Проект

Концепция
гидрометеорологического обеспечения морской деятельности на основе единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане в контексте цифровой трансформации Росгидромета

Москва 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 3
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ 6
ВВЕДЕНИЕ 8
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА 9
1.1 Системы наблюдений 10
1.2 Средства и технологии ГМОМД 11
1.3 Информационные системы 12
2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ 13
3 МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 15
3.1 Цифровая продукция 15
3.2 Потребители информации(услуг) 20
3.3 Цифровая платформа 23
3.4 Финансовое обеспечение 34
4 ПОРЯДОК ЦИФРОВОГО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 36
4.1 Информационные услуги общего назначения 36
4.2 Информационные услуги по регламентам 36
4.3 Информационные услуги по заказам 37
4.4 Цифровизация предприятия 38
5 ПРОГРАММА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ 38
5.1 Направления работ 38
5.2 Реализация программы 41
5.3 Мониторинг выполнения 43
6 ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ 43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 45
Приложение А. Прикладные задачи цифрового гидрометеорологического обеспечения морской деятельности 48
Приложение Б. Показатели цифровой трансформации ЕСИМО 58

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Автоматизированная информационная система (государственная) – федеральные информационные системы и региональные информационные системы, созданные на основании соответственно федеральных законов, законов субъектов Российской Федерации, на основании правовых актов государственных органов [Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», ст. 13].

Архитектура – обобщенное определение системы с точки зрения существующих в ней информационных потоков и способов их обработки [А.Б. Борковский. Англо-русский словарь по программированию и информатике (с толкованиями). Москва. Московская международная школа переводчиков, 1992 г.].

Автоматизированное рабочее место – индивидуальный комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации профессионального труда специалиста и обеспечивающий подготовку, редактирование, обработку данных, поиск и выдачу (на экран и печать) необходимых ему документов и информации.

База данных – объективная форма представления и организации совокупности данных, систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ.

Бизнес-модель — компактное, упрощенное представление о бизнесе, предназначенное для целостного описания и анализа деятельности всей системы взаимосвязанных бизнес-процессов.

Бизнес-процесс — совокупность взаимосвязанных мероприятий или работ, направленных на создание определённого продукта или услуги для потребителей;

Данные – сведения, полученные путем измерения, наблюдения, логических или арифметических операций, представленные в форме, пригодной для постоянного хранения, обработки и передачи.

Информация (документированная) – зафиксированная на материальном носителе путем документирования информация с реквизитами, позволяющими определить такую информацию или в установленных законодательством Российской Федерации случаях ее материальный носитель [Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»].

Информационные ресурсы - отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других информационных системах) [из п. 11 раздела 2 ГОСТ Р 43.0.2-2006].

Информационная технология - совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации с применением методов и средств вычислительной техники и систем связи. Информационные технологии реализуются автоматизированными системами [ГОСТ 34.003-90, п.1.2.].

Информационная услуга – получение и предоставление в распоряжение пользователя информационных продуктов.

Метаданные - данные о данных [ГОСТ Р ИСО 15489–1 2007]: структурированные данные, представляющие собой характеристики описываемых объектов, сущностей, ресурсов для целей их идентификации, поиска, оценки, управления ими [Википедия].

Обладатель информации - лицо, самостоятельно создавшее информацию либо получившее на основании закона или договора право разрешать или ограничивать доступ к информации, определяемой по каким-либо признакам [Федеральный Закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ, статья 2, пункт 5].

Оператор информационной системы - гражданин или юридическое лицо, осуществляющие деятельность по эксплуатации информационной системы, в том числе по обработке информации, содержащейся в ее базах данных [из п. 15 Приложения А ГОСТ Р 50922-2006].

Прикладная задача - практико-ориентированная ситуация в области ГМО основных видов морской деятельности, решение которой требует выполнения определенных бизнес-процессов информационного сопровождения морской деятельности.

Прикладной сервис – набор данных и приложений ЕСИМО для выполнения одной или нескольких прикладных задач ГМОМД.

Программное обеспечение - совокупность программ на носителях данных и программных документов, предназначенная для отладки, функционирования и проверки работоспособности АС [из п. 2.7 ГОСТ 34.003-90].

Программно–технический (аппаратно-программный) комплекс - совокупность средств вычислительной техники, программного обеспечения и средств создания и заполнения машинной информационной базы при вводе АС в действие достаточных для выполнения одной и более задач АС [ГОСТ 34.003-90, п. 2.18].

Стандарт (стандарт программного обеспечения, информационного взаимодействия и др.) – спецификация, принятая национальным органом по стандартизации или международной стандартизирующей спецификацией.

Цифровая деятельность – деятельность, основанная на цифровых технологиях, связанная с электронным бизнесом и электронной коммерцией, производимых и сбываемых ими цифровыми товарами и услугами;

Цифровые технологии — технологии сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде;

Цифровые технологии (сквозные) — большие данные, нейротехно-логии, искусственный интеллект, системы распределённого реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, робототехника, сенсорика, беспроводная связь, виртуальная и дополненная реальности;

Цифровая платформа (государственная) – единая программно-аппаратная среда, которая поддерживает алгоритмизированные взаимоотношения значимого количества участников, обеспечивает их интегрированными бизнес-процессами, сервисами, информацией и аналитикой; использование платформы приводит к снижению транзакционных издержек и предоставляет возможности для подключения новых участников (посредством API и др.);

Цифровизация - процесс переноса в цифровую среду бизнес-процессов, ранее выполнявшихся людьми и учреждениями;

Цифровая трансформация - глубокая реорганизация бизнес-процессов с широким применением цифровых инструментов для их исполнения, которая приводит к существенному улучшению их характеристик и/или появлению принципиально новых их качеств и свойств.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ААНИИ - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Арктический и антарктический институт»

АСПД - Автоматизированная система передачи данных

АРМ - Автоматизированное рабочее место

БД - база данных

ВНИИГМИ-МЦД - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных»

ВМ – виртуальная машина

ВМО (WMO) - Всемирная метеорологическая организация

ГМУ – гидрометеорологические условия

ГМИ – гидрометеорологическая информация

ГМОМД – гидрометеорологическое обеспечение морской деятельности

ГМССБ - Глобальная морская система связи при бедствии

ГОИН - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный океанографический институт»

ГСОДП (GSDPF) – Глобальная система обработки данных и прогнозирования ВМО

ГСТ - Глобальная система телесвязи ВМО

ДВНИГМИ - Дальневосточный научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации

ДВ – Дальний Восток

ДЗЗ - Дистанционное зондирование Земли

ЕГФД - Единый государственный фонд данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении

ЕСИМО - Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане

ЕСП - Единый словарь параметров

ИГСНВ (WIGOS) - Интегрированная глобальная система наблюдений ВМО

ИС - Информационная система

ИСВ (WIS) - Информационная система ВМО

МКС – Морской климатический справочник

МОС (ISO) - Международная организация стандартизации

МРС - Мониторинг ресурсов и сервисов ЕСИМО (компонент ЕСИМО)

НИТР – научно-исследовательская и технологическая работа

НИУ - Научно-исследовательское учреждение

НСД – Несанкционированный доступ

ОГК (OGC) - Открытый ГИС Консорциум

ОКК - Общие коды и классификаторы ЕСИМО

ОПО - Общее программное обеспечение

ОЯ и НЯ – Опасные и неблагоприятные явления

ПЗ – прикладная задача

ПО - программное обеспечение

РФ – Российская Федерация

РЦИТУ - Распределенный центральный информационно-технологический узел ЕСИМО

Система «Север» - Автоматизированная ледовая информационная система для Арктики

СКЗИ – система криптографической защиты информации

СЛО - Северный ледовитый океан

СМП - Северный морской путь

СМЭВ – Система межведомственного электронного взаимодействия

СПО - Специальное программное обеспечение

СППР – Система поддержки принятия решений

СУБД – система управления базами данных

УГМС - Управление гидрометеорологической службы Росгидромета

ФГБУ - Федеральное государственное бюджетное учреждение

ФГИС – федеральная государственная информационная система

ФОИВ - Федеральные органы исполнительной власти

ФСТЭК – Федеральная служба по техническому и экспертному контролю

ЦГМС - Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

ЧС – чрезвычайные ситуации

ЭКНИС - Электронно-картографическая навигационно-информационная система

API - Application programming interface (интерфейс программного приложения)

FTP - File Transfer Protocol – протокол передачи данных

JSON - JavaScript object notation (текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript)

OWL - W3C Web Ontology Language (язык онтологий)

RDF - Resource Description Framework (среда описания ресурса)

XML - Extensible Markup Language (расширяемый язык разметки)

URL - Uniform Resource Locator (единообразный локатор ресурса).

ВВЕДЕНИЕ

При осуществлении морской деятельности потребность в гидрометеорологической, гидрофизической и иной информации о морской среде возникает на всех уровнях — от руководителей до специалистов органов государственной власти, организаций, проектных учреждений, портов, судов и т.п. Для того чтобы принимаемые решения были основаны на полной и надежной информации, требуется уменьшение разрыва между производителями и потребителями информации, повышение качества и доступности информации о морской среде.

Гидрометеорологическое обеспечение морской деятельности (ГМОМД) регламентируют международные документы и документы Российской Федерации [1-4]. Эти работы выполняются морскими научными учреждениями и территориальными управлениями гидрометеорологической службы Росгидромета. Определенную роль здесь играет единая система информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО [5]), предоставляя гидрометеорологическую и иную информацию об океане. С другой стороны, необходимо устранить имеющуюся разнородность и разобщенность средств, технологий и процессов подготовки информации и обслуживания потребителей, обеспечить реализацию растущих потребностей в информации и услугах.

В связи с этим, актуальным является переход к цифровому ГМОМД [6], основной целью которого является осуществление эффективного гидрометеорологического обеспечения основных видов морской деятельности за счет применения цифровых технологий.

Концепция гидрометеорологического обеспечения морской деятельности на основе единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане в контексте цифровой трансформации Росгидромета (далее, Концепция) представляет собой совокупность основополагающих решений по реорганизации средств, технологий и процессов ГМОМД в плане их согласованности и эффективности на основе применения ЕСИМО в качестве цифровой платформы[1].

Концепция описывает состояние вопроса, цели, задачи, принципы, инструменты и механизмы создания условий и осуществления цифровой трансформации гидрометеорологического обеспечения морской деятельности.

Концепция подготовлена в рамках Плана НИТР Росгидромета по теме 5.3 «Совершенствование методов, средств и технологий функционирования единой

---

[1] Понятия “цифровая платформа ГМОМД” и “цифровая платформа ЕСИМО” являются синонимами и обозначают один и тот же объект - ЕСИМО. В последующем тексте используется термин “цифровая платформа ГМОМД” или “цифровая платформа”, если не требуется уточнения.

государственной системы информации об обстановке в Мировом океане (включая технологии обслуживания потребителей)» (исполнители: ФГБУ “ВНИИГМИ-МЦД”, ФГБУ “ААНИИ”, ФГБУ “ГОИН”, ФГБУ “ДВНИГМИ” и ФГБУ “НПО “Тайфун”). Контактная информация: Михайлов Николай Николаевич - начальник центра океанографических данных, ФГБУ “ВНИИГМИ-МЦД”, e-mail: nodc@meteo.ru.

Концепция применена при подготовке мероприятия Ведомственной программы цифровой трансформации Росгидромета “Развитие цифровой платформы единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане”, а также в качестве предложений по развитию средств и технологий системы “Север” в рамках государственной программы Российской Федерации "Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации".

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Основными направлениями морской деятельности, на которые влияет состояние морской среды, являются [1]:

– морские транспортные перевозки, поисково-спасательные и судоподъемные операции;

– портовая деятельность;

– морское рыболовство и морское рыбное хозяйство;

– разведка и добыча полезных ископаемых, залегающих в недрах и на дне в зонах континентального шельфа и за их пределами;

– инженерная индустрия (проектирование, строительство гидротехнических сооружений, защита прибрежных территорий);

– контроль загрязнения морской среды и мероприятия по ликвидации его последствий;

– морской туризм и спорт, морское курортное дело.

