

РЕЦЕНЗИЯ №1

на статью «Результаты гидрометеорологических измерений комплексом буя WAVESCAN на Юго-Западном шельфе залива Петра Великого в 2016 г.» авторского коллектива: Лобанов В.Б., Лазарюк А.Ю., Пономарев В.И., Сергеев А.Ф., Кустова Е.В., Марьина Е.Н., Старжинский С.С., Харламов П.О., Шкорба С.П., Воронин А.А., Горин И.И., Зверев С.А., Калинин В.В., Косьяненко А.А., Крайников Г.А., Рудых Я.Н., Семкин П.Ю., Суховеев Е.Н., Щербинин П.Е.

Статья посвящена описанию проведенного эксперимента. Измерялись параметры поверхностного волнения, течений, состояния моря и атмосферы.

Сам эксперимент – вещь отличная и нужная, тут сомнений нет. Увы, в России подобные эксперименты стали редкостью, поэтому крайне важно поделиться своими успехами, т.е. опубликовать статью в нашем случае.

Сразу же вывод: статья достойна публикации.

Конечно, предлагаемый вариант больше напоминает технический отчет, но, возможно, в дальнейшем, корректное использование полученных материалов определит идеи научной статьи.

Небольшие детали.

1. В аннотации читаем: «с 21 апреля по 23 декабря 2016 г. впервые выполнены...» Стр. 65-66: «Измерения осуществлялись ... с 1 апреля по 20 декабря 2016 г.» Надо бы определиться со сроками.

2. Измерялись всевозможные параметры (температура, ветер, течения) – тут вопросов нет. А вот с волнением не все так очевидно. Данные с буя сравниваются с данными реанализа ERA. Не будем забывать, что сам этот буй (весом под тонну) – далеко не эталон измерений параметров морского волнения, особенно в прибрежной зоне с преобладанием в спектре волнения коротких волн. Глобальный реанализ ERA глобально правильно воспроизводит картину волнения, но вот опять-таки в конкретной прибрежной зоне нужен другой инструмент. Гораздо корректнее было бы сравнивать данные WaveScan с данными специализированного волнового буя (того же Datawell, к примеру). Вообще WaveScan хорош для открытых океанских просторов с развитой зыбью. В прибрежной области он будет, конечно, в среднем правильно воспроизводить среднюю картину волнения, но какова ценность этих данных?

3. Стр. 330: «Значимые высоты волн ... оценивались по среднему значению одной трети самых высоких волн» Сразу же, гораздо употребительнее значительные высоты, а не значимые. Значительная высота, полученная из спектра (четыре корня из дисперсии), – это не то же самое, что «средняя из трети высоких волн», далеко не то же самое. В прибрежной зоне разница между ними может составлять 10-15%. Да и приведенная формула (1) – это не средняя из трети. Повнимательнее, пожалуйста.

4. Стр. 381. «В алгоритме программы ... заданы фиксированные диапазоны коротких и длинных волн: 2–10 с и 10–25 с соответственно. Таким образом, в выделенном Wavesense диапазоне коротких волн присутствуют волны зыби». Каким образом, позвольте поинтересоваться? Как раз наоборот, судя по всему, в приборе заложен фиксированный период разделения ветровых волн и зыби, и этот период – 10 с. Волны с периодом, превышающим 10 с, относятся к классу зыби. Т.е. все, наоборот, увы. Еще раз. Конечно, в диапазоне 2-10 с могут присутствовать как ветровые волны, так и зыбь, поэтому и встречаем «combined wind waves and swell». Но при делении программным обеспечением прибора диапазонов периодов, очевидно, предполагается, что именно второй диапазон принадлежит зыби.

5. Рисунки. Рис. 5 – периоды традиционно обозначают буквой T, а не P. Конечно, большой беды нет, но все же. Рис. 6 – отсутствуют ссылочные (a), (b) и прочее; на рисунке линии четырех цветов, а в подписи объяснены только два цвета.

