

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОТЧЕТ

**Наименование грантового проекта:** «Новая география Черного моря».

**Грантополучатель:** Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова (ФГБУ ГОИН).

Отчет о реализации проекта за период с «05» июля 2022 г. по «06» июня 2023 г., осуществленного за счет средств, полученных от Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» в рамках гранта по Договору 43/2022-И о предоставлении гранта от «05» июля 2022 г.

**Научная новизна проекта (согласно ТЗ проекта):** Научная новизна и актуальность исследования, выполняемого в рамках настоящего гранта, должна быть обеспечена соблюдением нескольких условий. Полученные результаты должны основываться на обработке максимально полного массива информации: а) за исторический период (нормы гидрометеорологических параметров определяются по данным за 30 лет); б) по данным за последние годы (2019 – 2022гг.). Должен быть осуществлён сбор, обработка и анализ наблюденных данных со всех видов существующих и официально поставляющих гидрометеорологическую информацию высокой степени достоверности наблюдательных платформ: береговые метеорологические и морские станции, научно-исследовательские суда, дрейфующие буи, данные спутниковых и попутных судовых измерений. На основе анализа предполагается создание нового подробного географического описания режима Чёрного моря в условиях быстро меняющегося климата.

Известно, что климат Земли, особенно северного полушария, стал заметно меняться начиная с 1980-х годов. Так, аномалии средней температуры воздуха северного полушария начиная с этого времени проявляют устойчивый положительный тренд. Термика Чёрного моря отреагировала на глобальное потепление с запозданием в десять – тринадцать лет. Устойчивые положительные аномалии среднегодовой температуры поверхностных слоёв моря стали проявляться начиная с конца прошлого столетия. В последние годы рост как среднегодовых, так и среднемесячных значений температуры воды в Чёрном море также продолжился. Кроме того, меняется режим солёности воды. Значимые изменения отмечаются в колебаниях уровня моря.

Несмотря на значительные изменения климата, на сегодняшний день, отсутствует достоверное, основанное на анализе новейших данных, географическое описание состояния Чёрного моря.

В проекте будут использованы различные источники данных. Основными из них являются:

- Единый государственный фонд данных (ВНИИГМИ-МЦД, г. Обнинск);
- Данные, собираемые Европейским аэрокосмическим агентством;
- Данные буйковых наблюдений, выполняемых по программе «ARGO»;
- Данные океанографических наблюдений, выполненных в рамках экспедиционных исследований Севастопольским Отделением ФГБУ «ГОИН» (СО «ГОИН»).

