РЕЦЕНЗИЯ № 2

на статью **«РАЗРАБОТКА ПРОФИЛЯ МЕТАДАННЫХ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ НА ОСНОВЕ ГОСТ Р 57668-2017 И ЕГО ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ В METADATAEXP»**
авторского коллектива: **В. С. Запотылько, С. А. Свиридов**

В статье рассматриваются вопросы разработки технологии сопровождения данных морских экспедиционных исследований ИО РАН метаданными – дополнительной информацией о полученных данных. Метаданные могут быть полезны для правильной интерпретации полученных океанологических данных, обеспечения возможности корректных повторных наблюдений, составления сложных пользовательских запросов на выборку нужных данных из общей базы данных морских экспедиций института и т. д. Идея метаданных не нова, практически во всех научных информационных системах (ИС) данные реальных наблюдений сопровождаются сопутствующей информацией, важной для их интерпретации. Технология такого сопровождении реализовывалась разработчиками ИС самостоятельно, с учетом специфики научной области. Это было неудобно для объединения ресурсов различных ИС даже в пределах одной предметной области, одного предприятия/учреждения. Поэтому предпринимались попытки разработки универсальных стандартов составления метаописаний, следование которым решало бы многие проблемы совместного использования информационных ресурсов. В настоящее время для наук о Земле (включая океанологию) в качестве стандарта метаданных для описания географических пространственных данных используется стандарт ISO 19115, в России используют почти идентичный стандарт метаданных в форме ГОСТ Р 57668-2017. В этом стандарте реализовано большое число различных видов метаописаний пространственных данных. Плюс представлены правила расширения при необходимости отдельных видов метаданных с учетом особенностей предметной области. При реализации сопровождения ИС метаданными для конкретной предметной области исследований из полного набора метаописаний, поддерживаемых в ГОСТ, выбираются только реально нужные. Плюс при необходимости делаются расширенные версии некоторых типов метаописаний. Такой набор выбранных и модифицированных элементов метаописаний называют профилем метаданных данной предметной области на основе ISO 19115 (ГОСТ Р 57668-2017).

В целом, заявленная в названии статьи тема разработки профиля метаданных океанологических экспедиций представляется актуальной. Комплексные экспедиции на больших научно-исследовательских судах – один из основных источников данных о состоянии морской среды в различных районах Мирового океана. Как правило, на судне работают несколько научных отрядов, проводящих на стационарных стоянках (станциях) или в движении измерения гидрологических, гидрофизических, гидрохимических, гидробиологических и других показателей состояния морской среды с помощью различных измерительных систем и измерительных методик. Как правило, измеренные данные сохраняются на информационных носителях сотрудников отряда, часть данных, по-видимому, передается для внесения в единую базу океанологических данных института OceanDB, но, полагаю, без достаточно полного сопровождения информацией об условиях получения данных, измерительных средствах и прочих важных атрибутах. Это приводит к тому, что полученные в экспедиции данные достаточно быстро теряют

актуальность: их сложно найти, объективно сопоставлять между собой при неизвестных условиях получения, связывать с данными наблюдений, выполненными другими отрядами экспедиции, либо вообще сторонними организациями. В случае полноценной реализации в институте системы сопровождения данных экспедиционных измерений стандартизированными метаописаниями с помощью разработанного авторами профиля метаданных и программных средств его заполнения и связывания с базой данных OceanDB возможно будет в значительной мере преодолеть эти и другие проблемы.

В целом статья написана понятным, ясным языком, сопровождается поясняющими иллюстрациями. В начальной части статьи дан весьма подробный обзор имеющих отношение к океанологии отечественных и зарубежных информационных систем с упором на вопросы сопровождения данных дополнительной описательной информацией об этих данных. Обоснована целесообразность использования в океанологии единых стандартов составления метаописаний пространственных данных на основе ГОСТ Р 57668-2017. Подробно описан разработанный авторами специализированный профиль метаданных океанологической экспедиции, а также программа MetadataExp, предоставляющая пользовательский интерфейс для заполнения этого профиля по итогам морской экспедиции. Приведены примеры использования программы. Сформулированы основные выводы по представленной работе.