Процессы ГМОМД осуществляются морскими научными учреждениями (НИУ) и территориальными управлениями гидрометеорологической службы (УГМС) Росгидромета, его средства включают:

– системы наблюдений;

– программно-аппаратные комплексы и технологии ГМОМД в НИУ/УГМС Росгидромета.

1.1 Системы наблюдений

Наблюдения за океаном осуществляются, преимущественно, в международных программах Глобальной системы наблюдений за океаном (ГСНО) [7], организованной Межправительственной океанографической комиссией (МОК) ЮНЕСКО и Всемирной метеорологической организацией (ВМО) более 2-х десятилетий назад. На настоящий момент морские наблюдения ведут платформы более чем 100 стран мира. В их числе:

– более чем 6000 добровольных судов (сводки о морских метеорологических условиях);

– свыше 120 добровольных судов (данные вертикального зондирования температуры и солености морской воды);

– более 100 фиксированных морских платформ (метео- и океанографические сводки);

– более 1400 дрейфующих метеобуев;

– более 3900 всплывающих буев типа АРГО (данные вертикального зондирования гидрофизических параметров моря);

– 398 заякоренных буев, передающих метео- и океанографические данные;

– около 290 пунктов уровенных наблюдений мареографом;

– 55 измерителей DART (Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunami).

Данные поступают в национальные центры, международные центры данных ВМО и МОК, циркулируют в глобальной системе телекоммуникаций (ГСТ) [8] и доступны российским потребителям через Автоматизированную систему передачи данных Росгидромета (АСПД).

Сети отечественных морских наблюдений существенно слабее и, по сведениям Автоматизированной системы учета пунктов наблюдений Росгидромета (АСУНП), включают:

– 187 прибрежных гидрометеорологических станций(постов), в их составе действуют 86 автоматизированных комплексов наблюдений;

– 55 пунктов наблюдений за уровнем моря (из них 21 автоматизированный измеритель, включая сеть национальной системы предупреждения цунами);

– 86 добровольных судов, осуществляющих сбор и передачу данных морских метеорологических наблюдений;

– 35 научно исследовательских судов (НИС) Минобрнауки России (РАН), Росгидромета, Минобороны России, Росрыболовства, осуществляющих наблюдения за морской средой. В среднем ежегодно проводится не менее 50 экспедиций, преимущественно в акваториях морей России;

– 12 малых НИС (плавсредств) Росгидромета, выполняющих наблюдения (в среднем более 200 станций в год) за загрязнением морской среды в прибрежной зоне морей России;

– 4 автономных буйковых метеостанции в Северном ледовитом океане.

Важную информационную составляющую ГМОМД представляют данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). ФГБУ “ААНИИ” и ФГБУ “НИЦ Планета” Росгидромета, а также центры Европы и США ведут выпуск спутниковой гидрометеорологической продукции по Мировому океану и морям России.

Оперативные данные наблюдений распространяются АСПД Росгидромета. В задержанном режиме данные передаются для хранения в центры данных государственного фонда данных по окружающей среде по дисциплинарному признаку.

Существенная часть данных наблюдений по Мировому океану включена в ЕСИМО и составляет более 30 % информационного пространства единой системы.

1.2 Средства и технологии ГМОМД

Подготовкой и доведением до конечных потребителей информации ГМОМД в Российской Федерации занимаются преимущественно морские НИУ и УГМС Росгидромета (всего более 20 учреждений). Выделены информация общего назначения и специализированная информация [9,10], последняя предоставляется по заказу потребителей по договорам (соглашениям).

Прогностическая информация включает анализы и прогнозы погодных и ледовых условий, состояния уровня и поверхности моря, а также прогнозы обледенения морских судов и конструкций, распространения загрязнений (аварийные разливы нефти и нефтепродуктов), сведения по оптимальным маршрутам плавания.

Для ее получения применяются разнообразные средства и технологии обработки данных и прогнозирования на основе методов гидродинамического моделирования и усвоения данных наблюдений [3, 11].

Климатическая (обобщенная) информации классифицируется по тематическим разделам: метеорологические, гидрологические и гидрохимические, ледовые условия, состояние загрязнения моря. Для получения климатических данных используются различные алгоритмы фильтрации и оценивания методами классической статистики и обработки малых выборок, а также регрессионного, корреляционного и спектрального анализа]12.13].

В процессах ГМОМД широко применяются программно-технические решения и, на настоящий момент, цифровая зрелость средств и технологий Росгидромета может быть оценена как достижение автоматизации определенного уровня.

При этом, каждое учреждение и даже тематическое направление в учреждении применяют преимущественно оригинальные ИТ-решения. Обслуживание заключается в основном в предоставлении потребителям бумажных материалов или их электронных аналогов в объектном формате (тексты, изображения, рисунки). Действующие в учреждениях средства и технологии ГМОМД фактически несовместимы.

Это вызывает информационную и технологическую изолированность НИУ и УГМС, вынуждает использовать неполную информацию одного поставщика, разрабатывать средства, налаживать и выполнять одни и те же процессы управления данными и доведения информации до потребителя в каждом отдельном случае ГМОМД, что приводит увеличению совокупных временных и финансовых затрат.

1.3 Информационные системы

В последние десятилетия интенсивно развиваются и применяются для ГМОМД отечественные и международные морские информационные системы.

В этой связи следует отметить ведомственную информационную систему центра “Север” ФГБУ “ААНИИ” Росгидромета [14], реализующую автоматизированные процессы сбора, обработки ледовых и других данных о морской среде Северного ледовитого океана, доведения продукции до рабочего места потребителя (штаб флота, диспетчерский пост управления, мостик судна и т. д.) по районам Северного морского пути (СМП). В настоящее время ведется модернизация системы.

Задачи интегрированного управления данными являются ключевыми в контексте цифровой трансформации ГМОМД. Эти задачи решаются в ЕСИМО, постоянная эксплуатация которой производится с 2014 года. Операторами ЕСИМО являются 17 центров и 20 поставщиков информации единой системы, представляющие МЧС России, Минобороны России, Минобрнауки России, Минприроды России, Росгидромет, Минпромторг России, Минтранс России, Минобрнауки России, Минэнерго России, Госкопорации «Роскосмос», Росрыболовство.

Единая система состоит из сетевых (центральный, региональные и специализированные) и ведомственных информационно-технических комплексов, представляющих узлы единой системы [15]. Информационное обслуживание пользователей выполняется порталами ЕСИМО (центральным - http://esimo.ru/portal/, региональными по Северо-западному региону и Арктике, Дальневосточному региону и специализированным по военной подсистеме). ИТ-решения ЕСИМО составляют информационную, организационно-функциональную и программно-техническую инфраструктуру цифрового ГМОМД.

Крупные потребители ГМОМД также создают корпоративные информационные системы. Проведенные патентные исследования [16] показали, что большинство аналогов ЕСИМО ориентировано на решение узких специализированных задач или на поддержку логистики морских транспортных операций.

В качестве международного опыта отметим Глобальную систему обработки данных и прогнозирования (ГСОДП) ВМО [17], которая предоставляет рамочные решения и прогностические данные на базе технологий Информационной системы ВМО (ИСВ) [18].

Важную роль в ГМОМД должна сыграть Глобальная рамочная основа климатического обслуживания (ГРОКО) ВМО [19]. Центральным принципом ГРОКО является трансформация климатических данных в климатическое обслуживание при тесном взаимодействии поставщиков и потребителей информации в виде совместного информационного производства.

В качестве европейских аналогов отметим проекты Программы научных исследований ЕС HORIZONT-2020: EMODNett – европейская сеть морских наблюдений и данных (https://emodnet.eu/en), INTAROS – интегрированная система наблюдений в Арктике (http://www.intaros.eu/), COPERNICUS – система оперативного мониторинга гидрометеорологических условий и состояния морской среды в европейских морях и Арктике (https://marine.copernicus.eu/).

Между тем в мире сегодня нет единого способа представления данных в области гидрометеорологии и океанографии для научных исследований и практического применения. С другой стороны, отметим руководящие принципы Европейского Сообщества FAIR (Findable, обнаруживаемость, Accessible, доступность, Interoperability, взаимосовместимость, Reusable, повторное использование) [20] по управлению данными. Эти принципы направлены на трансформацию данных в форму и форматы, понятные представителями государственных структур, бизнеса, общества и их информационными системами.

В итоге осуществление цифровой трансформации ГМОМД является обоснованной и своевременной инициативой, а соответствующие разработки имеют высокий уровень актуальности и критичности для эффективности гидрометеорологического обеспечения морской деятельности в Российской Федерации.

2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целями цифровой трансформации ГМОМД являются:

– повышение операционной эффективности и конкурентоспособности процессов, продукции и услуг ГМОМД за счет внедрения цифровых технологий и применения ЕСИМО;

– обеспечение полноты и качества гидрометеорологического обеспечения морской деятельности согласно РД 52.27.881-2019 Руководство по гидрометеорологическому обеспечению морской деятельности.

Для достижения указанных целей предусматривается выполнить следующие задачи:

– разработка и осуществление методических, организационных, правовых норм, руководств, правил цифрового ГМОМД;

– развитие стандартов и средств взаимодействия и взаимосовместимости комплексов и систем в области ГМОМД;

– развитие и внедрение тематических средств и технологий ЕСИМО по формированию данных наблюдений и информационной продукции ГМОМД[2];

– развитие и внедрение общесистемных средств и технологий ЕСИМО по управлению данными ГМОМД;

– развитие и внедрение прикладных средств и технологий ЕСИМО по предоставлению прикладных сервисов ГМОМД;

– развитие средств защиты ресурсов, технологий и данных ЕСИМО от несанкционированного доступа и внешних угроз;

– интеграция и внедрение средств и технологий ЕСИМО в виде цифровой платформы ГМОМД;

– организация информационных активов Росгидромета и заинтересованных министерств/ведомств России – участников ЕСИМО в области ГМОМД в виде единого информационного пространства;

– формирование цифровой среды обучения и развития компетенции специалистов центров и поставщиков информации ЕСИМО по осуществлению цифрового ГМОМД;

– создание решений и сервисов для проведения разработок и технического сопровождения цифрового ГМОМД на основе ЕСИМО;

– трансформация ГМОМД посредством организации применения цифровой платформы и сервисов.

---

[2]) Ограничение. В документе не рассматриваются вопросы развития систем наблюдений, методов и моделей расчетов и прогнозирования гидрометеорологических и ледовых процессов, а также создания соответствующих расчетно-моделирующих комплексов. Цифровая платформа ГМОМД будет предоставлять средства для реализации тематических технологий сбора данных наблюдений и прогнозирования морских процессов и предоставлению в ЕСИМО требуемой информации.

Решения перечисленных задач позволят преодолеть следующие недостатки и недочеты в текущих процессах ГМОМД:

– разнородность и организационная “замкнутость” информации в области гидрометеорологии океанов и морей, прибрежных территорий Российской Федерации;

– отсутствие возможностей по применению информационных ресурсов ЕСИМО для получения “новой” продукции;

– слабая персонализация предоставления данных и сервисов под задачи потребителей;

– дублирование данных и сервисов, отсутствие “одного окна” обслуживания для получения информации (услуги) общего назначения, специализированной информации (услуги);

– невозможность совместного применения информационных активов Росгидромета без дополнительных затрат на разработки технологий взаимодействия и объединения.

3 МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ожидается, что цифровая трансформация внесет в действующие процессы гидрометеорологического обеспечения морской деятельности множественные изменения. Поэтому важно провести моделирование цифрового облика ГМОМД.

В качестве структуры модели будем использовать канву бизнес-модели А. Остервальдера [21], отражающую логику процесса создания и распространения новой продукции, применимую к цифровому ГМОМД, в четырех основных сферах бизнеса: продукция; взаимодействие с потребителем; инфраструктура; финансовая эффективность.