Подпись. Рецензент №1. 24.08.2020.

+++++

Ответ рецензенту №1 на Рецензию от 24.08.2020 на статью авторского коллектива: Лобанов В.Б., Лазарюк А.Ю., Пономарев В.И., Сергеев А.Ф., Кустова Е.В., Марьина Е.Н., Старжинский С.С., Харламов П.О., Шкорба С.П., Воронин А.А., Горин И.И., Зверев С.А., Калинин В.В., Косьяненко А.А., Крайников Г.А., Рудых Я.Н., Семкин П.Ю., Суховеев Е.Н., Щербинин П.Е.:

«Результаты гидрометеорологических измерений комплексом буй WAVESCAN на Юго-Западном шельфе залива Петра Великого в 2016 г.»

Мы изменили название статьи и список авторов:

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ КОМПЛЕКСОМ ПРИБОРОВ БУЯ WAVESCAN НА ЮГО-ЗАПАДНОМ ШЕЛЬФЕ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО В 2016 Г.

Лобанов В.Б., Лазарюк А.Ю., Пономарев В.И., Сергеев А.Ф., Кустова Е.В., Марьина Е.Н., Старжинский С.С., Харламов П.О., Шкорба С.П., Воронин А.А., Горин И.И., Зверев С.А., Калинин В.В., Косьяненко А.А., Крайников Г.А., Рудых Я.Н., Семкин П.Ю., Суховеев Е.Н., Щербинин П.Е.

Добавили в соавторы всех, кто принимал участие в проведении этого натурного эксперимента, включая инициатора и организатора эксперимента директора ТОИ ДВО РАН В.Б. Лобанова, инженеров и научных сотрудников, кто проверял оборудование, устанавливал буй в море, контролировал регулярное поступление данных наблюдений с буй.

Оценка работы, вопросы и замечания Рецензента 1:

Рецензент: *Статья посвящена описанию проведенного эксперимента. Измерялись параметры поверхностного волнения, течений, состояния моря и атмосферы.*

Сам эксперимент – вещь отличная и нужная, тут сомнений нет. Увы, в России подобные эксперименты стали редкостью, поэтому крайне важно поделиться своими успехами, т.е. опубликовать статью в нашем случае.

*Сразу же вывод: **статья достойна публикации.***

Конечно, предлагаемый вариант больше напоминает технический отчет, но, возможно, в дальнейшем, корректное использование полученных материалов определит идеи научной статьи.

Небольшие детали.

1. В аннотации читаем: «с 21 апреля по 23 декабря 2016 г. впервые выполнены...» Стр. 65: «Измерения осуществлялись ... с 1 апреля по 20 декабря с 21 апреля по 23 декабря 2016 г. 2016 г.» Надо бы определиться со сроками.

Ответ рецензенту: Спасибо большое, определились и эту опечатку исправил.

Период измерений «с 21 апреля по 23 декабря 2016 г.

Отметим, что для предварительного анализа всех данных наблюдений мы выбрали период с 1 мая по 23 декабря, поскольку в течение последних 10 дней апреля не было значительного изменения скорости ветра и результаты измерений многих характеристик не содержали принципиальных отличий от результатов измерений при аналогичных синоптических ситуациях во второй половине мая и в июне.

Мы впервые получили результаты продолжительных измерений комплексом приборов буй WaveScan множества гидрометеорологических характеристик на северо-западном шельфе залива Петра Великого. Анализ измеренных характеристик волн и течений, в отличие от метеорологических характеристик, выполнен для отдельных выборок временных рядов с разными гидрометеорологическими условиями.

Рецензент:

2. Измерялись всевозможные параметры (температура, ветер, течения) – тут вопросов нет. А вот с волнением не все так очевидно. Данные с буй сравниваются с данными реанализа ERA. Не будем забывать, что сам этот буй (весом под тонну) – далеко не эталон измерений параметров морского волнения, особенно в прибрежной зоне с преобладанием в спектре волнения коротких волн.

