

№ 16165/33-221 от 08.02.2017**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ТОИ ДВО РАН

К.Г.Н.

02 февраля 2017

**ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**на диссертационную работу **Киввы Кирилла Константиновича**

"Гидрохимические условия первичного продуцирования в Беринговом море",
представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по
специальности 25.00.28 – "океанология"

На отзыв представлена диссертационная работа на 246 страницах текста (всего 297 страниц), состоящая из введения, 6 глав, заключения, 6 таблиц, 41 рисунков, а также автореферат на 27 страницах. В списке литературы 413 источников.

Название диссертации Кирилла Константиновича Киввы: "Гидрохимические условия первичного продуцирования в Беринговом море". Из этого, как пишет Кирилл Константинович, вытекает цель работы — выявление закономерностей пространственно-временной изменчивости гидрохимических параметров как основы биопродуктивности Берингова моря. Выбор объекта исследований обоснован в разделе "Введение" и отвечает требованию **актуальности** исследования. Что же касается изучения закономерностей пространственно-временной изменчивости гидрохимических параметров как основы

биопродуктивности, то последние, как для Мирового океана в целом, так и для Берингова моря, в частности, известны. Известны они и автору диссертации, подробно рассматривающему литературные данные по этому вопросу на 117 страницах в 1-й и 2-й главах.

На наш взгляд цель работы Кирилла Константиновича сформулирована слишком обобщенно. Отмеченный недостаток автор диссертации исправляет постановкой задач (5 задач), которые в более конкретной форме определяют направление исследования. Первые 2 задачи определяют необходимую подготовительную работу к собственно научному исследованию: создание базы данных по изучаемому региону, ее описание и методы, которые использовались автором при обработке и отбраковке имеющихся данных. Выполненная работа описана в 3-й главе диссертации. Остальные 3 задачи определяют научное содержание диссертации (главы 4—6) и отвечают требованию **новизны**, предъявляемому к научным результатам. Результаты, полученные при решении этих задач и выносящиеся автором диссертации на защиту, заключаются в следующем.

1. В пределах исследуемой акватории выделены 13 океанологических районов, отражающих особенности физических и биогидрохимических процессов (4-я глава).

2. Для наиболее обеспеченных районов получена средняя многолетняя характеристика гидрохимического режима главных биогенных элементов и кислорода, а именно, восстановлен средний многолетний сезонный ход биогенных элементов и кислорода (5-я глава).

3. Для наиболее обеспеченных районов получены оценки потребления силикатов, фосфатов, нитратов на единицу площади (за период с начала весеннего цветения до конца летнего сезона). На основе стехиометрических соотношений Ричардса-Редфильда за исследуемый период времени по изменчивости минерального азота оценена чистая продукция сообщества на единицу площади (6-я глава).

Рассмотрим основные результаты, полученные Кириллом Константиновичем. Главным результатом является предложенная схема районирования Берингова моря. Схема создана на основе совместного анализа среднемноголетних характеристик температуры, кислорода, фосфатов и силикатов на 2-х горизонтах — 10 и 50 м. Районирование выполнялось с помощью метода кластерного анализа, что придает основательность подхода. Тщательный анализ исходных гидрохимических данных и метод кластерного анализа позволили автору разделить акваторию Берингова моря на 13 районов, однородных с точки зрения гидрологических и гидрохимических процессов. Хотя предложенная схема является статичной, т. к. построена на основании среднемноголетних данных, она может быть полезной, как справедливо пишет

диссертант, в естественнонаучных исследованиях разных направлений, в частности, в гидробиологических исследованиях.

На основе предложенного районирования Кирилл Константинович построил карту распределения чистой продукции сообщества для всего Берингова моря. Оценки продукции, выполненные автором диссертации, лежат в тех же пределах, что и оценки продукции, выполненные другими исследователями. Однако диссертант предложил карту распределения продукции для всей акватории моря, которая рассчитана с использованием единого методического подхода. Эта карта является вторым важным результатом диссертации. **Достоверность**, полученной карты не вызывает сомнения, поскольку ее получение основано на тщательном анализе первичного гидрохимического материала и на объективном статистическом подходе (кластерный метод) при районировании гидрохимических параметров.

Наконец, представляет интерес рассмотрение роли локальных апвеллингов в продуцировании первичного органического вещества, выполненное диссертантом в § 6.3. Карта-распределение "чистой" продукции с учетом роли апвеллинга имеет **практическую значимость** при планировании и организации рыбного промысла в Беринговом море.

К сожалению, в работе Кирилла Константиновича имеются описки и неточности. На с. 20 в последнем абзаце диссертант пишет, что "измерения первичной продукции радиоуглеродным скляночным методом ... позволяют получить значение, лежащее между истинной чистой первичной продукцией и истинной валовой первичной продукцией. Оценка ПП этим методом при величине истинной чистой продукции при более высоких темпах продуцирования и при коротких интервалах экспозиции склянок. В случае низких темпов продуцирования и продолжительной экспозиции склянок результат будет приближен к истинной валовой первичной продукции". На самом деле данные радиоуглеродного метода приближаются к чистой первичной продукции, если экспозиция большая и к валовой первичной продукции, если экспозиция малая, поскольку при большой экспозиции вклад дыхания становится заметным, а при малой экспозиции вкладом дыхания можно пренебречь.

При рассмотрении пропорций убыли биогенных элементов говорится, что они характеризуют пропорции потребления питательных веществ фитопланктоном (с. 242, 1-й и 2-й абзацы; с. 245, последний абзац). Это не так, поскольку рассчитанная автором убыль биогенных элементов и пропорции между их убылью отражают итоговую изменчивость биогенных элементов за достаточно длительный период времени, которая определяется их ассимиляцией фитопланктоном, деятельностью бактериопланктона, зоопланктона, т. е. определяется процессами во всем сообществе.