3.1 Цифровая продукция

Состав и содержание ГМОМД (цифрового в том числе) определяются руководствами и наставлениями ВМО и Росгидромета [1-4].

3.1.1 Прикладные задачи

Под прикладными задачами цифрового ГМОМД понимаются проблемно-ориентированные требования относительно стандартизированных цифровых данных и сервисов для поддержки морской деятельности. Прикладные задачи классифицируются по видам морской деятельности: транспортная инфраструктура и операции; рыболовство; поиск и спасение на море; спорт и отдых и др. Ниже дан предварительный перечень прикладных задач ГМОМД,

– Гидрометеорологическое обеспечение плавания судов и морских перевозок [22];

– Гидрометеорологическое обеспечение портовой деятельности;

– Гидрометеорологическое обеспечение поисково-спасательных операций;

– Гидрометеорологическое обеспечение рыбохозяйственной деятельности;

– Гидрометеорологическое обеспечение добычи нефти и газа;

– Гидрометеорологическое обеспечение судостроительной деятельности

– Мониторинг загрязнения моря;

– Гидрометеорологическое обеспечение долгосрочного планирования и инженерной индустрии;

– Гидрометеорологическое обеспечение отдыха и спортивных мероприятий на воде;

– Гидрометеорологическое обеспечение исследования морей и океанов;

– Оценка риска воздействия цунами на прибрежную территорию Дальнего Востока Российской Федерации

Краткие описания прикладных задач ГМОМД даны в приложении А.

3.1.2 Данные

Данные для реализации прикладных задач ГМОМД являются частью информационного пространства ЕСИМО. Используется информация по районам морской деятельности:

– штормовые предупреждения об ОЯ(НЯ) или сведения об ОЯ(НЯ) гидрометеорологического характера (оценка);

– данные о фактическом состоянии погоды и моря, включая данные ДЗЗ;

– прогнозы погоды, ледовых условий и состояния моря;

– климатические гидрометеорологические и ледовые данные;

– данные и рекомендации по маршруту движения судна, расчеты времени прибытия судна, другим прикладным задачам ГМОМД;

– сведения о местоположении транспортных, рыбопромысловых и научных судов, о портах, платформах в море, другая информация об обстановке в Мировом океане в контексте ГМОМД.

Конкретный состав целевых информационных ресурсов ЕСИМО для ГМОМД определяется требованиями прикладных задач ГМОМД и может изменяться в зависимости от изменения требований. Единая система будет открыта для подключения данных и сервисов как ведомственных систем Росгидромета и других федеральных органов исполнительной власти – участников ЕСИМО, так и других внешних информационных систем, а также для производства новых данных по заказам потребителей.

3.1.3 Сервисы

Прикладные цифровые сервисы ГМОМД будут выполнять функции (рисунок 1):

– управление работой сервиса и выбор данных: назначение объектов и параметров ГМО, поиск данных, загрузка данных пользователя;

– расчет характеристик и моделирование морских процессов, загрязнения морских акваторий и дрейфа объектов;

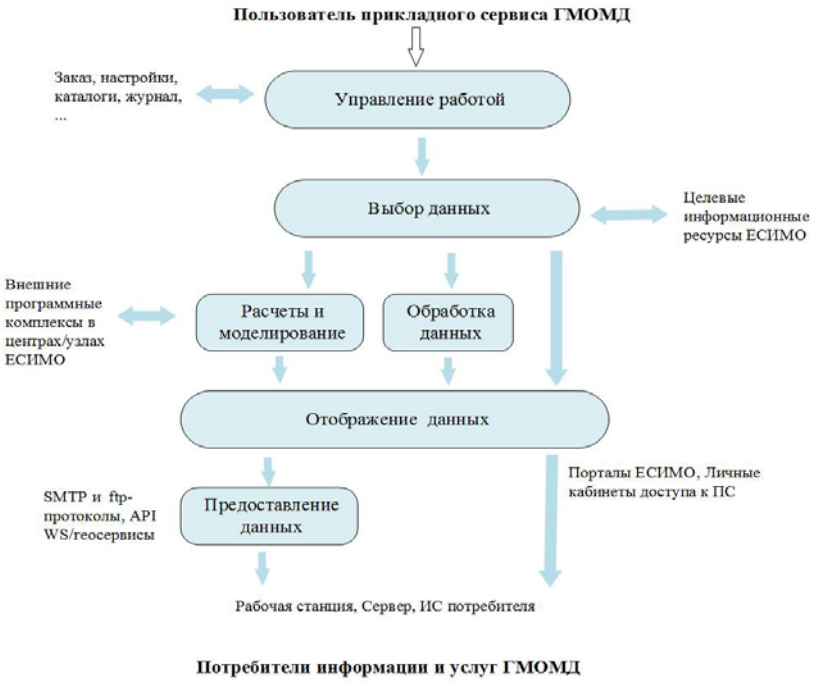

Рисунок 1 – Структура прикладного сервиса ГМОМД (типовое представление)

– обработка данных методами статистического анализа, оценка и индикация ОЯ/НЯ;

– отображение состояния текущей, прогнозируемой климатической гидрометеорологической и ледовой обстановки в районе и по маршруту объекта;

– формирование электронных отчетов обстановки в районе работ, рекомендаций для принятия решений;

– доведение информации до объекта (офис, судно, служба порта, платформа добычи нефти и газа в море, др,), а также загрузка информации в локальные системы объекта.

Предусматривается создание серии типовых прикладных сервисов (таблица 1) определенной тематики и функционала, их многократное применение в различных прикладных задачах ГМОМД посредством настройки на объекты ГМО, данные, районы и другие показатели обслуживания.

Таблица 1 – Перечень (предварительный) прикладных сервисов ГМОМД

Наименование сервиса	Характеристика сервиса
Объекты ГМОМД	
Инфраструктура морской деятельности	Материалы по составу и характеристикам судов, портов, судостроительных (судоремонтных) предприятий и др., представляющих объекты ГМО);
Инфраструктура наблюдений	Материалы о составе и содержании наблюдений за состоянием и загрязнением морской среды отечественными системами (сетями) наблюдений.
Инфраструктура ГМОМД	Материалы по сетям наблюдений, базам данных, средствам обработки и анализа данных, управлению данными и др.
Планирование морской деятельности	
Планирование морских операций	Расчет и отображение характеристик оптимальных маршрутов и сроков хода судов с учетом ГМУ.
Оценка текущих ГМУ	
Бюллетень гидрометеорологической обстановки	Штормовые предупреждения и оповещения об ОЯ, обзор основных характеристик текущей погоды и состояния поверхности моря, прогнозы
Бюллетень ледовой обстановки	Штормовые предупреждения и оповещения об ОЯ, обзор основных характеристик текущих ледовых условий, прогнозы
Бюллетень загрязнения моря	Материалы оценки состояния морской среды и донных отложений по гидрохимическим, гидробиологическим показателям и показателям содержания загрязняющих веществ в море, также тенденций их изменений.
Расчеты и моделирование	
Расчет приливных уровней	Информирование о возможных значениях приливов в заданной точке морского побережья.
Расчет колебаний уровня моря при сгонно-нагонных явлениях	Информирование о возможных изменениях состояния поверхности моря вследствие ветровых нагонов или сгонов.
Расчет и анализ эволюции аварийных разливов нефти и нефтепродуктов	Информирование об эволюции нефтяного пятна в результате аварийного разлива нефти и нефтепродуктов в море с учетом ГМУ.

Наименование сервиса	Характеристика сервиса
Расчет дрейфа объекта аварии/инцидента	Информирование о перемещении плавучих объектов аварии (льдина, лодка, судно и др.) вследствие воздействия ветра и поверхностных течений.
Справочники	
Морской климатический справочник	Информирование о климатических гидрометеорологических, гидрофизических, гидрохимических и экологических условиях в заданном районе и для заданного вида морской деятельности,
Предоставление данных для исследований Мирового океана	Предоставление метаданных и данных (текущих, исторических, климатических) о морской среде с применением различных средств и технологий.
Оценки ГМУ	
Оценка штормовой активности	Информирование о центрах циклонов, траекториях их смещения, плотности циклонической и штормовой активности в СЛО и Северной Атлантике.
Оценка риска воздействия цунами на прибрежную территорию	Информирование о зонах заливания, высоте волн при накате на берег, времени заливания, скорости течения.
Мониторинг опасных явлений	Предоставление показателей интенсивности ОЯ различных направлений в различном временном масштабе (день, месяц, сезон, год) и в контексте основных видов морской деятельности.
Мониторинг гидрометеорологических и ледовых условий	Информирование о состоянии и изменчивости гидрометеорологических и ледовых условий, их прогнозе по планируемому району морской деятельности, оценка их влияния ГМУ на морские операции.
Мониторинг климата	Информирование о климатическом состоянии морской среды и изменчивости климата, мероприятиях по адаптации к его изменениям.

Краткие характеристики прикладных сервисов в применение к прикладным задачам ГМОМД приведены в приложении А.

3.1.4 Оценка предложений

Предлагаемая цифровая продукция ГМОМД представляет для потребителей несомненно ценностные предложения, предоставляя им ряд преимуществ:

– *новизна:* предоставление комплексных (наблюденная, прогностическая и климатическая обстановка по морской среде и морской деятельности) данных и сервисов совместно, персонализированных относительно вида(объекта) морской деятельности и секторов потребителей;

– *производительность:* существенное сокращение времени подготовки продукции, доступа к ней за счет применения цифровых технологий;

– *изготовление на заказ:* подготовка специализированной информации(услуг), удовлетворяющие индивидуальные запросы потребителей или потребительские секторы по регламентам или заказам;

– *уменьшение расходов:* сокращение расходов (временных, финансовых) потребителей информации(услуг) за счет снижения числа взаимодействий и накладных расходов;

– *снижение риска:* минимизация вероятности срыва сроков подготовки и низкого качества информации (услуг) за счет участия в цифровом ГМОМД ведущих учреждений Росгидромета и применения высокоэффективных цифровых технологий;

– *доступность:* расширение доступности информации (услуг) ГМОМД на основе применения портальных и других цифровых технологий, особенно для региональных и объектовых потребительских секторов;

– *удобство/применимость:* реализация “дружественных” пользователю графических интерфейсов цифровых сервисов обслуживания, реализация сквозных схем доведения информации до потребителя и его информационных систем.

Все процессы реализации предложений будут автоматизированы и будет предоставлена возможность взаимодействия поставщиков и потребителей информации и услуг напрямую, исключая различных посредников.

3.2 Потребители информации(услуг)

3.2.1 Потребительские секторы

Цифровое ГМОМД предусматривает несколько секторов потребителей, выделяемые по их роли и соответствующим различиям в потребностях в цифровой продукции.

Потребителями информации (услуг) будут руководители и специалисты государственных и коммерческих учреждений федерального, регионального и объектового уровня, зарубежных и международных учреждений и организаций, частные лица в контексте основных видов морской деятельности. При этом учитываются следующие особенности:

– федеральный потребительский сектор ориентирован на использование информации(услуг) для решения задач макромасштабного планирования и проектирования морской деятельности;

– региональный потребительский сектор направлен на применение цифровой продукции ГМО в логистических задачах, поддержке транспортных операций и процессов спасения на море, предотвращения и снижения опасности ЧС в море, экологической безопасности морской деятельности;

– объектовый (локальный) потребительский сектор использует результаты ГМОМД как информационно-сервисную основу проведения транспортных и других операций непосредственно на объектах, контроля и принятия решений на местах.