Общие замечания по статье:

1. Недостаточно полно и конкретно, на мой взгляд, описана специфика морских экспедиционных работ, основных видов данных, получаемых в экспедициях, используемых приборах и методиках измерения. В строке 294 между делом, походя, впервые в статье упоминается среди различных типов измерений «зондирование». По-видимому, имелся в виду процесс измерения некоторых характеристик морской среды вдоль вертикального сечения толщи воды с некоторым постоянным, либо переменным шагом по глубине. Это действительно один из основных видов работ в морских экспедициях. О нем стоило бы рассказать подробнее, с примерами измеряемых характеристик, расчетных характеристик, применяемых приборов и их точности, методик измерения, внешних факторов, влияющих на результат измерений и т. д. Тогда бы и описываемые далее компоненты профиля метаданных для этого вида судовых измерений были понятнее читателю, и в целом оправданность применения технологии метаданных стала очевиднее для океанологов.

2. Не очень удачной представляется разбивка статьи на разделы. В частности, содержимое раздела «Результаты» (строка 389) плохо соотносится с его названием.

3. Считаю, что недостаточно полно и детально описан процесс заполнения метаданных о полученных в ходе конкретной морской экспедиции данных. Кто заполняет – начальник экспедиции, начальники научных отрядов на судне? Как объединяются метаданные отрядов в профиль всей экспедиции? Объединяются ли и как профили отдельных экспедиций в общий профиль с условным названием «Морские экспедиции ИО РАН»? Как профиль метаданных соотносится с самими данными? Как, например, может быть получен доступ к данным вертикального зондирования океана, выполненного в конкретную дату в конкретной географической точке в ходе такой-то экспедиции? Полагаю, в программе MetadataExp или другом программном сервисе должна быть реализована возможность быстро найти метаописание интересующего пользователя зондирования. В нем есть поле MD_Distribution, в котором должна быть информация о

том, как получить сами данные зондирования. В частности, в поле Distributor должен быть указан «поставщик данных» и контакты по которым с ним надо будет связаться и договариваться о возможности и способах получения данных интересующего зондирования. Это долго и неудобно. Может быть, есть более быстрый способ получения экспедиционных данных по их метаописанию? Какой?

4. Приведенный на Рисунке 2 скриншот программы «MetadataExp» с метаинформацией об ИО РАН (официальное название, адрес, телефоны и т. д.) малоинформативен в контексте темы статьи. Уместнее было бы представить скриншот с пользовательским интерфейсом для заполнения метаописания какого-нибудь характерного для морских экспедиций набора данных, например, данных вертикального СТД-зондирования на некоторой конкретной станции.

5. Представляется, что выводы 4 и 5 по статье сформулированы недостаточно обоснованно. Так, в выводе 4 заявлено, что в статье «продемонстрированы примеры заполнения метаданных». Как раз конкретных примеров нет, с указанием рейса, типа данных, прибора измерений, методики измерений, даты измерения, координат, формата данных и прочего. Хорошей идеей было бы в статье после рисунка 2, исправленного в соответствии с предыдущим замечанием, привести как результат заполнения интерфейсной формы подробное метаописание рассматриваемого конкретного вертикального СТД-зондирования. Тогда вывод 4 стал бы выглядеть более обоснованным. В выводе 5 утверждается, что «профиль и MetadataExp интегрированы в практику систематизации экспедиционных данных». Прочитав статью, сомневаюсь, что это так. Если бы было так, то имело бы смысл в статье указать, сколько научных рейсов ИО РАН уже получили метаописания, какие конкретно виды данных представлены в уже заполненных профилях метаданных, каково общее число заполненных метаописаний отдельных наборов экспедиционных данных уже представлено в общей базе метаданных. Сколько сотрудников Института уже воспользовались разработанными сервисами для поиска и скачивания нужных им экспедиционных данных ИО РАН.

