

РЕЦЕНЗИЯ № 2

на статью «ЦИФРОВОЙ АРХИВ МОРСКИХ ГЕОМАГНИТНЫХ ДАННЫХ И ЕГО ИНТЕГРАЦИЯ В ИС ODBASE»

авторского коллектива: **В. С. Запотько, Н. А. Пальшин, А. Н. Иваненко, С. А. Свиридов**

В статье рассматриваются вопросы создания и интеграции в ранее разработанную авторами информационную систему Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН ODBASE цифрового архива морских геомагнитных данных, полученных в научных рейсах Института в период с 2020 по 2024 годы.

Актуальность работы определяется рядом аспектов. Данные о состоянии геомагнитного поля Земли важны для понимания не только процессов, проходящих в глубине Земли, но и многих процессов, протекающих на морском дне, в толще водной среды и на поверхности океана, в атмосфере над ним. Поэтому реализованная в созданной связке «Цифровой архив – ODBASE» задача сбора, систематизации, долговременного хранения и оперативного предоставления по запросам пользователей геомагнитных данных важна для морских геологов и геофизиков, океанологов, может быть, морских биологов. Второй аспект связан с тем, что примененные при разработке архива геомагнитных данных и его интеграции с ODBASE программные технологии, могут быть полезны при интеграции данных других видов океанологических исследований. Третий аспект связан с применением при разработке цифрового архива концепции сопровождения оригинальных данных стандартизированными метаданными, что важно для возможной в перспективе интеграции с другими информационными системами. Этими же аспектами определяется и новизна работы.

В целом статья написана достаточно понятным, ясным языком, сопровождается поясняющими иллюстрациями.

Общие замечания по статье:

1. Считаю, что во вводной части статьи недостаточно четко и последовательно описана сама проблематика морских геомагнитных исследований. В названии статьи и много раз по тексту употребляется термин морские геомагнитные данные, при этом нигде не пояснено, о каких именно измеряемых в море характеристиках трехмерного векторного поля магнитной индукции $\mathbf{V}(x,y,z)$, наведенного процессами, протекающими внутри Земли и в магнитосфере, идет речь. Это три компоненты магнитного поля \mathbf{V} : V_x , V_y , V_z ? Или это набор: V_z , проекция на горизонтальную плоскость V_{xy} , модуль вектора магнитной индукции V , магнитное склонение D , который измерялся специалистами ИЗМИРАН на немагнитной яхте Заря? Какие конкретно характеристики геомагнитного поля ученые ИО РАН измеряли в морских экспедициях в 2020–2024 годах, а авторы настоящей статьи вносили в свой цифровой архив? В статье много терминов, возникающих вдруг, без предварительных пояснений. Это будет осложнять чтение статьи людьми, не знакомыми с проблематикой морских геомагнитных исследований. Что такое «полное магнитное поле», что такое «нормальное магнитное поле», что такое «аномальное поле»? Зачем «датчики магнитометров вырабатывают выходной сигнал с частотой прецессии», прецессии чего? Что такое офсет, пикет? Что такое «поправки за девиацию датчика». Что такое галс, он же профиль? Может быть, это прямолинейный участок маршрута (траектории) судна, на котором буксируемый магнитометр с некоторым временным шагом регистрирует геомагнитные данные (компоненты магнитного поля $\mathbf{V}(x,y,z)$)? А может быть, профиль – есть множество значений геомагнитного поля $\mathbf{V}(x,y,z)$, измеренных в точках вдоль прямолинейного участка траектории магнитометра?

2. Рисунки 3, 4 со схемами совершенно не читаемые, слишком мелкий текст. На рисунок 4 нет ссылки в тексте.

3. Не ясно, можно ли запрошенные геомагнитные данные из созданного архива отобразить в графическом виде, или хотя бы в текстовом. В статье нет примеров таких отображений. Есть лишь пример отображения траекторий (галсов) магнитометров во время съемки, но не самих данных (Рисунок 5). Причем интерфейс сервиса отображения галсов не очень удачный – очень темный фон, темно-фиолетовые галсы, последние подписаны, но не понятно, где начало и конец каждого галса, выбранный пользователем активный галс никак не подсвечивается.

