

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ФГБУН «Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН»
д.б.н., проф. Гулин Сергей Борисович



«14» августа 2017 г.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения Российской академии наук
«Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН»
на диссертацию Кудрявцевой Елены Андреевны
«Роль геоэкологических факторов в распределении первичной продукции Российского сектора Гданьского бассейна Балтийского моря»,
представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология (науки о Земле).

Актуальность диссертационного исследования. Исследования первичной продукции фитопланктона (ПП) Балтийского моря были начаты в середине прошлого века. В течение этого времени в различных районах моря выполнено огромное количество работ, позволивших установить их трофический статус и провести анализ многолетних изменений. В то же время Российский сектор Гданьского бассейна (РСГБ) оставался белым пятном. Правильная оценка ПП необходима при решении многих задач, связанных с циклом углерода в морских экосистемах, их продуктивности и влиянием антропогенных факторов на экосистему. В 1960-1980 гг. наблюдалось интенсивное увеличение ПП в Балтийском море в результате усилившейся антропогенной нагрузки. В последующие годы, несмотря на сокращение сброса биогенных веществ, уровень ПП не изменился. Исследования процессов, приведших к такому результату, являются актуальными и имеют большое научно-практическое значение.

Научная новизна. Автор провел широкомасштабное комплексное исследование пространственного распределения ПП, ее сезонной и многолетней динамики, а также факторов, определяющих ее временную и пространственную изменчивость. Установлено, что на больших временных масштабах глобальное изменение климата является основным фактором, регулирующим изменение ПП. Для экспрессной оценки ПП автором

разработаны алгоритмы, связывающие величины ПП с отдельными параметрами среды. Показана возможность регионального применения результатов вычисления величин первичной палеопродукции фитопланктона по содержанию органического углерода ($C_{орг}$) в донных осадках.

Теоретическая и практическая значимость. Важность работы в теоретическом отношении заключается в том, что автор убедительно показал плодотворность использования комплексного подхода при изучении продукционных процессов в экосистеме Балтийского моря. Большое значение имеет и выявленный автором факт, что изменение уровня первичной продукции может служить показателем состояния планктонного сообщества. Практическая ценность исследования состоит в том, что разработанные автором алгоритмы для экспрессной оценки ПП позволяют рассчитывать, оценивать и прогнозировать интегральную первичную продукцию и, следовательно, общую биологическую продуктивность РСГБ. Они могут использоваться для прогнозирования величин первичной продукции в условиях изменяющихся внешних факторов.

Объем и структура диссертационной работы. Работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и 3 приложений, содержит 159 страниц текста, 56 рисунков и 26 таблиц. Список литературы включает 317 наименований, в том числе 102 отечественных, 215 на английском языке.

В разделе «Введение» обоснованы актуальность, цели и задачи исследования, дана характеристика его новизны, теоретической и практической значимости, приведены положения, выносимые на защиту, и сведения об апробации работы.

В 1-ой главе «Изученность первичной продукции», состоящей из 3 разделов, приведены обширные литературные данные по действию разных факторов на фотосинтез морского фитопланктона в различных районах Мирового океана. Структура обзора логична и хорошо продумана. Тем не менее, он слишком обширен, т.к. соискатель старался рассмотреть практически весь материал, накопленный за длительную историю изучения ПП. В результате все вопросы рассмотрены очень бегло и поверхностно.

Автором был освоен и использован в работе целый арсенал классических и современных гидробиологических и геологических методов анализа с их детальным описанием, что позволило получить большой массив достоверных данных, достаточных для решения поставленных задач. Кроме того, для анализа закономерностей продуцирования фитопланктона автор привлекает первичные материалы, полученные другими исследователями (биомассу и видовой состав фитопланктона, количественное развитие зоопланктона, гидрохимические показатели). Для определения интегральной

скорости фотосинтеза фитопланктона в столбе воды был использован радиоуглеродный метод в нескольких модификациях: *in situ*, метод Ю. И. Сорокина и измерение ПП в интегральной пробе воды. Величины, получаемые этими способами, могут различаться между собой, особенно при исследованиях в стратифицированных водах, когда фотосинтетическая активность фитопланктона в верхнем и нижнем слое эвфотической зоны различается. К сожалению, автор не обсуждает это в своей работе и из текста трудно понять, какие схемы использованы в том или другом случае.