**Социальная и/или экономическая значимость проекта (согласно ТЗ проекта):**

**Цель (цели) проекта (согласно ТЗ проекта):**

**Задачи проекта (согласно ТЗ проекта):**

**I. Мероприятия и работы, выполненные в рамках проекта:**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Формирование базы данных |  |
| Плановый срок            |  |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|------------------|--|--------------------------|--|------------------------------------|--|
| <b>реализации:</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Фактический срок реализации:</b>                                 | 05.06.2022–29.09.2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Место:</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Работы в рамках этапа:</b>                                       | <p>В результате выполнения первого этапа работ должна быть сформирована база данных гидрометеорологических и гидрохимических наблюдений для их последующего анализа. База данных должна содержать измеренные значения: температуры воздуха, атмосферного давления на уровне моря, скорости и направлению приземного ветра; температуры и солёности воды, уровня моря, высоты волн, содержания растворённого кислорода, показателя общей щёлочности, содержание фосфатов, нитритного и аммонийного азота, кремния и тяжёлых металлов, расчётные параметры волнения, скорости и направления течений.</p> <table border="1"> <tr> <td><b>Ответственные лица:</b></td><td>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков</td></tr> <tr> <td><b>Участники:</b></td><td>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков</td></tr> <tr> <td><b>Партнёры:</b></td><td></td></tr> <tr> <td><b>Результаты работ:</b></td><td></td></tr> <tr> <td><b>Даты работ или мероприятий:</b></td><td></td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Ответственные лица:</b> | А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков | <b>Участники:</b> | А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков | <b>Партнёры:</b> |  | <b>Результаты работ:</b> |  | <b>Даты работ или мероприятий:</b> |  |
| <b>Ответственные лица:</b>                                          | А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Участники:</b>                                                   | А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Партнёры:</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Результаты работ:</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Даты работ или мероприятий:</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Задачи проекта, решенные в ходе работ или мероприятий этапа:</b> | В результате выполнения первого этапа работ была сформирована база данных гидрометеорологических и гидрохимических наблюдений для их последующего анализа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Примечания:</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Анализ сформированных массивов данных</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Плановый срок реализации:</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Фактический срок реализации:</b>                                 | 30.09.2022–23.02.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Место:</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Работы в рамках этапа:</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• На основе данных срочных наблюдений на береговых метеорологических станциях, входящих в сеть метеостанций международного обмена (24 станции по всему периметру Чёрного моря) построены графики месячного и годового хода температуры воздуха, атмосферного давления на уровне моря, скорости и направления ветра, выполнен расчёт основных статистик средне-месячных значений;</li> <li>• на основе срочных данных наблюдений на морских береговых станциях и постах российского побережья Чёрного моря, выполнен расчёт основных статистик годового и многолетнего хода температуры и солёности воды, уровня моря, волнения;</li> <li>• на основе данных буйковых наблюдений построены графики вертикального распределения температуры и солёности воды, а также растворённого кислорода по акватории Чёрного моря;</li> <li>• на основе данных спутниковых наблюдений, для всех месяцев построить карты среднесуточных значений в одноградусных квадратах температуры воды и аномалий температуры воды в верхнем квазиоднородном слое, уровня моря;</li> <li>• при выполнении анализа данных наблюдений построить графики временной и карты пространственной изменчивости параметров моря, графически</li> </ul> |                            |                                                      |                   |                                                      |                  |  |                          |  |                                    |  |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|--|--------------------------|--|------------------------------------|--|
|                                                                     | <p>представить результаты модельных расчётов уровня моря, скоростей приповерхностных течений, волнения (в том числе – максимально возможные высоты волн), рассчитанных в ФГБУ ГОИН и в рамках международной программы «Copernicus».</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• выполнить физический анализ полученных результатов.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
|                                                                     | <table><tr><td><b>Ответственные лица:</b></td><td><i>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков</i></td></tr><tr><td><b>Участники:</b></td><td><i>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков</i></td></tr><tr><td><b>Партнеры:</b></td><td></td></tr><tr><td><b>Результаты работ:</b></td><td></td></tr><tr><td><b>Даты работ или мероприятий:</b></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Ответственные лица:</b> | <i>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков</i>               | <b>Участники:</b> | <i>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков</i> | <b>Партнеры:</b> |  | <b>Результаты работ:</b> |  | <b>Даты работ или мероприятий:</b> |  |
| <b>Ответственные лица:</b>                                          | <i>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Участники:</b>                                                   | <i>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Партнеры:</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Результаты работ:</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Даты работ или мероприятий:</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Задачи проекта, решенные в ходе работ или мероприятий этапа:</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• На основе данных срочных наблюдений на береговых метеорологических станциях, входящих в сеть метеостанций международного обмена (24 станции по всему периметру Чёрного моря) построены графики месячного и годового хода температуры воздуха, атмосферного давления на уровне моря, скорости и направления ветра, выполнен расчёт основных статистик среднемесячных значений;</li><li>• на основе срочных данных наблюдений на морских береговых станциях и постах российского побережья Чёрного моря, выполнен расчёт основных статистик годового и многолетнего хода температуры и солёности воды, уровня моря, волнения;</li><li>• на основе данных буйковых наблюдений построены графики вертикального распределения температуры и солёности воды, а также растворённого кислорода по акватории Чёрного моря;</li><li>• на основе данных спутниковых наблюдений, для всех месяцев: построены карты среднесуточных значений в одноградусных квадратах температуры воды и аномалий температуры воды в верхнем квазиоднородном слое, уровня моря;</li><li>• при выполнении анализа данных наблюдений построены графики временной и карты пространственной изменчивости параметров моря, графически представлены результаты модельных расчётов уровня моря, скоростей приповерхностных течений, волнения (в том числе – максимально возможные высоты волн), рассчитанных в ФГБУ ГОИН и в рамках международной программы «Copernicus».</li><li>• выполнен физический анализ полученных результатов.</li></ul> |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Примечания:</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Подготовка монографии по результатам исследований</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Плановый срок реализации:</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Фактический срок реализации:</b>                                 | 24.02.2023–05.06.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Место:</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Работы в рамках этапа:</b>                                       | <p>Подготовка монографии по результатам исследований, подготовка оригинал-макета монографии, сдача монографии в печать, подготовка презентации отчёта.</p> <table><tr><td><b>Ответственные лица:</b></td><td><i>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков С.А. Проценко</i></td></tr><tr><td><b>Участники:</b></td><td><i>О.В. Кузнецова О.К. Назарова</i></td></tr><tr><td><b>Партнеры:</b></td><td></td></tr><tr><td><b>Результаты работ:</b></td><td></td></tr><tr><td><b>Даты работ или ме-</b></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Ответственные лица:</b> | <i>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков С.А. Проценко</i> | <b>Участники:</b> | <i>О.В. Кузнецова О.К. Назарова</i>                         | <b>Партнеры:</b> |  | <b>Результаты работ:</b> |  | <b>Даты работ или ме-</b>          |  |
| <b>Ответственные лица:</b>                                          | <i>А.М. Булыгин В.М. Грузинов А.А. Воронцов Н.Н. Дьяков С.А. Проценко</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Участники:</b>                                                   | <i>О.В. Кузнецова О.К. Назарова</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Партнеры:</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Результаты работ:</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |
| <b>Даты работ или ме-</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                           |                   |                                                             |                  |  |                          |  |                                    |  |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                     | <b>мероприятий:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <b>Задачи проекта, решенные в ходе работ или мероприятий этапа:</b> | На основе полученных результатов разработана структура монографии. В рамках предложенного содержания монографии написаны соответствующие главы (разделы) монографии, подготовлены рисунки. Подготовлен оригинал-макета монографии, а также информационный отчет и презентация проекта для РГО |  |
| <b>Примечания:</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