Редакционные (построчные) замечания по тексту статьи:

1. Стр. 11 – нет запятой, надо «системой».
2. Стр. 44 – лишняя запятая.
3. Стр. 46 – лишняя запятая.
4. Стр. 55–65 – чересчур большое предложение, в котором есть несколько синтаксических ошибок. Лучше разбить на 2–3 предложения.
5. Стр. 80 – нет запятой, «организованная», может быть, заменить на «организационная».
6. Стр. 91–96 – из этого фрагмента, наконец, становится ясно, что магнитометры ИО РАН регистрируют и передают на борт судна единственную характеристику геомагнитного поля – некую «частоту прецессии», связанную линейно с интенсивностью (модулем) магнитного поля $\mathbf{V}(x,y,z)$. Возможно, на борту судна сигнал частоты прецессии линейно преобразуется в сигнал интенсивности магнитного поля \mathbf{V} , который в конечном итоге записывается в цифровой архив. Но может быть, в архив пишется просто частота прецессии, в статье информации об этом нет. В любом случае, складывается впечатление, что другие важные характеристики магнитного поля (проекции вектора индукции $\mathbf{V}(x,y,z)$ на оси координат, магнитное склонение, магнитное наклонение) не регистрируются и никуда не записываются.
7. Стр. 122 – вместо «а которых» нужно «в которых».
8. Стр. 149 – надо бы пояснить «за девиацию датчика», наверное, это систематическая ошибка, вносимая в измерения геомагнитного поля магнитными полями, наведенными элементами конструкции измерительной гондолы или судна.
9. Стр. 150 – что такое “к” ?
10. Стр. 153 – возможно, фрагмент «в формате *МАТРОС-IV*» надо поставить после «хранятся».
11. Стр. 181 – длина профиля (здесь и в других местах желательно уточнять единицы измерения характеристик, например, м, км, градусы и т.д.).
12. Стр. 187 – пропущена запятая.
13. Стр. 191 – фрагмент «для доступа к данным» может быть, убрать.
14. Стр. 192 – в строках 77–79 уже рассказывалось, кем были разработана ODBASE, и приводилась ссылка на статью Запотылько и др. Поэтому после ODBASE лучше поставить точку.
15. Стр. 196–204 – Очень путанный текст, с большим числом синтаксических ошибок, мало привязанный к рисунку 2, который он якобы поясняет. Рисунок на самом деле более содержательный, чем текст, он был детально описан в (Запотылько и др., 2024). В этом же разделе сразу после слов о клиент-серверной архитектуре, следовало бы сказать, что основные компоненты ODBASE и взаимодействие между ними представлены на рисунке 2, детально якобы описанном в (Запотылько и др., 2024). Необходимость интеграции в существующую систему геомагнитных данных потребовала внесения изменений в ее компоненты. И далее привязываете свой текст к компонентам: блоку источников данных (как-то в нем должны появиться геомагнитные данные); блоку подготовки метаданных (якобы пришлось разработать соответствующие ГОСТам «профили» метаданных геомагнитных данных, регистрируемых не на стационарных станциях, а по ходу судна, и внести метаданные реальных геомагнитных измерений ИО РАН в основную БД); блоку хранения данных (появились новые структуры в базе данных); серверной части (она

должна поддерживать взаимодействие пользователей с обновленной архитектурой БД, внесение в БД геомагнитных данных совместно с их метаданными); интерфейсного блока (разработаны интерфейсы для запросов и предоставления пользователям ODBASE геомагнитных данных, а также любых других данных, регистрируемых по ходу движения судна) NB. Впрочем, не буду настаивать, можете ничего не переделывать по этому пункту, вы автор и у вас, возможно, свое авторское видение представленного материала.

16. Стр. 211 – надо «точки».

17. Стр. 259 – «В целях большей точности» – точности чего? Если не придумаете более подходящей аргументации для необходимости введения полей «имя профиля» и «тип профиля», просто уберите ее, начните предложение с «В таблицу профилей были также добавлены ...».

18. Стр. 260 – кто «уникален»? Если профиль, то лучше написать не «он уникален», а «последний уникален». Вообще же второе предложение категорически противоречит нормам русского языка. Предлагаю два предложения объединить в одно «В целях большей точности в таблицу профилей были также добавлены поля с именем профиля, который в контексте геомагнитных измерений уникален, и типом профиля, в данном случае тип – «магнитометр»».

19. Стр. 263 – нет запятой.

20. Стр. 64 – надо «системы».

21. Стр. 265 – «а именно» – просторечный оборот, лучше уберите его. Напишите «ряд стандартных полей: поле уникального экспокода экспедиции...; поле временного штампа ...; поле местоположения ...».

22. Стр. 269 – уберите «, а именно».

23. Стр. 276 – в конце пропущено «поля».

24. Стр. 278 – напишите «компонента информационной системы – сервера».

25. Стр. 281 – после «базы данных» поставьте запятую или тире.

26. Стр. 282 – «классы – репозитории» замените на «классы-репозитории».