Редакционные (построчные) замечания по тексту статьи:

1. *Строка 487*: вместо «объёмов, получаемых данных» должно быть «объёмов получаемых данных».
2. *Строка 142*: выражение «аналогичные вызовы решались» неудачное, надо его переписать.
3. *Строка 204*: вместо «опыт» должно быть «опыт,».
4. *Строка 389*: странное название раздела «Результаты». Последующее не похоже на изложение основных результатов представленной автором работы.
5. *Строка 391*: «Добавлен пакет MD_Distribution и итоговый профиль», по-русски, правильнее «Добавлены…».

Резюме рецензента: высказанные замечания не имеют принципиального характера, они в значительной мере имеют характер «пожеланий на будущее», поэтому рекомендую принять статью к публикации без значительных правок.

Подпись. Рецензент № 2. 02.10.2026.

От редакции: рецензия была направлена авторскому коллективу.

<u>Ответ рецензенту № 2</u> на рецензию от 02.10.2026 на статью авторского коллектива: В. С. Запотылько, С. А. Свиридов «РАЗРАБОТКА ПРОФИЛЯ МЕТАДАННЫХ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ НА ОСНОВЕ ГОСТ Р 57668-2017 И ЕГО ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ В METADATAEXP».

Авторы выражают благодарность Рецензенту № 2 за критические замечания и комментарии по поводу представленной рукописи «Разработка профиля метаданных океанологической экспедиции на основе ГОСТ Р 57668-2017 и его программная реализация в MetadataExp».

<u>Авторы учли все пять замечаний Рецензента, сделанных по содержанию статьи, а именно:</u>

Рецензент: *1. Недостаточно полно и конкретно, на мой взгляд, описана специфика морских экспедиционных работ, основных видов данных, получаемых в экспедициях, используемых приборах и методиках измерения. В строке 294 между делом, походя, впервые в статье упоминается среди различных типов измерений «зондирование». По-видимому, имелся в виду процесс измерения некоторых характеристик морской среды вдоль вертикального сечения толщи воды с некоторым постоянным либо переменным шагом по глубине. Это действительно один из основных видов работ в морских экспедициях. О нем стоило бы рассказать подробнее, с примерами измеряемых характеристик, расчетных характеристик, применяемых приборов и их точности, методик измерения, внешних факторов, влияющих на результат измерений и т. д. Тогда бы и описываемые далее компоненты профиля метаданных для этого вида судовых измерений, были понятнее читателю, и в целом, оправданность применения технологии метаданных стала очевиднее для океанологов.*

Ответ. Авторы согласны с замечанием Рецензента, однако, раскрывать в общем-то известную океанологам «*специфику морских экспедиционных работ, основных видов данных, получаемых в экспедициях, используемых приборах и методиках измерения*» не представляется возможным, из-за ограниченного объема рукописи, принимаемого Редакцией журнала. **Авторы предложили решение – дать ссылки на известные публикации по специфике морских экспедиционных работ**:

Коротаев Г. К., Смирнов В. Г., Агеев М. Д., Еремеев В. Н., Ястребов В. С. Океанология. Средства и методы океанологических исследований: Монография. М.: Наука, 2005.

Кузьмин С. Б., Ипатов А. Ю. «Современные приборы и технологии наблюдения за гидрологическими условиями в Северном Ледовитом океане» – глава из книги «Океанография и морской лед». М.: Paulsen, 2011. С. 7–22. ISBN 978-5-98797-065-2.

Рецензент: *2. **Не очень удачной представляется разбивка статьи на разделы**. В частности, содержимое раздела «Результаты» (строка 389) плохо соотносится с его названием.*

Ответ. Авторы согласны с замечанием Рецензента. Раздел был скорректирован, была добавлена информация о программе MetadataExp как инструментарии для создания метаданных по ГОСТу и формирования файла XML для загрузки в БД ODBASE.