## **II. Анализ результатов осуществления проекта:**

### **II.1. Анализ соответствия проекта уставным Целям и Задачам Русского географического общества:**

Выполненный проект, в соответствии с уставными Целью и Задачами Русского географического общества (Ст.2. Цель Общества) :

"Цель Общества (далее – Цель) состоит в проведении целенаправленной работы в обществе по популяризации географии, сохранению исторического и культурного наследия России, природоохранной, образовательной, исследовательской и иной деятельности для реализации потенциала страны, широкому привлечению молодежи к научному творчеству в области географии и смежных отраслей знаний", в полной мере соответствует Цели работы РГО - всестороннему познанию России и мира во всем его многообразии. Для достижения этой цели в рамках проекта осуществлялись:

- сбор, обработка и распространение важной информации о России в области географии и экологии;
- привлечение внимания к географическим объектам России для развития туризма.

Выполненный проект, подготовленная к изданию монография, направлены на реализацию основных задач Русского географического общества:

- стимулирование и организация активного участия общества в природоохранной деятельности, формирование этики ответственного отношения к окружающей среде;
- популяризация географического наследия России как предмета национальной гордости;
- сбор, обработка и распространение достоверных общемировых и национальных географических, экологических и статистических сведений о важном географическом объекте – Чёрном море;
- привлечение широкого внимания российской и международной общественности к уникальным географическим объектам нашей страны для разумной и своевременной реакции на внешние, в первую очередь негативно влияющие климатические вызовы, а также для интенсивного развития туризма в России.

### **II.2. Анализ хода реализации и достижения целей проекта:**

- За период выполнения проекта была сформирована база данных по региону Чёрного моря, выполнен статистический и физический анализ данных, проведено сравнение полученных значений с климатическими нормами, сформулированы выводы, полученные на основе проведенных расчётов, подготовлена к изданию монография «Новая география Чёрного моря».

- Отдельные результаты, полученные в рамках реализации проекта были доложены:

- на IX Всероссийской конференции по прикладной океанографии «Моря и океаны в условиях изменяющегося климата», проведённой в ФГБУ «ГОИН» 19-20 октября 2022 г. На конференции участник проекта А.М. Булыгин сделал доклад: «Влияние климатических изменений на гидрологию Чёрного моря (по данным 2019-2021 гг.)»;

- на Первой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Россия в десятилетии ООН наук об океане», проходившей Москве в Российском технологическом университете (РТУ МИРЭА) с 24 по 28 октября 2022 года А.М. Булыгин сделал доклад: «О современном состоянии Чёрного и Азовского морей».

- на Всероссийской научной конференции «Моря России: вызовы отечественной науки», г.Севастополь, ФГБУН МГИ, 26–30.09.2022 г. «Банк океанографических данных МГИ:

формирование массивов океанологических данных для валидации моделей» (Белокопытов В.Н., Вецало М.П., Воронцов А.А., Годин Е.А., Жук Е.В., Ингеров А.В., Пластун Т.В.)

- Проект реализован в полной мере – к публикации подготовлена монография «Новая география Чёрного моря». Монография содержит описание современного состояния Чёрного моря, что являлось основной целью проекта.

#### **Методы и подходы:**

- Использованы стандартные методы статистического анализа данных наблюдений, стандартные процедуры построения графиков и карт исследуемых гидрометеорологических параметров.