27. Стр. 284 – «GRUD-операций сущностей» замените на «GRUD-операций над сущностями».

28. Стр. 285 – этот текст продолжает обсуждение классов-репозиторияев, поэтому новый абзац начинать не стоит. «В отличии» заменить на «В отличие».

29. Стр. 286–289 – Отсутствует логика. Если предложение начинается «В отличие от классов-репозиторияев данных для станций, в которых нечто делается таким-то способом», то обязательно должна быть вторая часть – «в классах-репозиториях данных для профилей нечто делается таким-то другим способом».

30. Стр. 289 – здесь имеет смысл начать новый абзац после «заданных координат», поскольку заканчивается описание классов-репозиторияев и начинается описание двух других классов.

31. Стр. 295–296 – Поскольку рисунок 3 очень мелкий и на нем невозможно понять, где находятся новые таблицы (по сравнению с Запотьлько 2024), рекомендую новую таблицу положения обвести красной рамкой, а таблицу хранения – синей. Текст подписи переписать: «Обновленная структура базы данных ODBASE, введены: таблица положения профилей (в красной рамке), таблица хранения данных профилей (в синей рамке).

32. Стр. 316 – «данный» заменить на «данные». Поставить запятую после *INESTRING*).

33. Стр. 318 – Про «поиск» согласен, про «отображение» тезис неубедителен, поскольку в статье нет примеров отображения запрошенных геомагнитных данных. NB. Если действительно с графическим отображением геомагнитных данных в ODBASE проблема, оставьте текст, как есть. Если же у вас есть хорошие примеры графического отображения, то сделайте дополнительный рисунок, это придаст законченность статье. Хорошая идея – показать в графическом виде данные профиля, выбранного пользователем на рисунке 5.

34. Стр. 318–319 – Термосолинограф не может быть «результатом измерений». Предложение нужно переписать. Например, так: «Это открывает возможность добавления в ODBASE данных других измерений, производимых по ходу движения судна, например данных термосолинографа, судового измерителя течений, судовой метеостанции».

35. Стр. 328 – возможно, надо заменить «отображениям» на «отображения».

Подпись. Рецензент № 2. 13.03.2025.

От редакции: рецензия была направлена авторскому коллективу.

Ответ рецензенту № 2 на Рецензию от 13.03.2025 на статью авторского коллектива: В. С. Запотько, Н. А. Пальшин, А. Н. Иваненко, С. А. Свиридов «ЦИФРОВОЙ АРХИВ МОРСКИХ ГЕОМАГНИТНЫХ ДАННЫХ И ЕГО ИНТЕГРАЦИЯ В ИС ODBASE».

Авторы выражают искреннюю благодарность Рецензенту № 2 за внимательное прочтение, правки, а также за ценные критические замечания и комментарии, сделанные по представленной рукописи «Цифровой архив морских геомагнитных данных и его интеграция в ИС ODBASE».

По возможности и не во вред основной тематике статьи, авторы учли все общие замечания Рецензента, сделанные по содержанию статьи, и подготовили ответы по пунктам Рецензента:

1. Описать более подробно проблематику морских геомагнитных исследований в вводной части, чем это сделано авторами, представляется затруднительным, поскольку это существенно увеличит объем статьи и отвлечет читателя от основной темы. Поэтому для понимания предмета исследований приведены ссылки, описывающие тематику в области геомагнитных исследований (Vacquier, 1972; Vine, Matthews, 1963). Для понимания терминологии, технологии и перечня измеряемых характеристик геомагнитного поля авторы также привели ссылки на работы, где изложены вопросы измеряемых величин и характеристик магнитного поля (Беляев и др., 1993; Пальшин и др., 2023). Поскольку статья планируется для публикации в научном журнале, адресована специалистам в области исследования геомагнитного поля Земли в Мировом океане, то авторы предполагают, что терминология, используемая в тексте, не вызывает затруднений, поскольку она является базовой для всей тематики геомагнитных исследований. Что касается специалистов смежных областей, то приведенные ссылки помогут вникнуть и ознакомиться с деталями исследований. Тем не менее, по мере возможности, были добавлены по тексту статьи уточнения, например, что вычисление аномального магнитного поля (основной параметр) ΔT_a , измеряемого в нТл (наноТеслах), определяется как разность между измеренными значениями модуля индукции магнитного поля и значениями, полученными на основе модели главного (нормального) магнитного поля Земли и приведена ссылка – International Geomagnetic Reference Field (Alken P. et al, 2021).