В последующих двух главах изложены результаты собственных исследований, полученных в течение 10-летнего периода. Глава 3 посвящена анализу вертикального и горизонтального распределения ПП в изученном районе. Автор убедительно показывает, что до 90% ПП создается в верхнем 10-метровом слое. По измерениям скорости фотосинтеза эвфотическая зона распространяется до глубины, куда проникает 0.02 – 1 % падающего на поверхность света. По диску Секки толщина эвфотической зоны, если использовать переходный коэффициент 3, может быть, как выше, так и ниже определенной по скорости фотосинтеза. На мой взгляд, автор уделяет слишком много внимания анализу результатов измерений относительной прозрачности воды по диску Секки, считая, что этот метод широко используется до настоящего времени и что он может служить показателем состояния окружающей среды. Оба эти утверждения, как минимум, спорны. Следует отметить, что оба рассматриваемых метода косвенные и для их тестирования необходимы прямые оптические измерения. Для описания связей между ПП, хлорофиллом, температурой и другими параметрами приведены уравнения, однако, не указано, в каких границах их можно использовать.

На основании многолетних данных автор описывает горизонтальное распределение ПП и ее связь с основными гидрологическими и гидрохимическими условиями в разных районах изученного сектора. Приведенные данные ликвидируют пробел в изученности ПП в этой части Балтийского моря. Некоторые страницы этого раздела трудно читаемы из-за отсутствия четких определений используемых терминов. Например, один и тот же термин «скорость фотосинтеза» автор характеризует то как удельную продукцию, то как САЧ, то как просто «первичную продукцию». Кроме того, автор определяет соотношение С: хл а как удельное содержание хлорофилла, на самом деле являющееся его обратной величиной.

Глава 4 посвящена рассмотрению разномасштабной временной динамике ПП. Сезонные изменения рассмотрены на примере поплавковой мониторинговой станции. Как и в других морях умеренных широт, отмечается 2 максимума ПП – короткий весенний и более продолжительный – летний. Сдвиг пика летнего максимума на июль (на месяц

раньше по сравнению с ранее выполненными наблюдениями) является важным результатом и, возможно, связан с глобальным потеплением климата. Установлено, что концентрация хлорофилла и ПП в верхнем слое в течение года изменяются синхронно. В то же время, связь между биомассой фитопланктона и концентрацией хлорофилла отсутствует, что объясняется снижением удельного содержания хлорофилла в фитопланктоне от зимы к лету, приводящему к различиям во внутригодовой динамике этих показателей. Однако, автор не акцентирует внимания и не обсуждает, от чего в большей степени зависит изменение удельного содержания хлорофилла в фитопланктоне – от условий среды или таксономического состава водорослей.

В разделе 4.2 по годовым величинам ПП в столбе воды оценен трофический статус российского сектора Гданьского бассейна, который на большей части исследуемой акватории соответствует верхнему пределу мезотрофных вод. На основании данных по ПП и содержанию хлорофилла, полученных в летний период, не было обнаружено межгодовых изменений.

В последнем разделе 4-ой главы приведены расчеты ПП по содержанию органического углерода в осадках и времени их накопления. На основании этих данных сделан вывод о том, что современный трофический статус изученной акватории Балтийского моря находится в пределах его естественных колебаний в голоцене, обусловленных природными факторами. К сожалению, этот важный вывод никак не обсуждается в связи с ранее полученными данными в других районах Балтийского моря.

Заключение.

Ознакомившись с диссертацией и авторефератом Кудрявцевой Е.А. на тему «Роль геоэкологических факторов в распределении первичной продукции Российского сектора Гданьского бассейна Балтийского моря» считаем, что полученные результаты соответствуют поставленным целям и задачам, и заявленной научной специальности 25.00.36 – геоэкология (науки о Земле). Выводы автора полностью подтверждаются результатами проведенных им исследований. Основное содержание диссертации отражено в автореферате и публикациях по теме диссертационного исследования. Работа соответствует критериям п. 9-14 постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Работа Е.А. Кудрявцевой является законченной научно-квалификационной работой, и в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 25.00.36 – геоэкология (науки о Земле).

Отзыв на диссертационную работу Кудрявцевой Е.А. обсужден и утвержден на семинаре Отдела экологической физиологии водорослей ИМБИ РАН 7 августа 2017 г. (протокол № 3).

11 августа 2017 г.

Д.б.н., профессор,
Главный научный сотрудник,
Рук. отдела экологической
физиологии водорослей
ФГБУН ИМБИ РАН
Российская Федерация, 299011,
г. Севастополь, проспект Нахимова, д. 2.
телефон: +7 (8692) 54-41-10
факс +7 (8692) 55-78-13
E-mail: imbr@imbr-ras.ru



Зосим Зосимович Финенко