3.2.2 Каналы взаимодействия

Каналы взаимодействия поставщиков и потребителей информации(услуг) на площадке цифрового ГМОМД обеспечивают следующие категории интерфейсов:

– *информационный:* доступ потребителей к каталогам данных и сервисов ЕСИМО, содержащие описания продукции (общей и специализированной) ГМОМД, для повышения осведомленности потребителей;

– *оценочный:* доступ потребителей к тестовым образцам продукции (общей и специализированной) ГМОМД для предварительной оценки;

– *предоставление:* выбор данных(сервисов) по каталогам, заказы на подготовку и получение специализированной информации (услуг), мониторинг исполнения заказов;

– *доставка:* получение продукции ГМОМД через личные кабинеты (АРМы) пользователей ЕСИМО, по электронной почте, ftp, программным путем (API, вэб-сервисы, геосервисы) с обновлением по подписке; доведение продукции до объекта обслуживания (судно, порт, офис) и ее интеграция в информационные системы потребителей;

– *сопровождение:* поддержка процессов применения продукции в деятельности потребителя посредством обучения и консультаций, технического сопровождения усвоения продукции,

3.2.3 Условия взаимодействия

Доступ к информации (услугам) цифрового ГМОМД будет основан на категорировании – информация общего назначения (открытого доступа); информация, предоставляемая на условиях обладателя (информация ограниченного, например, корпоративного доступа или специализированная информация по заказу потребителей).

При этом, доступ к метаданным и демонстрационным данным (сервисам) ГМОМД будет предоставляться без ограничений.

Назначение категории информации в метаданных будет производиться в процессе регистрации информационных ресурсов ЕСИМО центрами (поставщиками информации) единой системы, которым делегированы соответствующие полномочия.

Средства цифровой платформы будут отслеживать полномочия пользователя по доступу к информации (услугам) посредством его авторизации и проверки роли, блокировать доступ к данным и сервисам, на который у пользователя отсутствуют соответствующие полномочия.

3.2.4 Взаимоотношения с потребителями

Предусматривается применить следующие типы взаимоотношений с потребителями информации (услуг) цифрового ГМОМД:

– *автоматизированное обслуживание:* сервисы, обеспечивающие процессы выбора(заказа) продукции ГМОМД, мониторинга подготовки (изготовления) специализированной информации(услуг), доставки продукции ГМОМД потребителю, поддержки взаиморасчетов;

– *персональная поддержка:* возможности общаться напрямую с представителями центров ЕСИМО – операторов ГМОМД, участвующих в изготовлении продукции и(или) поддержке цифровой платформы, получая от них помощь и консультации;

– *совместное создание:* формирование цифровой продукции ГМОМД совместно с потребителем, например, привлекая клиентов к созданию дизайна продукции или производству контента.

Рассмотренные типы взаимоотношений будут осуществляться в рамках обслуживания следующих категорий [9,10]: обслуживание общего назначения, специализированное обслуживание по регламентам, специализированное обслуживание по запросам.

Обслуживание общего назначения осуществляется посредством предоставления доступа потребителей к информации (услугам) общего назначения или к предоставляемой информации (услугам) ГМОМД в ЕСИМО при наличии разрешений обладателя.

Обслуживание по регламентам реализует условия, когда состав и содержание данных и сервисов, формы и способы их предоставления определяются фиксированными потребностями тех или иных пользователей (групп пользователей). Регламенты обслуживания, а также требуемые для этого данные и сервисы разрабатываются в процессе цифровой трансформации ГМОМД. Регламенты реализуются на основании договоров (соглашений).

Обслуживание по запросам осуществляется при необходимости получения информации (услуг), не обеспечиваемых обслуживанием общего назначения и

регламентированным обслуживанием. Состав информации, формы и способы ее предоставления потребителю определяются заказом (запросом), работы осуществляются на основании договоров (соглашений).

3.3 Цифровая платформа

Многокомпонентной средой цифрового ГМОМД является цифровая платформа, представляющая собой организационный, технический и информационный профиль ЕСИМО.

Применяя подход к проектированию открытых информационных систем [23], детализируем видение цифровой платформы посредством рассмотрения ее ссылочной модели с нескольких точек зрения,

3.3.1 Социально-экономическое представление

С социально-экономической точки зрения цифровая платформа представляет собой технологическую площадку взаимодействия поставщиков и потребителей информации и услуг ГМОМД.

Снижение издержек ожидается за счет широкомасштабного применения автоматических и автоматизированных технологий работы с данными. Цифровое ГМОМД предусматривает вовлечение в процессы информационного обеспечения морской деятельности максимально доступного числа участников и минимизацию числа взаимодействий между ними.

3.3.2 Функциональное представление

В функциональном плане цифровая платформа ГМОМД предоставляет собой основу сквозных технологических решений, начиная со сбора и обработки первичных данных и заканчивая предоставлением инструментов визуализации и аналитики, посредством выполнения следующих функций (рисунок 2):

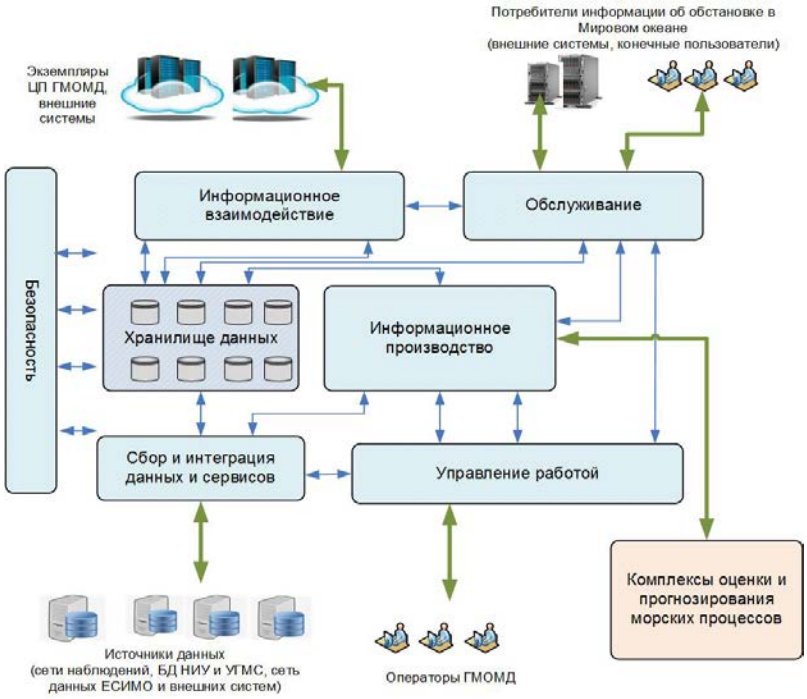

Рисунок 2 – Функциональная архитектура цифровой платформы ГМОМД

– формирование и ведение единого информационного пространства в области ГМОМД;

– информационное производство цифровой продукции ГМОМД силами центров (поставщиков информации) ЕСИМО, других организаций-участниц, создание новых данных и сервисов;

– обслуживание в режиме “единого окна”, персонифицированное по группам потребителей, прикладным задачам и сервисам, категориям доступа к информации (услугам) МОМД;

– своевременное доведение информации (услуг) до потребителей и используемых ими систем(комплексов) по схеме “система-система”;

– учет предоставленной информации (услуг) потребителям с представлением результатов учета затраченных ресурсов и взаиморасчетов;

– обеспечение информационной безопасности в соответствии с требованиями ФСТЭК России;

– мониторинг актуальности и доступности данных и сервисов на всех этапах их жизненного цикла и реализация мер устранения неполадок.

– продвижение ЕСИМО на рынке информационных услуг посредством выпуска соответствующих информационно-справочных материалов, проведения круглых столов и конференций пользователей.

Формирование и ведение единого информационного пространства (ЕИП) представляет собой ключевое условие цифровизации ГМОМД. Процессы интеграции

данных в ЕИП будут основаны на объектно-ориентированных и семантических моделях данных и соответствующих им средствах интеграции данных. Планируется также использовать методы и решения по систематизации данных и метаданных Интегрированной глобальной системы наблюдений ВМО (ИГСНВ, [24]) и Информационной системы ВМО (ИСВ. [18]).

Информационное производство ориентировано на подготовку целевой спутниковой, прогностической, климатической и аналитической продукции для выполнения функциональных задач цифрового ГМОМД.

Формирование продукции ДЗЗ для ГМОМД предусматривается производить на основе объединения спутниковых данных (температура поверхности земли, ветер и волнение, ледовые условия, загрязнение моря и др.) из различных источников в виде базы интегрированных данных. В качестве основы используются территориально распределенная система космического мониторинга Росгидромета (ФГБУ “НИЦ Планета”), средства и технологии приема и обработки спутниковых данных ФГБУ “ААНИИ” Росгидромета и НЦ ОМЗ АО «Российские космические системы.

Для подготовки прогностической информации ГМОМД планируется использовать оперативный модуль ЕСИМО [25]. Его развитие будет состоять во внедрении интегрированной технологии обработки данных и прогнозирования. Этот подход основан на взаимосвязях глобальных, региональных и локальных расчетно-моделирующих комплексов (РМК) с различным пространственно-временным охватом и разрешением. Интегрированность технологии заключается в том, что глобальные комплексы последовательно поставляют информацию в региональные комплексы, а те, в свою очередь, в локальные. Таким образом, достигается высокое качество и разрешение, а также устойчивость получаемых результатов, и их надежность. Глобальная (региональная, локальная) прогностическая информация публикуется в ЕСИМО и становится доступной для осуществления ГМОМД.

Для построения интегрированной технологии требуется сопряжение РМК различной тематики и масштаба с системами наблюдений и между собой. Предусматривается две схемы сопряжения:

– размещение и применение РМК на площадке учреждения-поставщика информации и интерфейс с сервисами цифровой платформы для обмена данными наблюдений и продукцией;

– применение облачных ресурсов ЕСИМО для размещения РМК и получения продукции в рамках процессов информационного производства и обмена данными, выполняемые цифровой платформой непосредственно .

Подготовка климатических данных будет выполняться по базовой технологии ЕСИМО [26] на основе режимно-справочного банка данных по океанографии [27]. Цифровизацию климатической составляющей ЕСИМО планируется осуществить путем развития технологии на основе положений ГРОКО ВМО. Это позволит различным секторам морской деятельности получить персонифицированную климатическую информацию по заказу потребителя, а также консультационные услуги и инструменты принятия решений по предотвращению негативных воздействий климатических факторов на морские отрасли деятельности.

Имеющиеся климатические данные ЕСИМО ограничиваются оценками гидрометеорологического, ледового, гидрохимического состояния и загрязнения морской среды посредством обобщения рядов многолетних наблюдений. Предусматривается привлечь информацию по изменчивости климата и прогностическую информацию в сезонном и многолетнем масштабе, а также базы знаний по адаптации к изменениям климатических условий.

Развитие морского климатического обслуживания будет связано прежде всего с расширением производства климатических данных в условиях локальной или облачной обработки данных, а также подключения к единой системе отечественных и зарубежных источников климатических данных особенно в области прогнозирования климата.

В плане обслуживания потребитель ГМОМД будет иметь возможность:

– получить сведения о наличии, возможностях и условиях получения информации (услуг) общего назначения и специализированной информации (услуг);

– оформить заказ на подготовку и предоставление специализированной информации (услуги); осуществить мониторинг выполнения заказа и получить информацию;

– обратиться к информации (общего назначения и специализированной) по различным каналам взаимодействия: подпорталы (личные кабинеты) с прикладными сервисами ГМОМД; API взаимодействие, ftp-сервер, и применить данные и сервисы в ходе своей деятельности.

Клиенто-ориентированность цифровой платформы ЕСИМО достигается посредством применения широкомасштабной персонализации данных и сервисов ГМОМД: от профилей конечного пользователя (группы пользователей согласно потребительским сегментам) до экземпляра цифровой платформы для предприятия.

3.3.3 Программно-техническое представление

В программно-техническом плане платформа реализуется как “система систем” или многокомпонентная экосистема цифровых сервисов.

Цифровая платформа ГМОМД (рисунок 3) будет основана на гибридной модели облачных вычислений:

– IaaS (Infrastructure as a Sevice) в форме ресурсов, предоставляемых в рамках пилотного проекта Гособлака [28];

– SaaS (Software as a Sevice) в форме нескольких экземпляров эталонного программного обеспечения сетевого узла ЕСИМО, размещаемого на ресурсах Гособлака и реализующего процессы ГМОМД.