Ответ рецензенту: Других приборов измерения характеристик волн у нас нет и в ближайшем будущем не будет, к сожалению.

Фиксированные диапазоны частоты и периодов коротких волн (период 2-10 с) и длинных волн (период 10-25 с), заданные в буя WaveScan, действительно относятся к периодам ветровых волн и зыби в океане. Короткие чисто ветровые волны в районе установки буя, по данным реанализа ERA5 (рис.6 Б), при отсутствии интенсивного ветрового воздействия имеют период 1.5-2.5 с. Характеристики ветровых волн с таким периодом не измеряются Wavescence 3 на буе в силу его конструкции.

При сильном ветре при прохождении внетропического циклона 4-5 мая 2016г период ветровых волн по реанализу достигает 5с и Wavescence 3 фактически регистрирует периоды комбинированных волн зыби и ветровых волн в диапазоне периодов коротких волн 4-10с. В этот период по данным реанализа ERA-5 «значительной общей зыби» (Significant height of total swell) (зеленая кривая на рис.6 г) и «значительная высота ветровых волн» (Significant height of wind waves) (синяя кривая на рис.6 г) достигают 4-5 мая 2016г 3 м и 2.6 м соответственно. Высота волн по данным измерений Wavescence 3 в диапазонах длинных и коротких волн достигает 3.6 и 3 м соответственно. Данные реанализа при сильном ветре лишь незначительно занижают, как максимальную высоту зыби, так и максимальную высоту ветровых волн по отношению к данным измерений на буе в одной точке. Это вполне логично, поскольку на сетке модели реанализа происходит небольшое сглаживание экстремумов практически всех измеряемых на буе характеристик. Длительные измерения характеристик именно этих волн и волн максимальной высоты интересуют нас и потенциальных заказчиков измерений волнения на буя WaveScan.

На рис.5 показаны временные ряды высоты, периода и направления распространения волн, определяемых по приведенным в статье формулам 1-3, куда входят нулевой и первый моменты спектра, рассчитанные процессором буя по данным измерений характеристик волн для всего неограниченного частотного диапазона волнения. Эти временные ряды не имеют никакого отношения к заданным в WaveScan фиксированным периодам коротких и длинных волн, для которых процессором буя рассчитываются отдельные временные ряды значительной высоты, периода и среднего спектрального направления распространения волн.

На рис.5 видно, что на шельфе действительно преобладают короткие волны с периодом 4-10с, как по данным реанализа, так и по данным измерений приборами буя! Причем, временные ряды высоты, периодов и направления распространения этих преобладающих на шельфе коротких волн, рассчитанных процессором буя, хорошо согласуются с отмеченными в статье данными реанализа.

Поэтому измерения характеристик коротких волн с периодами 4-10с и длинных волн зыби с периодами превышающими 10с можно измерять на шельфе с помощью имеющегося у нас и единственного буя WaveScan.

Рецензент:

3. *Глобальный реанализ ERA глобально правильно воспроизводит картину волнения, но вот опять-таки в конкретной прибрежной зоне нужен другой инструмент. Гораздо корректнее было бы сравнивать данные WaveScan с данными специализированного волнового буя (того же Datawell, к примеру). Вообще WaveScan хорош для открытых океанских просторов с развитой зыбью. В прибрежной области он будет, конечно, в среднем правильно воспроизводить среднюю картину волнения, но какова ценность этих данных?*

Ответ рецензенту:

У нас нет других инструментов измерения характеристик волнения и не будет в ближайшее время.

С помощью буя WaveScan в 2016г. получены неплохие результаты измерения, как типичных для шельфа коротких волн в диапазоне периодов 4-10с. так и длинных волн зыби, которые хорошо согласуются с данными реанализа ERA5, если использовать временные ряды характеристик волн, рассчитанных процессором буя на основе анализа спектра волнения во всем диапазоне частот и соответствующие данные реанализа ERA5.