#### **Научные мероприятия:**

- Отдельные результаты, полученные в рамках реализации проекта были доложены:

- на IX Всероссийской конференции по прикладной океанографии «Моря и океаны в условиях изменяющегося климата», проведённой в ФГБУ «ГОИН» 19-20 октября 2022 г. На конференции участник проекта А.М. Булыгин сделал доклад: «Влияние климатических изменений на гидрологию Чёрного моря (по данным 2019-2021 гг.)»;

- на Первой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Россия в десятилетии ООН наук об океане», проходившей в Москве в Российском технологическом университете (РТУ МИРЭА) с 24 по 28 октября 2022 года А.М. Булыгин сделал доклад: «О современном состоянии Чёрного и Азовского морей».

- на Всероссийской научной конференции «Моря России: вызовы отечественной науки», г.Севастополь, ФГБУН МГИ, 26–30.09.2022 г. «Банк океанографических данных МГИ:

формирование массивов океанологических данных для валидации моделей» (Белокопытов В.Н., Вецало М.П., Воронцов А.А., Годин Е.А., Жук Е.В., Ингеров А.В., Пластун Т.В.)

Проект реализован в полной мере – к публикации подготовлена монография «Новая география Чёрного моря». Монография содержит описание современного состояния Чёрного моря, что являлось основной целью проекта.

#### **Степень реализации рабочего плана:**

- Проект реализован в полной мере – к публикации подготовлена монография «Новая география Чёрного моря». Монография содержит описание современного состояния Чёрного моря, что являлось основной целью проекта.

#### **Трудности:**

- Основные трудности при выполнении проекта связаны с закрытием доступа ранее открытым важным видам наблюдаемых данных (буйковые наблюдения, данные спутниковых наблюдений, собираемые Европейским аэрокосмическим агентством). Затраты временных и других ресурсов на получение этих данных оказались значительными.

#### **Достаточность ресурсов:**

Времени оказалось достаточно, проект выполнен, однако, с учётом предыдущего пункта интенсивность работы на подготовительных этапах была существенно выше запланированной.

### **II.3. Анализ эффективности проекта:**

- В результате выполнения проекта собраны и проанализированы данные о текущем состоянии Чёрного моря, выделены негативные тенденции изменения гидрологического и экологического состояния Чёрного моря, определены главные зоны риска, включая риск возможных катастрофических изменений биопродуктивности моря

- У подобных проектов должен быть международный статус. Участие в проекте профильных специалистов из сопредельных стран, в данном случае – стран, имеющих береговую линию на Чёрном море, существенно расширит возможности реализации проектов.

### **II.4. Выводы:**

#### **Научные результаты:**

- Основным результатом выполнения проекта состоит в том, что создано подробное описание текущего состояния Чёрного моря. Определены произошедшие в последние несколько лет изменения этого режима и выявлены опасные тенденции происходящих изменений.

- Подготовлена к печати монография «Новая география Чёрного моря»;
- Отмечен небольшой рост среднегодового уровня моря и солёности в верхнем 200-метровом слое;
- Выявлен значимый рост температуры воды и теплосодержания верхнего 200 – метрового слоя воды;
- Показано резкое уменьшение толщины аэробного слоя;
- Показано существенное падение концентрации растворённого кислорода в аэробном слое;
- В период 2019 – 2022 гг. кислород в концентрации достаточной для развития популяции рыб, присутствовал в виде отдельных «линз» размером в несколько метров, реже – десятков метров по толщине и сотни – первые километры, размеров по ширине; в конце летнего и осеннего периодов во многих районах акватории моря концентрация кислорода в аэробном слое была ниже необходимой для развития популяции черноморских рыб.

#### **Материальные результаты:**

- За период выполнения проекта была сформирована база данных по региону Чёрного моря, выполнен статистический и физический анализ данных, проведено сравнение полученных значений с климатическими нормами, сформулированы выводы, полученные на основе проведенных расчётов, подготовлена к изданию монография «Новая география Чёрного моря».

Статьи, изданные или находящиеся в печати за время выполнения работ по гранту:

- Статья «Различия средних и модальных значений температуры верхнего квазиоднородного слоя в Черном море» в Сборнике трудов ГОИН, выпуск № 223, Изд-во «Артифлекс», С. 70-78, опубликовано в РИНЦ; <https://www.cnb.dvo.ru/2022/11/27/novye-postupleniya/novye-postupleniya-...>, <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49712266>;
- Статья «Влияние климатических изменений на современную гидрологию Черного моря» А.М. Булыгин, Т.Н. Копейкина, в Сборнике трудов ГОИН, выпуск № 224, Издательство «Артифлекс» (в печати). 10 стр., будет внесено в РИНЦ;
- Статья «Соленостный режим Черного моря в последние пять лет» А.А.Воронцов, С.А. Баталкина, А.М. Булыгин, Г.И. Нефедова //Тр. «ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД», 2023, вып. 190 (в печати).