2. Относительно рисунков. Авторы приносят свои извинения за невозможность их представления в более четком виде на этапе подготовки рукописи. Это обусловлено тем, что рисунки правятся на финальном этапе, поскольку они представляются в Редакцию журнала редактору-полиграфисту в формате с максимальным разрешением, размещение которого в рукописи не представляется возможным до проведения верстки в специализированном ПО. Нумерация рисунков исправлена.

3. Как рекомендует Рецензент, добавлены рис. 6 – пример отображения профилей и рис. 7 – итоговый результат построения карты аномального магнитного поля. Хотя они не являются целью данной статьи и являются только иллюстративным материалом. Что касается интерфейса сервиса с отображением галсов (рис. 5) мы согласны, что он имеет очень темный почти черный фон, но изменить его на светлый тон в рамках подготовки

статьи не представляется возможным, поскольку фон диктуется подгружаемой картой, раскрашенной в темно-синих оттенках, которые при печати отображаются с цветовым искажением. Авторы надеются, что редактору-полиграфисту удастся немного осветлить рисунок средствами графической обработки изображения. Рисунок 5 заменен на другой пример. В то же время на экране монитора интерфейс системы позволяет изменять масштаб, приближая и отдаляя схему галсов, предоставляя возможность разглядеть как отдельные галсы на карте геоподосновы с координатной разметкой, так и карту полигона в целом. Начало и конец галса легко определить по их нумерации, на данном полигоне видно, что первый галс S53A01 выполнялся с востока на запад и далее последовательно с поочередными разворотами. В системе все точки начала и конца каждого галса также отображаются в описании метаданных как по времени, так и по координатам.

Авторы признательны Рецензенту за редакционные (построчные) замечания по тексту статьи и полностью их отработали и устранили. Нумерация строк в статье после исправления и доработки изменилась. Далее отмечены устраненные замечания в соответствии с пунктами замечаний в Рецензии:

Замечания 1–5 исправлено. Предложение в строках 55–65 – переписано и разделено.

Замечание 6. Строки 91–96 – «в тексте дано краткое пояснение из этого фрагмента наконец становится ясно, что магнитометры ИО РАН регистрируют и передают на борт судна единственную характеристику геомагнитного поля – некую «частоту прецессии», связанную линейно с интенсивностью (модулем) магнитного поля $V(x,y,z)$. Возможно, на борту судна сигнал частоты прецессии линейно преобразуется в сигнал интенсивности магнитного поля V , который в конечном итоге записывается в цифровой архив. Но может быть, в архив пишется просто частота прецессии, в статье информации об этом нет. В любом случае, складывается впечатление, что другие важные характеристики магнитного поля (проекции вектора индукции $V(x,y,z)$ на оси координат, магнитное склонение, магнитное наклонение) не регистрируются и никуда не записываются» – Практически все верно, тем не менее авторы уточнили – см. строки 93–96: «Преобразования частотного аналогового сигнала в цифровой и пересчет в значения модуля вектора магнитной индукции в современных магнитометрах выполняется непосредственно в буксируемой гондоле, а на борт судна по кабелю передаются отсчеты в цифровом виде». Эти данные записываются в первичных файлах. Для изучения и исследований используются вычисленные значения аномального геомагнитного поля ΔT_a , измеряемого в нТл см. п. 1 выше.

Замечание 7. Строка 122 – «вместо «а которых» нужно «в которых» – исправлено.

Замечание 8. Строка 149 – «надо бы пояснить «за девиацию датчика», наверное, это систематическая ошибка, вносимая в измерения геомагнитного поля магнитными полями, наведенными элементами конструкции измерительной гондолы или судна». – Здесь имеется ввиду **магнитная девиация** – ошибка показаний высокочувствительного датчика прибора из-за влияния магнитного поля, создаваемого судном. Чтобы снизить влияние ошибок, вызываемых материалами судна, перед измерениями, осуществляется маневрирование судна по 4–8 географическим направлениям (получается схема в виде ромашки или т. п.) – судно ходит галсами и разворачивается для определения и компенсации девиации компаса. «Девиаторы» измеряют магнитную девиацию при развороте судна и записывают показания прибора в различных положениях в таблицу поправок. Это также устоявшееся определение в геомагнитных измерениях. Сама гондола изготавливается из немагнитных материалов. Считаем, что специальных объяснений не требуется, этот факт известен с 1794 г.

Замечание 9. Строка 150 – что такое “к” ? – Исправлено, это опечатка, вставлен комментарий, что это ΔT_a .

Замечания 10–14 – Исправлены по рекомендациям Рецензента.