Разрешение по времени характеристик волн глобального реанализа ERA 5 1 час, такое же как разрешение характеристик волн и в данных измерений WaveScan Buoy.

Мы также сопоставили характеристики волн максимальной высоты, рассчитанных процессором буя по измерениям пересечения нулевого уровня с характеристиками волн максимальной высоты по данным реанализа ERA5.

Соответствие данным реанализа замечательное. Таким образом, и эта характеристика волн в модели реанализа ERA5 представлена достоверно. Мы этот результат опубликуем в следующей статье, посвященной только результатам измерения характеристик волнения. В рецензируемой статье мы уже зависили рекомендуемое число страниц.

Рецензент:

4. Стр. 331: «Значимые высоты волн ... оценивались по среднему значению одной трети самых высоких волн» Сразу же, гораздо употребительнее **значительные** высоты, а не **значимые**. Значительная высота, полученная из спектра (четыре корня из дисперсии), – это не то же самое, что «средняя из трети высоких волн», далеко не то же самое. В прибрежной зоне разница между ними может составлять 10-15%. Да и приведенная формула (1) – это **не** средняя из трети. Повнимательнее, пожалуйста.

Ответ рецензенту: Спасибо большое, исправили «**значимые** высоты волн» на «**значительные** высоты волн», оцениваемые по формуле (1)

$$H(f) = 4\sqrt{m_0}. \quad (1)$$

Рецензент:

5. Стр. 381. «В алгоритме программы ... заданы фиксированные диапазоны **коротких** и **длинных** волн: 2–10 с и 10–25 с соответственно. Таким образом, в выделенном Wavesense диапазоне **коротких** волн присутствуют волны **зыби**». Каким образом, позвольте поинтересоваться? Как раз наоборот, судя по всему, в приборе заложен фиксированный период разделения ветровых волн и зыби, и этот период – 10 с. Волны с периодом, **превышающим** 10 с, относятся к классу зыби. Т.е. все, наоборот, увы. Еще раз. Конечно, в диапазоне 2-10 с могут присутствовать как ветровые волны, так и зыбь, поэтому и встречаем «combinedwindwavesandswell». Но при делении программным обеспечением прибора диапазонов периодов, очевидно, предполагается, что именно второй диапазон принадлежит зыби.

Ответ рецензенту:

Согласен, удалил это предложение.

Совершенно, верно, диапазон длинных волн – это зыбь. Мы этого и не отрицаем. Но процессором буя рассчитываются характеристики волнения не только для этих двух отдельных частотных диапазонах, но и для всего спектра волнения., что мы использовали для сопоставления с подобными данными реанализа в первую очередь. Получились неплохие результаты сопоставления.

На рис.5 характеристики волн, рассчитанных по данным измерений Wavesense 3 (чёрные кривые) во всем частотном диапазоне волнения, а не в заданных отдельных частотных диапазонах коротких и длинных волн. Подобные данные есть и в реанализе. Процессор буя рассчитывает, отдельно записывает, передает и эти характеристики волн без деления на диапазоны коротких и длинных волн, для всего спектра волнения. Именно эти временные ряды и сопоставляются в первую очередь и представлены на рис.5.. Значительные высоты волн практически совпадают. Периоды и среднее спектральное направление распространения волн (среднее для всего неограниченного спектра) тоже близки.

Рецензент:

6. Рисунки. Рис. 5 – периоды традиционно обозначают буквой T, а не P. Конечно, большой беды нет, но все же. Рис. 6 – отсутствуют ссылочные (a), (b) и прочее; на рисунке линии четырех цветов, а в подписи объяснены только два цвета.