Вычислительные ресурсы. В рамках создания инфраструктуры цифрового ГМОМД путем переноса ЕСИМО в ГосОблако должно быть задействовано оборудование следующих суммарных мощностей: виртуальный процессор vCPU – 650 физических ядер со средней тактовой частотой 2, 7 ГГц; виртуальная оперативная память vRAM – 1500 ГБ; виртуальное дисковое пространство типа «vSAS» – 15,5 ТБ. Общее количество виртуальных машин цифровой платформы ЕСИМО для базового конфигурирования составит не менее 120 единиц.

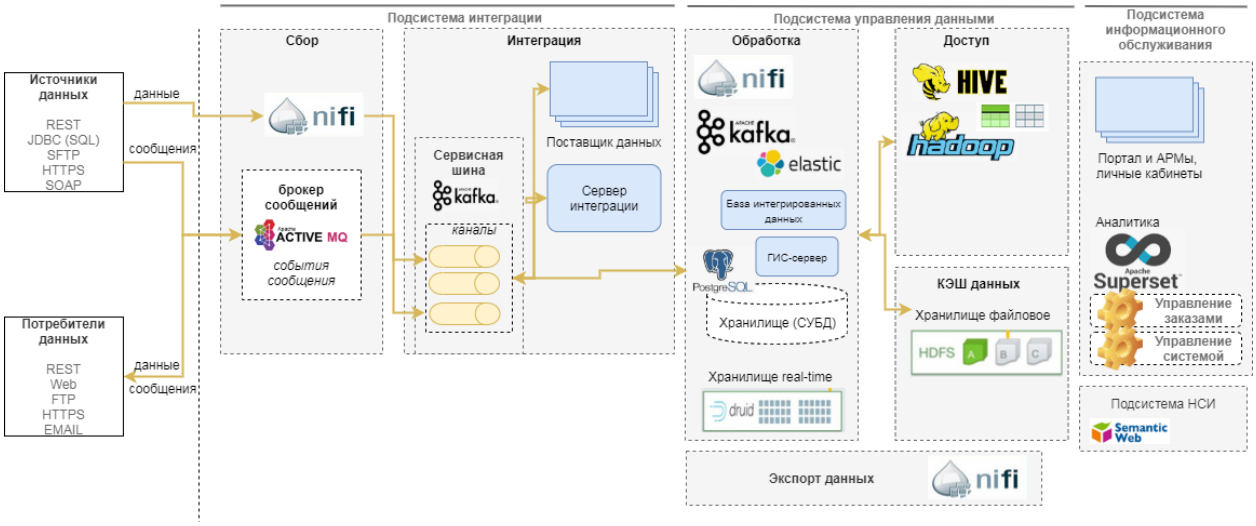

Рисунок 3 - Обобщенная программно-техническая архитектура цифровой платформы ГМОМД на основе ЕСИМО

Телекоммуникационные ресурсы. В этой части решения ориентируются на применение защищенных каналов связи цифровой платформой с поставщиками и потребителями информации (услуг), а также наличие контролируемого доступа из публичных сетей к ресурсам ЕСИМО. В качестве основного оборудования, удовлетворяющего вышеназванные требования, могут быть использованы сертифицированные шлюзы безопасности VipNet Coordinator.

Общее программное обеспечение. Предполагается использовать программные продукты российского производства или программное обеспечение с открытой лицензией при отсутствии отечественного аналога. Предварительный стек продуктов ОПО:

– операционная система – AstraLinux или аналогичная российская ОС семейства Linux;

– СУБД – PostgresPro или аналогичная открытая СУБД Postgres;

– среда функционирования – LibericaJDK, OpenJDK, сервер приложений – WildFly или аналогичный;

– ГИС-сервер и пакеты программ представления геоданных – Geoserver и Leaflet/OpenLayers или аналогичные;

– платформа портала – Life Ray или аналогичная;

– брокер сообщений – Apache ActiveMQ или аналогичный;

– платформа управления (прием, обработка/трансформация, передача) данными и сообщениями – Apache Nifi или аналогичная;

– платформа диспетчеризации сообщений и микросервисов (сервисная шина) - Apache Kafka или аналогичная;

– среда индексирования информации – Elastic или аналогичная;

– распределенная обработка больших данных – Apache Hadoop или аналогичная;

– распределенное хранилище потоковых данных – Apache Druid или аналогичная;

– распределенное хранилище файловых данных – HDFS или аналогичная;

– выполнение запросов, агрегация и анализ данных - Apache Hive или аналогичная;

– облачное приложение для исследования и визуализации данных – Apache Superset или аналогичная;

– система мониторинга аппаратных и программных ресурсов – Zabbix или аналогичная.

Средства сквозных цифровых технологий [29,30] образуют программное обеспечение промежуточного (инструментального) слоя цифровой платформы. Для цифрового ГМОМД наиболее актуальными являются:

– облачная технология, предоставляющая базовые методы и средства построения новой архитектуры ЕСИМО в плане цифровой платформы;

– технология контейнеризации, обеспечивающая эффективное применение аппаратных ресурсов ЕСИМО в Гособлаке в плане минимизации состава виртуальных машин;

– технология микросервисов, позволяющая решить проблемы поддержки и развития монолитных программных комплексов ЕСИМО посредством применения независимых и не связанных между собой сервисов;

– технология параллельного использования сервисов цифровой платформы для обеспечения работы операторов ГМОМД ведомственных, региональных, специализированных и центрального узлов ЕСИМО одновременно;

– технология W3C Semantic Web (технологий RDF, OWL, XML Schema, SPARQL), предоставляющая возможности организовать связанные модели данных на основе их семантики и унификации каталогов данных и справочников ЕСИМО;

– технология больших данных (Big Data), реализующая хранение и обработку большого объема структурированной и неструктурированной информации ГМОМД в реальном времени;

– технология искусственного интеллекта, применяющая средства формирования и представления знаний в виде экспертных систем в контексте ГМОМД и машинное обучение для реализации алгоритмов и средств интерактивного отображения информации сервисами цифровой платформы.

Направление больших данных и искусственного интеллекта являются наиболее сложными и емкими для применения в ЕСИМО, поскольку в настоящий момент в области гидрометеорологии отсутствуют необходимые компетенции, а создание новых или привлечение существующих потребуют значительных кадровых и финансовых вложений. Одним из вариантов является государственно-частное партнерство с ИТ-компаниями РФ, имеющими достаточный опыт и компетенции в данных областях.

Специальное программное обеспечение будет состоять из программных приложений, разработанных в среде ОПО и выполняющих функции платформы (см. 3.3.2):

– тематические цифровые сервисы - средства и технологии сбора данных наблюдений и формирования продукции ГМОМД на основе взаимодействия цифровой платформы с действующими программно-техническими комплексами и системами;

– общесистемные цифровые сервисы - средства и технологии функционирования цифровой платформы ГМОМД в плане управления данными;

– прикладные цифровые сервисы - средства и технологии обслуживания посредством реализации прикладных задач ГМОМД.

Причем не менее 60 процентов программного обеспечения будут представлены существующими компонентами ЕСИМО, модернизируемыми в ходе цифровой трансформации ГМОМД. Новые разработки будут направлены на достижение

функционала, который не поддерживается ЕСИМО в настоящее время: информационное производство, управление заказами, большие данные, искусственный интеллект.

Цифровая платформа ГМОМД будет интегрирована с отраслевой цифровой платформой Росгидромета и взаимодействовать с цифровыми платформами министерств и агентств – участников ЕСИМО. Отметим, что отсутствие взаимосовместимости (интероперабельности) баз данных, сервисов и систем являются основной преградой для налаживания информационного взаимодействия цифровой платформы с внешними цифровыми сервисами и системами.

В ЕСИМО эта задача частично решена посредством применения общей модели и формата метаданных на основе ИСО стандарта, общих кодов и классификаторов, словаря параметров, а также технологии ETL (Extract, Transformation, Loading), обеспечивающей трансформации локальных данных в общую модель данных [31-33].

Компоненты цифровой платформы будут связаны между собой и внешними (партнерскими) цифровыми сервисами и системами на основе экосистемных принципов, подразумевающие бесшовные информационно-программные взаимодействия. Для этих целей разрабатывается специальное платформенное решение в виде средств взаимодействия и взаимосовместимости ЕСИМО на основе международных и отечественных стандартов в области управления данными. Это решение реализует полный стек требований по совместимости:

– *программные стандарты и спецификации:* архитектуры программных приложений, описания веб-сервисов, API, метаданные веб-сервисов и др.;

– *семантические стандарты и спецификации:* формат поисковых метаданных; обменный формат данных, общие коды и классификаторы, словарь параметров; протоколы информационно-технического взаимодействия; единая цифровая картографическая основа и стили отображения пространственных данных; др. объекты;

– *нормативные, методические и организационные документы*, обеспечивающие совместимость бизнес-процессов морской деятельности и предоставляемых сервисов ГМОМД.

Основной областью применения стандартов и средств взаимодействия и взаимосовместимости ЕСИМО будут процессы ЕИП в области ГМОМД. Стандарты и средства взаимодействия и взаимосовместимости будут использованы также для "встраивания" данных и прикладных сервисов ГМОМД непосредственно в штатные процессы, осуществляемые внешними системами посредством вызовов:

– сервисов оценки или мониторинга морских процессов прикладных задач ГМОМД;

– сервисов доведения и интеграции информации ГМОМД во внешней системе (например, ЭКНИС судна).

Экосистемный подход позволит операторам ГМОМД и другим учреждениям(предприятиям) создавать и использовать “свои” виртуальные федерации данных, осуществлять получение продукции, обслуживание, выполнение заказов на специализированную информацию и взаиморасчеты, другие процессы в среде цифровой платформы ГМОМД.

Например, в применении к цифровому ГМОМД по районам СМП может быть построена федерация данных в составе источников данных системы “Север” и ЕСИМО совместно. Эта сеть данных будет интегрирована региональной арктической цифровой платформой, что позволит использовать цифровые сервисы для обмена данными между территориально-распределенными участниками системы “Север”, доступа к информации ЕСИМО, реализации портальных решений на региональных и локальных уровнях системы, выполнения прикладных задач ГМОМД в районах СМП и др.

4.5 Информационное представление

С информационной точки зрения цифровая платформа — это распределенное хранилище интегрированных данных наблюдений и информационной продукции в области ГМОМД, представляющее собой единое информационное пространство (рисунок 4).

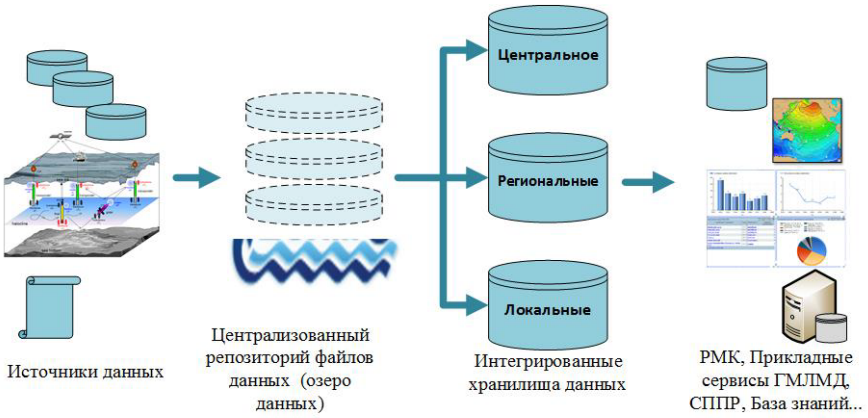

Рисунок 4 – Схема единого информационного пространства ГМОМД

Данные ГМОМД будут представлены в виде файлового репозитория файлов “сырых” структурированных и слабоструктурированных данных или “озера данных” и набора хранилищ интегрированных данных, сформированных на основе озера данных для решения задач ГМОМД. Причем физически данные могут иметь разное содержание (данные наблюдений, прогностические данные, знания), быть структурированы с

применением различных моделей и размещаться в центральном, региональных или локальных хранилищах или оставаться в источниках данных.