Замечание 15. Строки 196–204 – «Очень путаный текст, с большим числом синтаксических ошибок, мало привязанный к рисунку 2, который он якобы поясняет. Рисунок на самом деле более содержательный, чем текст, он был детально описан в (Запотылько и др., 2024). В этом же разделе сразу после слов о клиент-серверной архитектуре, следовало бы сказать, что основные компоненты ODBASE и взаимодействие между ними представлены на рисунке 2, детально якобы описанном в (Запотылько и др., 2024). Необходимость интеграции в существующую систему геомагнитных данных потребовала внесения изменений в ее компоненты. И далее привязываете свой текст к компонентам: блоку источников данных (как-то в нем должны появиться геомагнитные данные); блоку подготовки метаданных (якобы пришлось разработать соответствующие ГОСТам «профили» метаданных геомагнитных данных, регистрируемых не на стационарных станциях, а по ходу судна, и внести метаданные реальных геомагнитных измерений ИО РАН в основную БД); блоку хранения данных (появились новые структуры в базе данных); серверной части (она должна поддерживать взаимодействие пользователей с обновленной архитектурой БД, внесение в БД геомагнитных данных совместно с их метаданными); интерфейсного блока (разработаны интерфейсы для запросов и предоставления пользователям ODBASE геомагнитных данных, а также любых других данных, регистрируемых по ходу движения судна) NB. Впрочем, не буду настаивать, можете ничего не переделывать по этому пункту, вы автор и у вас, возможно, свое авторское видение представленного материала» – Замечания по возможности учтены, абзац сокращен и переписан с добавлением рекомендаций ниже в строках 226–236.

Замечание 16 – строка 211 – надо «точки» – исправлено.

Замечание 17 – строка 259 – «В целях большей точности» – точности чего? Если не придумаете более подходящей аргументации для необходимости введения полей «имя профиля» и «тип профиля», просто уберите ее, начните предложение с «В таблицу профилей были также добавлены ...» – предложение сокращено, исправлено и переписано см. стр. 274.

Замечание 18 – строка 260 – кто «уникален»? Если профиль, то лучше написать не «он уникален», а «последний уникален». Вообще же второе предложение категорически противоречит нормам русского языка. Предлагаю два предложения объединить в одно «В целях большей точности в таблицу профилей были также добавлены поля с именем профиля, который в контексте геомагнитных измерений уникален, и типом профиля, в данном случае тип – «магнитометр»» – предложение исправлено и переписано см. стр. 275–274.

Замечания 19–28 – исправлено, учтены замечания Рецензента.

Замечание 29. 286–289 – Отсутствует логика. Если предложение начинается «В отличие от классов-репозиториев данных для станций, в которых нечто делается таким-то способом», то обязательно должна быть вторая часть – «в классах-репозиториях данных для профилей нечто делается таким-то другим способом» – предложение исправлено и переписано, см. стр. 304 – 309.

Замечания 30–35 – исправлено, переписано, учтены замечания Рецензента.

Авторы прилагают доработанную рукопись статьи с исправлениями и дополнениями по рекомендации Рецензента и выражают искреннюю благодарность за уделённое время и ценные замечания, кардинально улучшившие статью.

С уважением, авторский коллектив. 28.03.2025.

От редакции: ответ и доработанная версия статьи были направлены редакцией рецензенту. 19.02.2025.

Подтверждение Рецензента № 2 на публикацию:

Здравствуйте.

Новую версию статьи просмотрел, ответы авторов прочитал, спасибо им тоже за подробные разъяснения. Текст рукописи подправлен, многие замечания авторами учтены, некоторые оспорены, не буду начинать по ним дискуссии, это их авторское право. В целом, согласен с авторами, статья стала лучше. От меня замечаний к авторам больше не будет, статью рекомендую к публикации. Но только после существенной корректуры многочисленных синтаксических ошибок и стиливых неточностей в редакции журнала. Вы написали, что именно этим сейчас и занимаетесь, меня сначала смутило название файла «Цифровой архив – в вёрстку», потом прочитал, что еще идет корректировка и успокоился. В качестве примера, требующего, по моему мнению, обязательной синтаксической и стиливой правки, приведу предложение в строках 206–211: Пропущено, как минимум, три запятые. Не понятно, где заканчиваются и начинаются описания перечисляемых «четырех больших частей», надо бы поставить в нужных местах точки с запятой между «частями». Слово «это» вообще ставит в тупик. Наверное, его надо убрать, а все перечисляемые после двоеточия «части» единообразно записать в родительном падеже «СУБД...; сервера...; веб-приложения ...; программы...». Ссылка на рисунок 2 в конце предложения наверное не нужна, в предыдущем абзаце уже есть ссылка на него.

На этом заканчиваю.

Подпись. Рецензент № 2. 28.03.2025