Ответ рецензенту:

Спасибо, в спешке не заметили до отправки статьи, но исправили раньше, чем получили Вашу рецензию. Подписи к рисункам уточнили.

Рис. 5. Временные ряды значительной высоты волн H(t) (а, б, в), периода волн T(t) (г, д, е), среднего спектрального направление распространения волн $\theta(t)$ (ж, з, и), рассчитанных

по данным измерений Wavesense 3 (чёрные кривые) во всем частотном диапазоне волнения и соответствующие временные ряды реанализа ERA-5 (зелёные кривые) значительной высоты комбинированных ветровых волн и зыби, среднего спектрального периода волн и среднего спектрального направления распространения волн для каждого из трех временных интервалов с 1 по 20 мая (а, г, ж), с 25 августа по 14 сентября (б, д, з) и с 1 по 20 ноября (в, е, и). На горизонтальной оси X указаны порядковые номера суток с 1 января 2016г. Волны распространяются с севера при $\theta(t)=360^\circ/0^\circ$, с юга при $\theta(t)=180^\circ$, с востока при $\theta(t)=90^\circ$.

На рис.5 характеристики волн, рассчитанных по данным измерений Wavesense 3 (чёрные кривые) во всем частотном диапазоне волнения, а не в заданных отдельных частотных диапазонах коротких и длинных волн. Подобные данные есть и в реанализе. Процессор буя рассчитывает, отдельно записывает, передает и эти характеристики волн без деления на диапазоны коротких и длинных волн, для всего спектра волнения. Именно эти временные ряды и сопоставляются в первую очередь. Значительные высоты волн практически совпадают. Периоды и среднее спектральное направление распространения волн (среднее для всего неограниченного спектра) тоже близки.

Это разве не подтверждение ценности наших измерений характеристик волнения на шельфе?

Это с нашей точки зрения неплохой результат сопоставления.

На Рис.6 приводятся характеристики волн, рассчитанные отдельно для каждого из двух частотных диапазонов.

Рис. 5. Временные ряды значительной высоты волн $H(t)$ (а, б, в), периода волн $T(t)$ (г, д, е), среднего спектрального направления распространения волн $\theta(t)$ (ж, з, и), **рассчитанных по данным измерений Wavesense 3 (чёрные кривые) во всем частотном диапазоне волнения** и соответствующие временные ряды реанализа ERA-5 (зелёные кривые) значительной высоты комбинированных ветровых волн и зыби, среднего периода волн и среднего направления распространения волн для каждого из трех временных интервалов с 1 по 20 мая (а, г, ж), с 25 августа по 14 сентября (б, д, з) и с 1 по 20 ноября (в, е, и). На горизонтальной оси X указаны порядковые номера суток с 1 января 2016г.

Рис. 6. Временные ряды периода $T(t)$ коротких волн в заданном на буе диапазоне 2-10 с (красная кривая), длинных волн в диапазоне 10-25 с (черная кривая) (а), значительной высоты $H(t)$ коротких (красная кривая) и длинных (черная кривая) волн (в), рассчитанные процессором буя по данным измерений Wavesense 3, а также временные ряды из реанализа ERA-5 среднего периода волн зыби (Mean period of total swell) (зелёная кривая), среднего периода ветровых волн (Mean wave period based on first moment for wind waves) (синяя кривая) (б), значительной высоты общей зыби (Significant height of total swell) и значительной высоты ветровых волн (Significant height of wind waves) (г) с 1 по 20 мая 2016 г. На горизонтальной оси X указаны порядковые номера суток с 1 января 2016г.

Большое спасибо за конструктивную рецензию, позволившую улучшить статью!

С уважением, Авторский коллектив. 23.09.2020.

+++++

Подтверждение Рецензента №1 на публикацию:

Здравствуйтесь.

Авторы дали исчерпывающие ответы, поэтому все и хорошо.

Статью, полагаю, можно публиковать.

Подпись. Рецензент №1. 25.09.2020.