Рецензент: *3. Считаю, что недостаточно полно и детально описан процесс заполнения метаданных о полученных в ходе конкретной морской экспедиции данных. Кто заполняет – начальник экспедиции, начальники научных отрядов на судне? Как объединяются метаданные отрядов в профиль всей экспедиции? Объединяются ли и как профили отдельных экспедиций в общий профиль с условным названием «Морские экспедиции ИО РАН»? Как профиль метаданных соотносится с самими данными? Как, например, может быть получен доступ к данным вертикального зондирования океана, выполненного в конкретную дату в конкретной географической точке в ходе такой-то экспедиции? Полагаю, в программе MetadataExp или другом программном сервисе должна быть реализована возможность быстро найти*

метаописание интересующего пользователя зондирования. В нем есть поле MD_Distribution, в котором должна быть информация о том, как получить сами данные зондирования. В частности, в поле Distributor должен быть указан «поставщик данных» и контакты по которым с ним надо будет связаться и договариваться о возможности и способах получения данных интересующего зондирования. Это долго и неудобно. Может быть, есть более быстрый способ получения экспедиционных данных по их метаописанию? Какой?

Ответ. Авторы частично согласны с замечанием Рецензента: Вопрос: «Кто заполняет метаданные?» – как правило, решает начальник экспедиции. Краткий профиль метаданных не предполагает метаданные отрядов. Он строится на кратком экспедиционном отчете, в котором отчеты начальников отрядов отсутствуют. Профили отдельных экспедиций в общий профиль не объединяются. Профиль экспедиции полностью самостоятельная единица. Метаданные описывают экспедиционные данные, возможность их получения у поставщика, место их выполнения, место их хранения, но они не дают возможности по ссылке получить сами данные. MetadataExp – это инструмент создания метаданных, а не поиска и получения данных. Сама концепция метаданных не даёт возможности получить данные напрямую, но позволяет выйти на поставщика, поскольку они могут быть коммерческие, закрытые или ограниченного пользования.

Программа MetadataExp является универсальной платформой для создания метаданных по ГОСТу и формирует файл XML для загрузки в БД ODBASE. Однако, этот же файл может использоваться и другими БД и программами, которые поддерживают формат этого ГОСТА, например, OceanDB, SeaDataNet и др. ГОСТ предполагает минимальное заполнение двух пакетов MD_Metadata и MD_Identification, а мы предлагаем более расширенный, но минимальный профиль, который подходит для океанологической экспедиции. В настоящее время разрабатывается полный профиль экспедиции в котором и будут, в том числе, отчеты начальников отрядов.

Рецензент: *4. Приведенный на Рисунке 2 скриншот программы «MetadataExp» с метаинформацией об ИО РАН (официальное название, адрес, телефоны и т.д.) мало информативен в контексте темы статьи. Уместнее было бы представить скриншот с пользовательским интерфейсом для заполнения метаописания какого-нибудь характерного для морских экспедиций набора данных, например, данных вертикального СТД-зондирования на некоторой конкретной станции.*

Ответ. Авторы согласны с замечанием Рецензента и изменили инфографику – разместив рис. 2 и рис. 3 – скриншоты интерфейсов пакетов «MD_Metadata» и «MD_Indentification» программы MetadataExp, как обязательных к заполнению.

Рецензент: *5. Представляется, что выводы 4 и 5 по статье сформулированы недостаточно обоснованно. Так в выводе 4 заявлено, что в статье «продемонстрированы примеры заполнения метаданных». Как раз конкретных примеров нет, с указанием рейса, типа данных, прибора измерений, методики измерений, даты измерения, координат, формата данных и прочего. Хорошей идеей было бы в статье после рисунка 2, исправленного в соответствии с предыдущим замечанием, привести как результат заполнения интерфейсной формы подробное метаописания рассматриваемого конкретного вертикального СТД-зондирования. Тогда вывод 4 стал бы выглядеть более обоснованным. В выводе 5 утверждается, что «профиль и MetadataExp интегрированы в практику систематизации экспедиционных данных». Прочитав статью, сомневаюсь, что это так. Если бы было так, то имело бы смысл в статье указать, сколько научных рейсов ИО РАН уже получили метаописания, какие конкретно виды данных представлены в уже заполненных профилях метаданных, каково общее число заполненных метаописаний отдельных наборов экспедиционных данных уже представлено в общей базе метаданных. Сколько*

сотрудников института уже воспользовались разработанными сервисами для поиска и скачивания нужных им экспедиционных данных ИО РАН.