Нередко диссертант цитирует не первоисточник, а работу, на него ссылающуюся (без упоминания об этом) Например, на с. 20 в последнем абзаце при обсуждении радиоуглеродного скляночного метода дается ссылка на Codispoti et al., 2013, в том месте, где последний, говоря о радиоуглеродном методе, сам ссылается на работу Le Bouteiller, 1993 г.

В гидрохимической литературе давно используется такой термин, как дефицит кислорода, dO_2 , (в англоязычной литературе: apparent oxygen utilization, AOU). $dO_2 = O_{2(\text{равновесная})} - O_{2(\text{наблюдаемая})}$ (Химия океана, Алекин О.А., Ляхин Ю.И., Л. 1984; Введение в океанографию, А. Иванов, М. 1978). Непонятно, зачем автор вместо общепринятого термина вводит свою величину, ΔO_2 , имеющую противоположную систему знаков (с. 157, рис. 4.4 на с. 158).

Присутствуют в диссертации и непоследовательности. Так для выполнения анализа гидрохимических данных автор диссертации сначала выбирает 3 горизонта: 10, 50 и 100 м (с. 126). Далее говорится, что на 100 м (по литературным данным) летом происходит увеличение концентрации биогенных элементов за счет деструкции биогенного материала и по этой причине горизонт 100 м при проведении кластерного анализа исключается из рассмотрения. Непонятно, зачем выполнять анализ изменчивости на горизонте 100 м, строить соответствующие карты, а потом на основании литературных данных говорить, что этот горизонт изначально не подходит для анализа.

На с. 159 (1-й абзац) Кирилл Константинович пишет: "...Отрицательные значения ΔO_2 , соответствующие восстановительным условиям, наблюдаются вдоль Алеутских островов ...". Непонятно, о каких восстановительных условиях диссертант говорит. Обычно под восстановительными условиями в морской воде подразумевают условия, когда сульфаты превращаются в сульфиды, железо III в железо II и т. п.. На приведенной диссертантом карте видно, что недостаток кислорода невелик, его абсолютная концентрация более чем достаточна, чтобы такие процессы в морской воде не протекали. При этом ниже для еще большего дефицита кислорода автор диссертации пишет об интенсивном окислении органического вещества.

Следует также отметить, некоторую растянутость изложения материала (объем работы почти 300 с). Работа в большей степени выиграла^{Ев} при ее сокращении до 120 – 170 с.

Автореферат отражает содержание диссертации.

Основные результаты, полученные Кириллом Константиновичем, опубликованы в 4-х работах (2 статьи в журнале "Океанология" и 2 статьи в Трудах ВНИРО) и были представлены на 11 научных конференциях, в том числе и международных.

Отмеченные выше недостатки не снижают общего хорошего впечатления от работы, выполненной диссертантом. Диссертация написана грамотным ясным языком, хорошо оформлена, текст тщательно вычитан, практически отсутствуют опечатки и стилистические некорректности. Кирилл Константинович выполнил большую подготовительную работу по сбору материала, созданию базы данных, лично участвовал в экспедиционных исследованиях в Беринговом море, показал эрудицию (список литературы насчитывает более 400 наименований) и получил интересные научные результаты. Все это свидетельствует о том, что автор работы является сложившимся, зрелым и заинтересованным исследователем. Диссертация Киввы Кирилла Константиновича является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема – оценка "чистой" продукции Берингова моря, имеющая важное фундаментальное и хозяйственное значение. Выполненная работа соответствует требованиям, применяемым к кандидатским диссертациям. Считаем, что автор диссертации "Гидрохимические условия первичного продуцирования в Беринговом море" Кирилл Константинович Кивва заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – "океанология".

Отзыв обсужден и одобрен на заседании лаборатории гидрохимии ТОИ ДВО РАН, Протокол № 2 от 2 февраля 2017 года.

д.б.н., гнс

к.х.н., внс

д.х.н., зав.лаб.

В.И. Звалинский

А.П. Недашковский

П.Я. Тищенко

Отзыв составили:

Звалинский Владимир Иванович, доктор биологических наук по специальности 03.01.02, главный научный сотрудник;

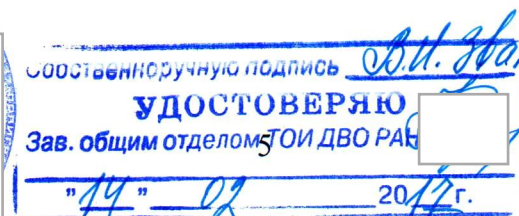
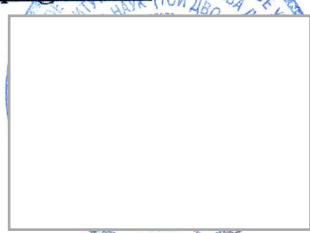
Недашковский Александр Павлович, кандидат химических наук по специальности 02.00.04, ведущий научный сотрудник;

Тищенко Павел Яковлевич доктор химических наук по специальности 02.00.04, заведующий лабораторией гидрохимии,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Почтовый адрес: 690041, г. Владивосток, ул. Балтийская, д. 43.

Тел./факс: +7(423) 231-30-92, 231-25-73; E-mail: tpavel@poi.dvo.ru, biomar@mail.ru, nealpa@mail.ru



В.И. Звалинский,
А.П. Недашковский,
П.Я. Тищенко