В плане доступа хранилища оформляются в виде виртуальных федераций данных ЕИП, которые доступны как одно интегрированное хранилище данных. При запросе происходит обращение к сервисам, которые связаны с источниками данных, хранилищами данных и задачами ГМОМД на основе метаданных.

Хранилища будут обновляться и пополняться автоматически (например, данные гидрометеорологических наблюдений текущего дня или обновляемые прогностические данные), использоваться для производства новой продукции, выполнения прикладных задач ГМОМД порталами узлов.

Цифровая платформа ГМОМД будет ориентирована на применение информации со следующими характеристиками:

– источники данных: базы данных в области морской среды и морской деятельности в составе информационных систем ведомств-участников ЕСИМО;

– дисциплинарный состав: информация о состоянии морской среды (метеорология, гидрология, гидрофизика, гидрохимия, аэрология, океанография и др.) и информация о состоянии морской деятельности (сведения о портах, судах, предприятиях и др.) (рисунок 5);

Рисунок 5 - Состав целевых данных ГМОМД

– формы представления: буквенно-цифровые данные; пространственные (векторные и растровые) данные; изображения, документы и мультимедийные файлы; программные приложения – веб-страницы, веб-сервисы, геосервисы и др.

– уровень обработанности: данные наблюдений, диагностическая и прогностическая информация, обобщенная (климатическая) информация, аналитические материалы, рекомендации по бизнес-процессам морской деятельности;

– срочность (приоритеты) использования информации: критическая относительно времени доставки; оперативная информация; неоперативная информация.

Значительное развитие получит применение нормативно-справочной информации (НСИ), включая общие кодов и классификаторы, словарь параметров, условно-постоянные сведения о сетях наблюдений, массивах данных и других объектах.

Для получения информации о зарубежных сетях наблюдений планируется взаимодействовать с ИГСНВ и соответствующими международными ресурсами Европы и Америки.

В связи с ожидаемым расширением экспедиционной деятельности в Российской Федерации высокий приоритет будет придан вопросам управления океанографической и другой информацией в морских научных экспедициях. Планируется развитие электронной картографической основы ЕСИМО для повышения качества и иллюстративности предоставления данных и сервисов потребителям.

Доступ к информации ГМОМД будет основан на категорировании – информация общего назначения (открытого доступа); информация, предоставляемая на условиях владельца (информация ограниченного, например, корпоративного доступа или специализированная информация по заказу потребителей). Категория информации фиксируется в метаданных в процессе регистрации информационных ресурсов ЕСИМО центрами (поставщиками информации) единой системы, которым делегированы соответствующие полномочия.

Средства цифровой платформы ЕСИМО будут отслеживать полномочия пользователя по доступу к информации (услугам) посредством его авторизации и проверки роли, блокировать доступ к данным и сервисам, на который у пользователя отсутствуют соответствующие полномочия.

Цифровая платформа будет открыта для подключения данных и сервисов как ведомственных систем федеральных органов исполнительной власти – участников ЕСИМО, так и других внешних информационных систем.

3.3.5 Организационное представление

Операторами цифрового ГМОМД будут центры и поставщики информации ЕСИМО.

Центры (поставщики информации) ЕСИМО Росгидромета будут обеспечивать ГМОМД согласно зонам ответственности учреждений гидрометслужбы [1,35]. Центры единой системы других ведомств будут концентрироваться на поставке координатно-объектовой информации, приеме информации ГМОМД в ведомственную систему и потребителями ведомства, сопровождении обслуживания.

Функции операторов ГМОМД классифицируются согласно категориям эксплуатируемых виртуальных узлов ЕСИМО в составе цифровой платформы:

– операторы ведомственных узлов единой системы будут выполнять сбор и загрузку данных наблюдений в единую систему, обработку данных и формирование продукции, в том числе по заказу потребителей, информационное обслуживание локального или регионального уровня;

– операторы региональных узлов ЕСИМО будут осуществлять сбор и интеграцию данных, информационное производство и обслуживание согласно зоне ответственности (заказам), поставлять региональные данные и сервисы в ЕИП, производить обмен метаданными и данными;

– оператор центрального узла ЕСИМО будет обеспечивать сбор данных, получение и предоставление в единую систему продукции по зоне ответственности (заказам), интегрировать данные присоединенных узлов ЕСИМО и внешних систем в ЕИП, выполнять обслуживание пользователей на федеральном уровне, а также осуществлять управление работой единой системы в целом.

В качестве поставщиков информации(услуг) ГМОМД могут быть привлечены другие учреждения, коммерческие предприятия, не являющиеся центрами (поставщиками информации) ЕСИМО и обеспечивающие предоставление информации (услуг), используя цифровую платформу ГМОМД в качестве площадки взаимодействия с потребителями.

Партнерские отношения строятся на основе "Положения о единой государственной системе информации об обстановке в Мировом океане" [5] и Порядков и регламентов деятельности центров (поставщиков информации) ЕСИМО, утвержденных федеральными органами исполнительной власти согласно ведомственной принадлежности.

3.4 Финансовое обеспечение

Издержки на цифровую трансформацию ГМОМД можно разделить на следующие категории:

– фиксированные издержки: издержки для создания цифровой платформы и ее внедрения;

– переменные издержки: издержки для получения и поддержания в рабочем состоянии целевых данных и сервисов ЕСИМО для ГМОМД; издержки на техническое сопровождение цифровой платформы ГМОМД на основе единой системы.

Рассматривается несколько способов получения центрами и поставщиками информации ЕСИМО финансовых средств для реализации (поддержания) цифрового ГМОМД:

– государственная поддержка: финансовые средства со стороны отраслевых программ ведомств-участников ЕСИМО;

– оплата продукции: финансовые средства за работы по получению и предоставлению специализированной информации (услуг) ГМОМД;

– оплата использования: финансовые средства за работы по получению и предоставлению данных (севисов) ГМОМД, требующих циклического обновления и контроля’

– оплата сопровождения: финансовые средства за работы по информационно-техническому сопровождению цифровой платформы ГМОМД.

Финансовая составляющая модели цифровой ГМОМД базируется на следующих положениях:

– цифровое ГМОМД, включая цифровую платформу, не должно приносить прибыль при исполнении государственных функций, осуществляемых Росгидрометом;

– должна быть предусмотрена финансовая компенсация операционных издержек на применение цифрового ГМОМД (сопровождение ранее подготовленных данных (сервисов) – например, периодическое обновление ресурса, собственно цифровой платформы) Стоимость компенсация рассчитывается на основе единых тарифов на осуществление работ в области цифрового ГОМД;

– должна быть предусмотрена оплата работ по подготовке и представлению специализированной информации(услуги) по заказу потребителей. Стоимость работ рассчитывается на основе единых тарифов на осуществление работ в области цифрового ГОМД;

– единые тарифы на осуществление работ в области цифрового ГОМД определяются на основе затратной модели, формируются и утверждаются Росгидрометом ежегодно;

– компенсация затрат (подготовка информации (услуги) по заказу) осуществляется на основе договора(контракта) потребителя информации(услуги) с поставщиком

информации(услуги), в качестве которого выступает оператор ГМОМД по принадлежности продукции, составляющей предмет договора(контракта);

– оператор ГМОМД – ответственный исполнитель договора(контракта) оформляет взаимоотношения с операторами ГМОМД или другими организациями - соисполнителями работ;

– рассматривается возможность использования электронного оформления взаимоотношений потребителя информации(услуги) с поставщиком информации(услуги) в области компенсаций издержек и выполнения заказов, включая применение биллинговых систем.

4 ПОРЯДОК ЦИФРОВОГО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Порядок цифрового ГМОМД представлен посредством рассмотрения сценариев предоставления услуг потребителям (т.н. User Cases) в части информации общего назначения и информации по регламентам и заказам, а также цифровизации предприятия.

При этом процессы сбора и интеграции данных, формирования информационной продукции, управления работой системы составляют предусловия и считаются выполненными.

4.1 Информационные услуги общего назначения

Схема обслуживания информацией общего назначения включает выполнение следующих процессов:

– пользователь обращается к одному из порталов ЕСИМО (центральный, региональные, специализированные) в зависимости от потребностей и других предпочтений;

– пользователь просматривает каталоги данных и сервисов ГМОМД на портале и формулирует запрос по своим требованиям.

– запрос выполняется и пользователь имеет доступ к описаниям данных/сервисов, может просмотреть данные и скачать на свой компьютер файлы данных или обратиться к сервисам прикладных задач ГМОМД в контексте информации (услуг) общего назначения;

– пользователь инициирует сервис заказа/подписки и получает обновления назначенной информации;

4.2 Информационные услуги по регламентам

Схема обслуживания информацией по регламентам предусматривает выполнение следующих процессов:

– пользователь обращается к прикладному сервису ГМОМД на портале ЕСИМО согласно потребностей;

– пользователь, используя таблично-графическое и картографическое представления данных, анализирует обстановку и накапливает соответствующие материалы;

– пользователь может осуществить загрузку и применение дополнительных данных и сервисов с серверов ЕСИМО:

– пользователь может уточнить условия и выполнить (повторить неоднократно) работу сервиса для получения новых материалов;

– все действия пользователя и их результаты регистрируются в журнале работы прикладного сервиса и используются для рассмотрения инцидентов;

– пользователь анализирует материалы и готовит аналитические выводы;

– осуществляется предоставление результатов работы прикладного сервиса в виде документов, файлов данных, геосервисов, API (в т.ч. во внешние информационные системы, офис, судно) для принятия решений и другого применения.

4.3 Информационные услуги по заказам

Схема обслуживания информацией по заказам будет состоять из следующих процессов:

– потребитель на основе сведений об информационно-сервисном потенциале ГМОМД и тарифов на специализированную информацию (услуги) формирует запрос (заказ) на предоставление информации (услуги), отсутствующей в ЕСИМО на момент заказа.

– потребитель направляет заказ через “единое окно” центрального портала ЕСИМО, операторы ГМОМД вырабатывают решения относительно ответственного исполнителя заказа и соисполнителей работ, состава и времени работ;

– оператор ГМОМД – ответственный исполнитель заказа оформляет взаимоотношения с потребителем и соисполнителями работ;

– операторы ГМОМД – участники работ осуществляют подготовку заказанной информации (услуги), регистрируют в ЕСИМО новые данные и сервисы, настраивают и запускают прикладные сервисы и/или сервисы доведения информации до потребителя;

– средства ЕСИМО проводят автоматизированный мониторинг выполнения заказа и информируют потребителя о его выполнении, по завершению выполнения заказа формируют и направляют потребителю отчет о выполнении заказа;

– потребитель осуществляет оплату работы и оператор ГМОМД - ответственный исполнитель заказа осуществляет оплату работы соисполнителей согласно договорам.

4.4 Цифровизация предприятия

Схема цифровизации предприятия предусматривает выполнение следующих процессов:

– готовится и согласуется техническое задание на выполнение работ по цифровизации предприятия посредством внедрения сервисов цифровой платформы ГМОМД, целевых информационных ресурсов ГМОМД в ЕСИМО;

– создается виртуальный узел предприятия в составе цифровой платформы ЕСИМО согласно согласованным техническим спецификациям;

– настраиваются источники данных и потоки данных ЕСИМО, дополнительные источники данных предприятия регистрируются в системе и обеспечивается их подключение к цифровой платформе;

– проводится настройка средств обслуживания (подпортал, личные кабинеты) предприятия. Осуществляется регистрация пользователей сегмента. Запускаются бизнес-процессы предприятия.

5 ПРОГРАММА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

5.1 Направления работ

Направления цифровой трансформации ГМОМД охватывают полный жизненный цикл средств, технологий и процессов гидрометеорологического сопровождения основных видов морской деятельности (рисунок 6).