Авторы откорректировали выводы 4 и 5:

- *Подтверждена применимость профиля на типовых сценариях океанологических экспедиций (Запотылько и др., 2025): продемонстрированы примеры заполнения, показана совместимость с требованиями ИС ODBASE и международных систем (EMODnet, OBIS, Argo), а также валидность генерируемых XML-документов.*

- *Профиль и MetadataExp апробированы на практике в системе ODBASE при составлении описаний экспедиций и могут быть использованы институтами РАН для повышения прозрачности, воспроизводимости и обмена океанологической информацией в соответствии с принципами FAIR*.

На рис. 2 и 3 показаны примеры конкретного заполнения пакетов MD_Metadata и MD_Identification для 55-й экспедиции на НИС «Академик Страхов». Учитывая многоэлементность интерфейса пакетов, отобразить все аспекты заполнения информации не проставляется возможным на странице журнала.

Чтобы показать пример «***заполнения интерфейсной формы подробного метаописания… конкретного вертикального СТД-зондирования*»,** к сожалению, необходим пакет *MI_AcquisitionInformation*, который готов в коде программы, но не готовы его интерфейсные формы.

По поводу интегрирования – скорее авторы неточно выразились и сделали замену на «*апробированы на практике»*. Авторы исправили этот момент.

Общее число экспедиций, загруженных в *ODBASE* – 19. Для каждой из них добавлены метаданные в той или иной полноте. Профили экспедиций заполняются сотрудниками Отделом информационных и вычислительных ресурсов (ОИВР) ИО РАН, которые собственно и разрабатывают *ODBASE*. Заполняются они на тех данных, которые предоставляются сотрудниками ИО РАН. Данных, к сожалению, предоставляется пока мало. Разработанный профиль на основе предварительных экспедиционных отчетов как раз и призван сформировать минимально необходимое количество информации для создания метаданных.

Редакционные (построчные) замечания Рецензента по тексту статьи:

Рецензент: *1. Строка 48: вместо «объёмов, получаемых данных» должно быть «объёмов получаемых данных»*

Ответ: исправили, запятая удалена.

Рецензент: *2. Строка 142: «выражение «аналогичные вызовы решались» неудачное, надо его переписать».*

Ответ: исправили на следующий оборот: *«***аналогичные вопросы решались**»…

Рецензент: *3. Строка 204: вместо «опыт» должно быть «опыт,».*

Ответ: исправили, запятая проставлена.

Рецензент: *4. Строка 389: странное название раздела «Результаты». Последующее не похоже на изложение основных результатов представленной автором работы. Раздел надо переписать! Надо в нем обсудить результаты или их раскрыть, т.к. есть еще Выводы, где они построчно повторяются.*

Ответ: исправили, раздел переписан**.**

Рецензент: *5. Строка 391: «Добавлен пакет MD_Distribution и итоговый профиль», по-русски, правильнее «Добавлены…»/*

Ответ: исправили, абзац удалили из описания, текст переписали.

В заключение авторы выражают глубокую признательность Рецензенту № 2 за профессиональный разбор рукописи и ценные замечания.

С уважением, авторский коллектив. 06.10.2026.

От редакции: ответ и доработанная версия статьи были направлены редакцией рецензенту.

Подтверждение Рецензента № 2 на публикацию:

Уважаемая редакция.

По поводу ответа авторов и исправлений в тексте. Они меня, в целом, устраивают, так что я не возражаю против публикации.

Подпись. Рецензент № 2. 07.10.2026.