закислением, так и с эвтрофированием вод. В пелагической части водохранилища и в устьевой области его малого притока эти средовые факторы сказались на повышении количественных показателей альгоценозов.

Работа отлично оформлена, содержит большое количество табличного материала и рисунков. Выводы диссертации хорошо обоснованы, четко сформулированы и отражают ее содержание. Автореферат соответствует содержанию рукописи диссертации.

Как и к любой хорошей работе, имеются определенные **замечания**, многие из которых носят рекомендательный характер, не умаляют достоинств работы и могут быть легко устранимы.

1. На стр. 17 диссертационной работы написано «... в результате быстрой минерализации фосфатов образуются вещества, доступные для растений». Неясно, что автор имел в виду, поскольку фосфаты – это минеральная форма фосфора, доступная для растений и какие другие соединения могут получиться при «минерализации» фосфатов, доступные для растений?
2. Литературный обзор не содержит общего заключения по главе, которое подчеркнуло бы актуальность исследований автора. Нет также общего заключения по главе 3, 4 и разделу 5.5 главы 5.
3. В таблице 3.2 приведены основные гидрофизические и гидрохимические показатели Рыбинского водохранилища за период открытой воды. Неясно, какие значения этих показателей приведены в таблице – максимальные или средние, за какой период существования водохранилища (годы), для какого плеса или это в среднем для всего водоема?
4. При анализе списка видов вызывает определенное недоумение бедность состава диатомовых водорослей при наличии как планктонных, так и бентосно-перифитонных сообществ и высокой гидродинамики среды, с чем это связано?
5. В списке часть видовых таксонов приводится с полным написанием авторов таксонов, часть с сокращенным.
6. В таблицах 4.1-4.4, 4.7, 4.8, 4.10- 4.13 имеются ошибки в написании латинских наименований отделов водорослей.
7. На стр.27 диссертации и на стр. 8 автореферата отмечено: « В 2009г. среднегодовой уровень воды водохранилища составлял 101.06 ± 0.14 м, в 2010 г. – 100.70 ± 0.20 м, а в 2011 г. – 100.29 ± 0.26 м. Средние за год значения рассматриваемого показателя 2011 г. достоверно превышали таковые 2009 г...» - несоответствие цифр и заключения.
8. С чем связана тенденция укрупнения клеток водорослей в литорали? В нестабильных, интенсивно эвтрофируемых водных системах формируются условия г- отбора, когда преимущества мелкоклеточности более предсказуемы, чем укрупнение размеров, более свойственное условиям К-отбора (стабильные,

ненасыщенные ресурсами среды). Здесь одно (рост разнообразия и видового богатства) вроде бы противоречит другому (росту, а не снижению размеров клеток водорослей).

9. На наш взгляд автор неточно употребляет термин «экологическая ниша», считая (судя по смыслу написанного – «... многообразие экологических ниш») это понятие характеристикой среды обитания. Обычно термин экологическая ниша применяют в качестве характеристики вида, а свойства среды - внешний по отношению к видам параметр, требующий применения другого терминологического обозначения. Полагаем, что здесь предпочтительнее применение термина «нишевое пространство местообитания» (Джиллер).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

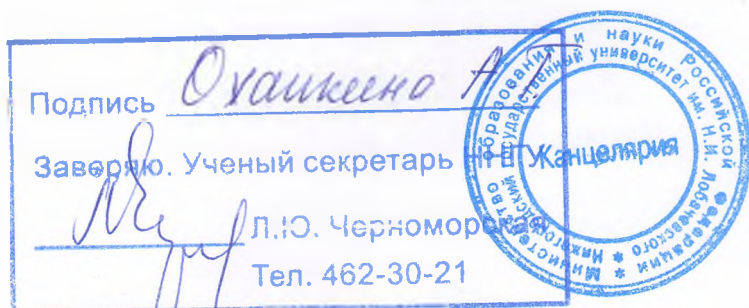
Таким образом, несмотря на указанные замечания, считаем, что диссертационная работа Сахаровой Екатерины Геннадьевны «Фитопланктон экотонных зон Рыбинского водохранилища», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – Гидробиология, посвящена актуальной проблеме оценки структуры и динамики фитопланктона экотонов различного типа крупного равнинного водохранилища с сезонным (многолетним) режимом регулирования стока, выполнена на высоком научном уровне, по своему содержанию, предмету и методам исследования соответствует заявленной специальности, Положения и выводы работы полностью обоснованы, имеют несомненную научную новизну и практическое значение. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным в пунктах 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, а ее автор, несомненно, **заслуживает присуждения** ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – Гидробиология.

Отзыв подготовлен д.б.н., проф., и.о. зав. кафедрой ботаники и зоологии Института биологии и биомедицины (ИББМ), Охапкин Александр Геннадьевичем, обсужден и одобрен на заседании кафедры ботаники и зоологии ИББМ ННГУ, протокол № 9 от 6 апреля 2017 г.

И. о. зав. каф. ботаники и зоологии ИББМ
ННГУ им. Н.И. Лобачевского, д.б.н., проф.