#### **Новые знания и технологии:**

- Новым знанием является реальная оценка изменения современного/текущего состояния Чёрного моря, осознание и декларация возможных поистине катастрофических трансформаций биологической жизни в Чёрном море.

#### **Практическое использование:**

- Практическое использование результатов, полученных в рамках реализации гранта, лежит в плоскости организации работ по предотвращению возможных негативных сценариев дальнейшей трансформации режима Чёрного моря, выработка соответствующих технологических и политических решений, включая усиление международного сотрудничества по данной тематике

### **III. Освещение деятельности по проекту в СМИ:**

| № | СМИ / сайт / портал                         | Ссылка                                                                            | Заголовок                                            | Дата       |
|---|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|
| 1 | Вконтакте Arina Art                         | <a href="https://m.vk.com/wall255647065_33">https://m.vk.com/wall255647065_33</a> | Очень красиво оформлена книга                        | 21.06.2023 |
| 2 | Вконтакте Николай Кузьменко                 | <a href="https://vk.com/wall263468494_1499">https://vk.com/wall263468494_1499</a> | Студенту-географу познавательная информация          | 21.06.2023 |
| 3 | Вконтакте Светлана Петрова                  | <a href="https://vk.com/wall362760467_1858">https://vk.com/wall362760467_1858</a> | Черное море - природная красота                      | 23.06.2023 |
| 4 | В контакте Издательство "АТИФЕКС" г.Обнинск | <a href="https://vk.com/wall-221221950_3">https://vk.com/wall-221221950_3</a>     | Готова к печати книга "Новая география Черного моря" | 23.06.2023 |
| 5 | Вконтакте Helen Martirosyan                 | <a href="https://vk.com/wall171552617_2170">https://vk.com/wall171552617_2170</a> | РГО -молодцы - заказали хорошую и важную монографию! | 26.06.2023 |

#### **IV. Научные публикации по проекту:**

1. РАЗЛИЧИЯ СРЕДНИХ И МОДАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЕРХНЕГО КВАЗИОДНОРОДНОГО СЛОЯ В ЧЁРНОМ МОРЕ
2. Влияние климатических изменений на современную гидрологию Черного моря
3. Соленостный режим Черного моря в последние пять лет

#### **V. Приложения:**

1. Научный отчет ("informacionnyy\_otchet.pdf").
2. Электронная презентация проекта ("novaya\_geografiya\_chm.pptx").
3. Печатная презентация проекта ("novaya\_geografiya\_chm-pechatnaya\_prezentaciya.pdf").
4. Печатное издание ("novaya\_geografiya\_chm.pdf").
5. Фотоархив ("illyustrativnyy\_material.zip").
6. База данных / Система ГИС ("dannye\_osnovnaya\_baza.zip").
7. Наблюденные данные по металлам.
8. Прочие приложения ("ssylki\_dlya\_skachivaniya\_faylov.docx").
9. Прочие приложения ("opisanie\_sbd.doc").

#### **VI. Считаете ли Вы возможным и необходимым в дальнейшем самостоятельно продолжать работу в поддержанном Русским географическим обществом направлении?**

• Проект должен быть продолжен ввиду безусловной его важности для принятия своевременных и правильных решений по смягчению последствий изменения климата в Черноморском регионе России в первую очередь. Проект не способен самостоятельно приносить прибыль ввиду того, что решение проблем, сформулированных в проекте, возможно только на государственном уровне. Определённые, но весьма ограниченные средства могут быть получены за счёт обеспечения региональных управляющих структур своевременной объективной информацией о текущем состоянии Чёрного моря в целом или отдельных его участков, а также за счёт проведения обучающих семинаров, лекций. • На первом этапе дальнейшее продвижение проекта может быть реализовано за счёт оперативной публикации результатов выполнения проекта, результатов дальнейших исследований в рамках темы проекта в сети Интернет, а также в СМИ.

#### **VII. Пожелания:**

• Во-первых, необходимо выразить РГО благодарность за финансирование проекта, который, по мнению его участников, имеет важное государственное и международное значение. Что касается пожеланий, то основным является призыв к РГО, безусловно обладающего большими информационными возможностями, к дальнейшему продолжению и продвижению проекта, а также к реализации необходимых действий для минимизации рисков, связанных с развитием неблагоприятных тенденций изменения среды обитания в Чёрном море, ведущих, в том числе, к сокращению рекреационных зон на побережье моря, к сокращению туристического потока.

Подтверждаем, что все указанные в данном отчете сведения нами проверены и являются верными.