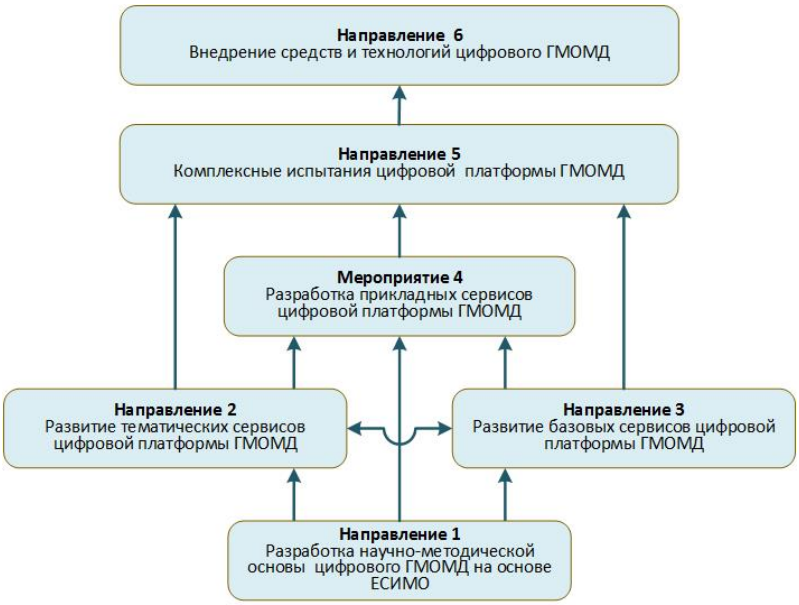

Рисунок 6 – Направления цифровой трансформации ГМОМД на основе ЕСИМО

Направление 1 “Разработка нормативной и методической основы цифрового ГМОМД”.

В части методического обеспечения планируется проводить анализ потребностей в ГМОМД посредством обследования потребителей, разработать (усовершенствовать):

– Концепцию цифровой трансформации ГМОМД;

– спецификации прикладных задач, сервисов и данных цифрового ГМОМД;

– модель данных, форматы данных, протоколы взаимодействия, цифровые сервисы и другие средства взаимодействия и взаимосовместимости единой системы;

– модель и спецификации обогащения данных ГМОМД новой информацией, включая индикацию (уведомления) ОЯ/НЯ, добавление предсказательной и предписывающей аналитики по процессам ОЯ/НЯ, изменениям климата;

– модель и спецификации системы принятия решений на основе данных ГМОМД;

– правила и процедуры осуществления цифрового ГМО морской деятельности на основе ЕСИМО, включая предоставление информации(услуг) общего назначения, по регламентам и заказам;

– правила и процедуры сбора и обработки данных, подготовки продукции, обмена между центрами ЕСИМО, обслуживание информацией (услугами) ГМОМД;

– порядок взаимоотношений центров (поставщиков информации) ЕСИМО, внешних производителей (поставщиков) и потребителей информации(услуг), ведения деятельности в условиях ГМОМД;

– политики обеспечения информационной безопасности средств и технологий цифровой платформы ГМОМД;

– спецификации обучения специалистов, участвующих в ГМОМД, и развития их компетенций в этой области;

– положение о центрах компетенций цифрового ГМОМД, реализующего механизмы консультационной, методической и экспертной поддержки по вопросам внедрения цифровых решений и сопровождения процессов цифровой трансформации.

Направление 2 “Развитие тематических средств и технологий цифровой платформы ГМОМД” ориентировано на модернизацию средств и технологий НИУ/УГМС-участников цифрового ГМОМД и ЕСИМО по сбору данных наблюдений и формированию информационной продукции ГМОМД в виде целевых информационных ресурсов ЕСИМО.

Подлежат развитию следующие процессы технологий:

– взаимодействие с источниками данных систем контактных и спутниковых наблюдений Росгидромета и других ведомств, включая возможности формирование баз интегрированных данных наблюдений;

– реализация интегрированной технологии обработки данных и прогнозирования средствами РМК и получение целевой (по составу, содержанию и представлению)

прогностической (климатической, аналитической) продукции для реализации прикладных задач ГМОМД;

– ведение баз интегрированных данных с продукцией, их регистрация в качестве информационных ресурсов ЕСИМО, поддержка их доступности и актуальности.

Направление 3 “Развитие общесистемных средств и технологий цифровой платформы ГМОМД” включает работы по совершенствованию средств и технологий управления метаданными и нормативно-справочной информацией, а также собственно данными ГМОМД.

Совершенствование общесистемных средств и технологий нацелено на применение сквозных цифровых технологий в части облачных вычислений, больших данных, искусственного интеллекта и др. и модернизацию программного обеспечения, баз данных и других средств ЕСИМО по направлениям: сбор и загрузка данных, интеграция, информационное взаимодействие; информационное производство, информационное обслуживание, информационная безопасность и управление работой единой системы.

Направление 4 “Разработка прикладных средств и технологий цифровой платформы ГМОМД” обеспечит создание средств и технологий для представления продукции прикладных задач ГМОМД согласно РД 52.27.881-2019.

Прикладные сервисы предусматривается разработать в виде приложений по предоставлению информации (услуг) ГМОМД потребителям посредством применения:

– порталов и личных кабинетов, предоставляющих мониторы обстановки в заданных точках, по маршруту и районам, возможности интерактивного представления процессов для принятия решений;

– веб-сервисов (API) доступа к информации из судовых, портовых и других информационных систем, коммерческих систем;

– файлов данных/метаданных, предоставляемых на сервер потребителя или непосредственно в информационные системы.

Направление 5 “Комплексные испытания цифровой платформы ГМОМД” предусматривает выполнение следующих работ:

– реализация тематических технологий, обеспечение доступности и актуальности информационных ресурсов ЕСИМО для тестирования цифрового ГМОМД;

– настройка общесистемных и прикладных средств и технологий цифровой платформы ГМОМД на базе ЕСИМО;

– проведение пилотных проектов по выбранным прикладным задачам и районам ГМОМД;

– испытания тематических, общесистемных и прикладных средств и технологий цифровой платформы ГМОМД.

Направление 6 “Цифровизация ГМОМД” включает следующие работы:

– образование Центра (центров) компетенций по вопросам внедрения цифровых решений и сопровождения процессов цифровой трансформации ГМОМД;

– формирование экспериментальных полигонов и пилотных зон внедрения и отработка применения цифровых решений ГМОМД;

– разработка единых реестров и каталогов цифровых данных и сервисов, источников данных, потребителей и платформ их деятельности, аппаратно-программных комплексов и других цифровых объектов (цифровых двойников объектов ГМОМД);

– формирование системы обучения сотрудников участников ГМОМД и ее применения для обеспечения соответствующего профессионального уровня применения цифровых средств и технологий платформы ГМОМД.

5.2 Реализация программы

Направления цифровой трансформации ГМОМД планируется осуществлять в нескольких проектах:

– Программы создания государственной единой облачной платформы (Гособлако);

– Программы Росгидромета по цифровой трансформации как часть федерального проекта по цифровизации экономики;

– Программы министерств(агентств) – участников ЕСИМО по цифровой трансформации как часть федерального проекта по цифровизации экономики;

– Программы научных и технологических работ Росгидромета в части совершенствования методов, средств и технологий функционирования ЕСИМО в области гидрометеорологии и океанографии.

Проанализированы два варианта решения проблемы, каждый из которых направлен на развитие гидрометеорологического обеспечения морской деятельности Российской Федерации. Эти варианты можно охарактеризовать как оптимальный и умеренный.

Оптимальный вариант предусматривает существенную активизацию работ и соответствующее финансирование по цифровизации ГМОМД в полном объеме в рамках перечисленных выше программ. В умеренном варианте ожидаемое финансирование ограничивается Программой НИТР Росгидромета и реализация целей и задач Концепции будет составлять 25-30 процентов.

В условиях оптимального варианта цифровую трансформации ГМОМД планируется осуществить следующие этапы работ:

Этап 1. Техническое проектирование цифровой платформы ГМОМД на основе ЕСИМО. Должны быть:

– обследованы потребители и проведен анализ потребностей в ГМОМД;

– разработаны Концепция цифровой ГМОМД на базе усовершенствованной ЕСИМО, Техническое задание на совершенствование средств и технологий ЕСИМО по осуществлению ГМОМД;

– разработаны спецификации тематических, общесистемных и прикладных средств и технологий платформы ГМОМД и макетные образцы программного обеспечения, баз данных и других средств единой системы в контексте ГМОМД;

– разработаны спецификации прикладных задач ГМОМД с применением ЕСИМО.

Этап 2. Рабочее проектирование цифровой платформы ГМОМД. Должны быть:

– разработано программное обеспечение, базы данных, эксплуатационная документация платформы ГМОМД;

– сформированы цифровые объекты метаданных с описаниями методов(моделей) обработки данных, баз данных, форматов данных, других средств тематических технологий ЕСИМО и обеспечена поддержка их доступности и актуальности;

– сформированы целевые информационные ресурсы ЕСИМО для осуществления ГМОМД в районах СМП, в других акваториях морей и прибрежных территориях России, их метаданные, обеспечена их доступность и актуальность;

– сформированы цифровые объекты метаданных с описаниями общесистемных баз данных, программных компонентов, аппаратно-программных комплексов и других цифровых объектов в составе общесистемных и прикладных технологий цифровой платформы ГМОМД на базе ЕСИМО, обеспечена поддержка их доступности и актуальности;

– проведены автономные испытания тематических, общесистемных и прикладных средств и технологий цифровой платформы ГМОМД на базе ЕСИМО.

Этап 3. Комплексные испытания цифровой платформы ГМОМД:

– обеспечены доступность, полнота и актуальность метаданных с описаниями методов(моделей) обработки данных, баз данных, форматов данных, других средств тематических технологий ЕСИМО по получению продукции ГМОМД;

– проведены настройка и авторские испытания, комплексные испытания тематических, общесистемных и прикладных средств и технологий платформы ГМОМД;

– разработка “Дорожной карты” осуществления ГМОМД в поддержку морской деятельности в районах СМП, в других акваториях морей и прибрежных территориях России.

Этап 4. Цифровизация ГМОМД.

Цифровизация ГМОМД будет осуществляться последовательно и, в первую очередь, будет внедрена эталонная цифровая платформа ГМОМД на базе средств центрального узла ЕСИМО (ФГБУ “ВНИИГМИ-МЦД”), которая будет опробована в пилотном проекте на примере районов СМП в ходе комплексных испытаний.

Принимая во внимание текущую структуру ЕСИМО и сложившуюся практику ГМОМД в Арктике, далее цифровизация ГМОМД будет охватывать деятельность регионального узла ЕСИМО по Северо-западному региону и Арктике в сочетании с возможностями системы “Север” и регионального узла ЕСИМО по ДВ региону с присоединенными к ним поставщиками информации ЕСИМО в арктических и дальневосточных морских УГМС. Тем самым будет обеспечено “сквозное” покрытие Северного морского коридора, актуального в контексте транспортных операций через СМП

Для осуществления пространственно-распределенной ГМОМД морской деятельности в районах южных морей России необходимо будет внедрить в центрах и поставщиках информации ЕСИМО в НИУ и УГМС Росгидромета, действующих в этом регионе, средства цифровой платформы ГМОМД, связав их с центральным узлом ЕСИМО.

Единое окно ГМОМД и средства управления цифровой трансформацией ГМОМД (в последующем собственно цифровым ГМОМД) целесообразно разместить в центральном узле ЕСИМО в ФГБУ “ВНИИГМИ-МЦД”.

5.3 Мониторинг выполнения

Мониторинг реализации Концепции осуществляется на основе комплексной оценки основных показателей, содержащихся в приложении Б,

Сбор, систематизация и обобщение информации о процессе цифровой трансформации ГМОМД будет осуществлена цифровым сервисом в автоматическом режиме, предусматривая ежедневное обновление показателей цифрового ГМОМД. ЕСИМО будет обеспечивать предоставление ежеквартальных и ежегодных стандартизированных отчетов о ходе цифровой трансформации ГМОМД.

Внешний мониторинг реализации Концепции, в том числе достижение показателей цифровой трансформации, осуществляет Росгидромет на ежегодной основе.