 Охапкин Александр Геннадьевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23, корп. 1, ГСП-20, 603950, Тел. 8(831) 462-32-03, e-mail: okhapkin@bio.unn.ru



Сведения о ведущей организации
 по диссертационной работе **Сахаровой Екатерины Геннадьевны**
«Фитопланктон экотонных зон Рыбинского водохранилища»,
 представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук
 по специальности – 03.02.10 гидробиология

Полное наименование организации в соответствии с Уставом	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
Сокращенное наименование организации в соответствии с Уставом	ННГУ им. Н.И. Лобачевского
Почтовый адрес	603950, г. Нижний Новгород ГСП -20, пр. Гагарина, 23
Телефон	(831) 462-30-90
Веб-сайт	www.unn.ru
Адрес электронной почты	unn@unn.ru
Сведения о профильной кафедре	Кафедра ботаники и зоологии Института биологии и биомедицины ННГУ Тел.: (831) 462-32-03 Исполняющий обязанности заведующего кафедрой – д.б.н., проф. А. Г. Охалкин Составитель отзыва – д.б.н., проф. А. Г. Охалкин
Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15):	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Гелавшвили Д.Б., Иудин Д.И., Якимов В.Н., Солнцев Л.А., Розенберг Г.С., Шурганова Г.В., Охалкин А.Г., Старцева Н.А., Пухнаревич Д.А., Снегирева М.С. Мультифрактальный анализ видовой структуры пресноводных гидробиоценозов // Известия РАН. Серия биологическая. 2012, № 3. С. 327-335. (Gelashvili D.B., Iudin D.I., Yakimov V.N., Solntsev L.A., Rosenberg G.S., Shurganova G.V., Okhapkin A.G., Startseva N.A., Pukhnarevich D.A., Snegireva M.S. Multifractal Analysis of the Species Structure of Freshwater Hydrobiocenoses // Biology Bulletin. 2012. Vol. 39. № 3. PP. 271-278); 2. Гелашвили Д.Б., Охалкин А.Г., Шурганова Г.В., Пухнаревич Д.А., Кравченко А.А., Солнцев Л.А., Безруков М.Е. Современное состояние и прогноз функционирования гидробиоценозов Чебоксарского водохранилища при изменении его уровня // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2012, Т. 50. № 2. С. 16-29. 3. Генкал С.И., Ярмошенко Л.П., Охалкин А.Г. Первые находки морского вида <i>Cyclotella meniscus</i> (Bacillariophyta) в пресноводных водоемах Европы // Альгология. 2012, Т. 22. № 4. С. 431-440. 4. Старцева Н.А., Охалкин А.Г., Воденеева Е.Л., Рябова А.А. Таксономическая и эколого-географическая структура фитопланктона некоторых правобережных малых рек г. Нижнего Новгорода // Вестник Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского. 2012. № 2(3). С. 169-173. 5. Генкал С.И., Охалкин А.Г. Центрические диатомовые водоросли (Centrophyceae) нижнего течения р. Оки (Российская Федерация) // Гидробиол. журнал. 2013. Т. 49. № 1. С. 44-61. (Genkal S.I., Okhapkin A.G. Centric diatoms (Centrophyceae) of the lower reaches of the Oka River (Russian Federation) // Hydrobiological Journal. 2013. Vol. 49. Issue 3. P. 41-57). 6. Охалкин А.Г., Шарагина Е.М., Бондарев О.О. Фитопланктон Чебоксарского водохранилища на современном этапе его существования // Поволжский экологический журнал. 2013. № 2 С. 190-199. 7. Паутова В.Н., Охалкин А.Г., Горохова О.Г., Генкал С.И., Номоконова В.И. Состав и динамика обилия массовых видов фитопланктона низовьев р. Ока в конце XX столетия // Известия 	

- Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 3, с. 177-184.
8. A.G. Okhapkin, S.I. Genkal, E.M. Sharagina, E.L. Vodeneeva. Structure and dynamics of phytoplankton in the River Oka mouth at the beginning of the 21th century // *Inland Water Biology*, 2014. Vol.7. No 4. P. 357-365.
 9. Генкал С.И., Охалкин А.Г. Материалы к флоре диатомовых водорослей (Centrophyceae) карстового озера Святое Дедовское (Нижегородская область) // *Поволжский экологический журнал*. 2014. № 3. С. 311-319.
 10. Охалкин А.Г., Воденева Е.Л., Бондарев О.О. Видовой состав синезеленых водорослей планктона Чебоксарского водохранилища (Нижегородская область) // *Algologia*, 2015. Т. 25. № 3. С. 265-277. <http://dx.doi.org/10.15407/alg25.03.265>.
 11. Охалкин А.Г., Андриянова Н.В., Максимова В.А., Шарагина Е.М., Воденева Е.Л. Динамика гидрохимического состава вод нижнего течения р.Оки // *Вода: химия и экология*, 2015. № 5. С. 15-21.
 12. Охалкин А.Г., Генкал С.И., Воденева Е.Л., Шарагина Е.М., Бондарев О.О. О развитии *Thalassiosira incerta* Makar. в реке Оке и Чебоксарском водохранилище // *Вопросы современной альгологии*. 2015. № 3 (10). URL: [http // algology.ru/ 773](http://algology.ru/773).
 13. Генкал С.И, Охалкин А.Г. Центрические диатомовые водоросли (Centrophyceae, Bacillariophyta) планктона р. Клязьмы (РФ) // *Гидробиологический журнал*. 2015, Т.51. № 6 (306). С. 41-55.
 14. Беляков Е.А., Гарин Э.В., Охалкин А.Г., Лебедева О.А. *Najas major* All. на территории Нижегородской области // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015. № 12. Часть 10. С. 1826-1829.
 15. Охалкин А.Г., Генкал С.И., Воденева Е.Л., Шарагина Е.М., Бондарев О.О. К экологии и морфологии *Thalassiosira incerta* (Bacillariophyta) // *Биология внутренних вод*. 2016. №2 С. 21-29. (Okhapkin A.G., Genkal S.I., Vodeneeva E.L., Sharagina E.N., Bondarev O.O. To ecology and morphology of *Thalassiosira incerta* Makarova (Bacillariophyta) // *Inland Water Biology*. 2016. Vol. 9. No 2. P. 126-134).