

РЕЦЕНЗИЯ № 2

на статью «О ПРИМЕНЕНИИ ИНКЛИНОМЕТРОВ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТЕЧЕНИЙ В ПРИДОННОМ СЛОЕ И В ТОЛЩЕ МОРЯ»

авторского коллектива: А. К. Амбросимов, А. А. Кондрашов, А. С. Щука, А. О. Корж

Этап № 1.

В целом, тема работы представляет большой интерес в связи с развитием новых упрощенных методов измерений морских течений, которые стали возможными благодаря появлению высокоточных и быстрых акселерометров. В России разработку такого прибора инициировал В. Т. Пака (В. Т. Пака и др. «Океанологические исследования», 2019, Том 47, № 2, С. 220–229) и продолжает его ученик и коллега А. А. Кондрашов. Статья подводит итоги морских испытаний инклинометрического измерителя скорости течения. Это был важный этап разработки прибора, а его результаты заслуживают опубликования. Тем не менее, статью нужно обязательно доработать, как указано ниже.

Основные замечания:

1. Во введении или в первой части работы явно не хватает обзора зарубежного опыта применения инклинометрических датчиков скорости течения. Такой обзор нужно написать, основываясь на соответствующих ссылках из ранее опубликованной статьи Паки и др. (2019), а также публикаций:

- Maria Kjelldorff, Jakob Kutteneuler, Nina Kirchner, Jari Krützfeldt, Mikael Sundberg, Water current measurements using oceanographic bottom lander LoTUS, Applied Ocean Research, Volume 94, 2020, 101982.

- N. S. Lowell, D. R. Walsh and J. W. Pohlman, "A comparison of tilt current meters and an acoustic doppler current meter in vineyard sound, Massachusetts," 2015 IEEE/OES Eleventh Current, Waves and Turbulence Measurement (CWTM), St. Petersburg, FL, USA, 2015, pp. 1-7, doi: 10.1109/CWTM.2015.7098135.,

- S. Daubin, D. Scally and R. Tusting, "Measurement of deep ocean currents using recording inclinometers," OCEANS '77 Conference Record, Los Angeles, CA, USA, 1977, pp. 712-717, doi: 10.1109/OCEANS.1977.1154327.

- T. Hendricks, "Use of inclinometer current meters in weak currents," OCEANS '85 - Ocean Engineering and the Environment, San Diego, CA, USA, 1985, pp. 742-748, doi: 10.1109/OCEANS.1985.1160197.

- Sosa, J.; Montiel-Nelson, J.-A. Novel Deep-Water Tidal Meter for Offshore Aquaculture Infrastructures. Sensors 2022, 22, 5513. <https://doi.org/10.3390/s22155513>,

- и др.

Обзор был бы полезен и для дальнейшей работы одного из авторов (подозреваю, что это А. А. Кондрашов) над диссертационной работой.

2. В разделе с описанием прибора не приведены данные о собственно инклинометре (измерительном датчике), включая название, марку, производителя. Странно, этой информации нет и в статье Паки и др. (2019).

3. В раздел об экспериментах по сравнению данных ADCP и инклинометрических измерителей скорости течения необходимо добавить статистический анализ временных рядов, полученных обоими методами. Помимо основных статистических моментов (средних и дисперсий), а также кросс-корреляций, хорошо бы показать частотные спектры для данных, полученных при опросе датчика с частотой 5 Гц, чтобы понять, как реагировал инклинометр на колебания буйрепа станции. Конечно, прогрессивно-векторные диаграммы течений по данным ADCP и инклинометров было важно показать, но этого недостаточно для понимания особенностей работы инклинометрического измерителя в составе буйковой станции. Представляется, что соответствующая

статистическая обработка не должна вызвать затруднения, поскольку можно выбрать подходящее программное обеспечение, из тех, что широко доступны.

4. В статье нет заключительного раздела с выводами. Такой раздел необходим, в нем авторы должны суммировать персональный опыт своей разработки и анализа данных.

Дополнительные замечания:

1. *Рис. 1* состоит из двух рисунков, которые являются копиями *рис. 1* и *рис. 3* статьи В. Т. Паки и др. (2019), причем подпись к рисунку скопирована из указанной статьи. Комментарий к рисунку 1 (*строки 66–77*) перепечатан из той же статьи (*первый абзац с. 222*). Необходимо переделать *рисунок 1*, включая подпись к рисунку, а также переформулировать комментарий.

2. В *таблице 2* не хватает данных о рабочей глубине инклинометра, которую надо сравнивать с максимальной глубиной погружения измерителя течений Sontek Argonaut MD (в *статье – таблица 1, первая строка*). При доработке статьи прошу это учесть.

3. Мне кажется, не вполне корректно называть описанный в статье измеритель течений инклинометром. Хотя название статье верное. Инклинометр – это, по сути, датчик, вмонтированный в этот прибор. Рекомендую использовать название прибора, предложенное в статье В. Т. Паки (2019), – «инклинометрический измеритель скорости течений».

4. Возможно, я что-то упустил, но в тексте статьи нет информации про измерение температуры воды. А такую возможность хотелось бы иметь в инклинометрическом измерителе скорости течения. Высокоточные датчики температуры доступны и достаточно стабильны, чтобы их можно было использовать в составе этого прибора. Пользы от такой модификации было бы много, так как она позволила бы идентифицировать поступление новых водных масс при смене направления течения. Неслучайно все акустические доплеровские измерители течений комплектуются датчиками температуры воды. Если датчик температуры воды стоит на инклинометрическом измерителе скорости течения, об этом надо обязательно написать в статье.

Подпись. Рецензент № 2. 13.01.2025.

От редакции: рецензия была направлена авторскому коллективу.

От редакции: доработанная версия статьи была направлена редакцией рецензенту. 19.02.2025.

Этап № 2.

Авторы проделали большую работу над замечаниями рецензента. Получилась отличная статья, с достаточным количеством рисунков, таблиц и комментариев, демонстрирующих возможности Инклинометрического измерителя течений.

Рекомендую статью опубликовать после минимальной правки, в основном относящейся к формулировке задач исследования во Введении к статье, как указано ниже:

1. *Строки 23–29:* Абзац, начиная с «Течения в морях и океанах играют основополагающую роль...», рекомендую удалить для краткости изложения сути работы.

2. *Строки 44–70.* Два абзаца рекомендую перенести во Введение после строки 34.

3. *Строки 127–144:* Два абзаца рекомендую перенести в конец «Введения» перед разделом «Приборы и методы измерений».

4. *Строка 189:* В названии таблицы 2 лучше писать так: «Технические характеристики Инклинометрического измерителя течения» или «Технические характеристики ИИТ».

5. *Строка 340:* Последний раздел нужно назвать «Заключение».

6. И последнее: в названии статьи вместо «на дне» рекомендую писать «в придонном слое».

Подпись. Рецензент № 2. 24.02.2025.

От редакции: повторная рецензия была направлена авторскому коллективу.

От редакции: доработанная версия статьи была направлена редакцией рецензенту.

Подтверждение Рецензента № 2 на публикацию:

Уважаемая редакция журнала «Океанологические исследования»,

Я ознакомился с последней доработкой статьи «**О ПРИМЕНЕНИИ ИНКЛИНОМЕТРОВ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТЕЧЕНИЙ В ПРИДОННОМ СЛОЕ И В ТОЛЩЕ МОРЯ**» и убедился, что авторы учли все мои замечания, и статью можно принимать в печать.

Подпись. Рецензент № 2. 24.02.2025