6 ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ

Ключевыми преимуществами применения цифрового ГМОМД являются:

– единая нормативная, методическая, программно-техническая и информационная среда взаимодействия участников ГМОМД в виде цифровой платформы;

– возможность объединить в едином информационном пространстве информационные ресурсы участников цифрового ГМОМД;

– возможности применения общих вычислительных и информационных ресурсов и технологий для получения новых продуктов ГМОМД, снижение издержек за счет применения цифровых технологий работы с данными.

Использование цифровой платформы ГМОМД на основе ЕСИМО позволит повысить оперативность предоставления информации и качество (точность и надежность) данных наблюдений и прогностической информации, а также качество предоставления услуг морским отраслям.

С другой стороны, упомянутые выше услуги и интерфейсы могут быть созданы и без применения цифровой платформы. В этих условиях ГМОМД будет осуществляться разрозненно, в каждом отдельном случае потребуется разработка и внедрение средств и технологий подготовки продукции, обмена информацией и доступа к ней.

Вероятными последствиями отказа от осуществления цифрового ГМОМД станут:

– удорожание работ по полноценному гидрометеорологическому обеспечению морской деятельности и, в конечном итоге, невозможность доступа ко всей совокупности имеющейся информации;

– отсутствие апробированной и развитой информационного-технической инфраструктуры ГМОМД и рост издержек на ее реализацию;

– недостаточный рост унификации и качества предоставляемой потребителям информации (услуг);

– несовместимость с иностранными аналогами, снижение уровня конкуренции Росгидромета в этой сфере.

Возможные риски, которые могут возникнуть при применении ЕСИМО в качестве цифровой платформы ГМОМД включают:

– риск невозможности повышения качества информационного обеспечения морской деятельности. Для минимизации этого риска предусматривается предварительная разработка прикладных задач и спецификаций услуг ГМОМД, их согласование с потенциальными потребителями;

– риск отсутствия мотивации использования цифровой платформы ЕСИМО. Минимизация риска достигается посредством планируемого постоянного мониторинга потребностей пользователей и целевого наращивания потенциала ЕСИМО;

– риск дублирования и несогласованности выполнения работ в рамках Концепции и других работ Росгидромета информационно-технического направления. Этот риск

минимизируется возможностями ЕСИМО по образованию экосистемы на основе интеграции данных и сервисов внешних информационных систем и комплексов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. РД 52.27.881-2019 “Руководство по гидрометеорологическому обеспечению морской деятельности”. – М.: ФГБУ «Гидрометцентр России». 2019. – 132 с.

2. Руководство по выпуску метеорологической и ледовой информации в рамках Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности по зонам ответственности Российской Федерации. С.-Петербург. - 2018. 44с.;

3. Руководство по морскому метеорологическому обслуживанию. ВМО-№ 471. 2018. – 82 с.

4. Руководящие принципы ВМО обслуживания прогнозами опасных явлений с учетом воздействий и предупреждениями о них // ВМО, Комиссия по основным системам. - 2014. - 27 с.

5. Постановление Правительства РФ от 29 декабря 2005 г. N 836 "Об утверждении Положения о единой государственной системе информации об обстановке в Мировом океане". постановлением Правительства Российской Федерации от 29.12.2005 г. № 836.

6. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

7. Pinardi N and other. The Joint IOC (of UNESCO) and WMO Collaborative Effort for Met-Ocean Services. Front. Mar. Sci. 6:410, - 23 p.

8. Наставления по Глобальной системе телесвязи. (ВМО-№ 386), том I, часть I, 1.3.

9. Федеральный закон от 19.07.1998 N 113-ФЗ "О гидрометеорологичес-кой службе".

10. Постановление Правительства РФ от 15 ноября 1997 г. N 1425 (редакция 2008 года) "Об информационных услугах в области гидрометеорологии и мониторинга загрязнения окружающей природной среды"

11. Оперативное океанографическое обслуживание / З. К. Абузяров, И. О. Думанская, Е. С. Нестеров. – М.; Обнинск: «ИГ–СОЦИН», 2009, - 287 стр.

12. Терзиев Ф.С. и др. (ред.) Режимообразующие факторы, информационная база и методы ее анализа/ Л.: Гидрометеоиздат, 1989. — 316 с.

13. Рожков В.А. Теория и методы статистического оценивания случайных величин и функций с гидрометеорологическими примерами. СПб.: Гидрометеоиздат, 2001–2002. 998 с.

14. Система “Север”. ФГБУ “ААНИИ”, URL https://www.aari.ru/projects/sistema-sever (дата обращения 10.02.2022).

15. Михайлов Н. Н., Вязилов Е. Д., Воронцов А. А., Белов С. Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане и ее применение для информационной поддержки морской деятельности Российской Федерации//Труды ВНИИГМИ-МЦД. – 2014. Вып. 177. с.95-118.

16. Информационные ресурсы Роспатента. URL: http://www.fips.ru/ (дата обращения: 10.11.2021).

17. Наставление по Глобальной системе обработки данных и прогнозирования Дополнение IV к Техническому регламенту ВМО. № 485. 2017. – 132 с.

18. Наставление по Информационной системе ВМО. № 1060. 2012. – 40 с.

19. Руководящие указания по поэтапному созданию национальной рамочной основы для климатического обслуживания. ВМО-№ 1206. ВМО, 2018. - 59 с.

20. Wilkinson, M. D. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship., doi: 10.1038/sdata.2016.18 (2016), URL: https://www.nature.com/articles/sdata201618 (дата обращения: 11.02.2022).

21. Бизнес – модель А.Остервальда. URL: https://vc.ru/s/productstar/135102-biznes-model-ostervaldera-chto-eto-takoe (дата обращения: 11.02.2022)

22. Гидрометеорологическое обеспечение мореплавания - Глухов В.Г., Гордиенко А.И., Шаронов А.Ю., Шматков В.А. [2014]

23. Открытые системы. ISOEC-7498-11994. Information technology. Open systems interconnection. Basic reference model. URL: https://www.iso.org/standard/20269.html (дата обращения: 11.11.2021).

24. Наставление по Глобальной интегрированной системе наблюдений ВМО. Дополнение VIII к Техническому регламенту ВМО. Издание 2015 г., обновлено 2017 г., ВМО NP – 1160, - 105 с.

25. Зеленько А.А. Оперативный модуль ЕСИМО – система гидрометобеспечения нового поколения // Труды VI Российской научно-технической конференции «Современное состояние и проблемы навигации и океанографии» («НО-2007»), 23-25 мая 2007 г. Санкт-Петербург. 2007. С. 473-479.

26. Воронцов А. А., Олейников С. А., Баталкина С. А., Нефедова Г. И. Создание электронных справочных пособий с помощью технологий Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане для научной и практической деятельности // Труды ВНИГМИ-МЦД. 2010. Вып.174. С. 322 – 329.

27. А. А. Воронцов, Н. Н. Михайлов, С. А. Олейников, И. Г. Ульянич. Режимно-справочный банк данных «Океанография-моря СССР». Состав, структура и функциональные возможности. Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 1988. 92 с.

28. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 августа 2019 г. № 1911-р. Концепция создания государственной единой облачной платформы.

29. Ю.М. Акаткин, Е.Д. Ясиновская Цифровая трансформация государственного управления. Датацентричность и семантическая интероперабельность / – М.:ДПК Пресс, 2018. – 542 с.

30. Цифровые технологии в российской экономике / К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг, В.В. Дементьев и др.; под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 116 с., URL: https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/462987994.pdf (дата обращения: 11.11.2021).

31. White C. Data Integration: Using ETL, EAI, and EII Tools to Create an Integrated Enterprise // DMReview. – 2005. – № 11. – P. 25–53.

32. Kristina Belova, Nikolai Mikhailov. Data integration of the Russian segment of the integrated Arctic observing system. Bollettino di Geofisica, vol.62 – sup.1. IMDIS 2021-International Conference on Marine Data and Information Systems, 12-14 April, 2021, - P.107-110.

33. Белов С.В. Методы интеграции структурированных и слабоструктурированных информационных ресурсов. Технология интеграции информационных ресурсов ЕСИМО (E2EDM). //Труды ВНИИГМИ-МЦД. 2007. Вып. 172.С.69-78

34. Атлас районирования морей и океанов для гидрометеорологического обеспечения морской деятельности. URL: http://wdc.aari.ru/wmo/jcomm/gmdss/roshydromet_docs/Atlas_MD_2009.pdf (дата обращения: 11.02.2022).

Приложение А. Прикладные задачи цифрового гидрометеорологического обеспечения морской деятельности

Под прикладными задачами ГМОМД понимаются требования к бизнес-процессам информационной поддержки морской деятельности. Они классифицируются по видам морской деятельности: транспортная инфраструктура и операции; рыболовство; поиск и спасение на море; спорт и отдых и др.

Прикладные задачи ГМОМД предусматривают применение не только информации о морской среде, но и сведений о местоположении и состоянии судов, портах, о других объектах морской деятельности.

Процессы выполнения прикладных задач ГМОМД их реализации будут автоматизированы и предоставление информации и услуг потребителям будет осуществляться стандартными пакетами данных и прикладных сервисов под задачу. Перечень (предварительный) прикладных сервисов ГМОМД включает

- Инфраструктура морской деятельности;
- Планирование плавания судов и морских перевозок;
- Бюллетень гидрометеорологической обстановки;
- Бюллетень ледовой обстановки;
- Расчет приливных уровней;
- Расчет колебаний уровня моря при сгонно-нагонных явлениях;
- Расчет и анализ эволюции аварийных разливов нефти и нефтепродуктов;
- Расчет дрейфа объекта аварии/инцидента.
- Морской климатический справочник;
- Мониторинг гидрометеорологических и ледовых и экологических условий;
- Мониторинг климата акваторий и прибрежных территорий России;
- Мониторинг загрязнения морской среды;
- Оценка штормовой активности в СЛО и Северной Атлантике и прилегающих морях;
- Оценка риска воздействия цунами на прибрежную территорию;
- Предоставление данных для исследований Мирового океана.

Предусматривается многократное использование перечисленных выше прикладных сервисов в различных прикладных задачах ГМОМД посредством их настройки.

Ниже даны характеристики прикладных задач ГМОМД, включая данные и прикладные сервисов их реализации.

А.1 ГМО плавания судов и морских перевозок

Задача ориентирована на предоставление сведений об опасных явлениях погоды и штормовых предупреждениях, гидрометеорологической информации и информации по штормовой активности, морскому льду и течениям в форме бюллетеней, а также дополнительных данных наблюдений, прогнозов и климатических обобщений. Также требуется информация о местоположении судов, синхронизированная со временем данных наблюдений, информация о портах и других объектах в море.

Состав параметров: ветер и волны, дальность видимости, облачность и осадки, атмосферное давление, температура воздуха и воды, течения, обледенение, морские льды, айсберги, характеристики судов и их актуального местоположения, характеристики портов.

Задача выполняется посредством применения прикладных сервисов:

–“Инфраструктура” в части морского флота России *(представление материалов по составу и характеристикам транспортных, пассажирских, рыбопромысловых, научно-исследовательских судов под флагом России, представляющих объекты ГМО);*

–“Планирование морских транспортных операций” *(расчет оптимальных и рекомендуемых маршрутов и сроков плавания судов с учетом влияния ГМУ);*

–“Бюллетень гидрометеорологической обстановки” *(профиль бюллетеня по району плавания);*

–“Бюллетень ледовой обстановки” *(профиль бюллетеня по району плавания);*

–“Оценка штормовой активности в Северном ледовитом океане и Северной Атлантике и прилегающих морях”;

– “Расчет и анализ эволюции аварийных разливов нефти и нефтепродуктов” *(прогноз эволюции и распространения разлива нефти с учетом ожидаемых гидрометеорологических и ледовых условий для принятия решений по минимизации негативных последствий).*

–“Морской климатический справочник” *(профиль для мореплавания в заданных районах Мирового океана);*

–“Мониторинг гидрометеорологических и ледовых условий” в районе плавания судов и морских перевозок *(представление сообщений об опасных явлениях, комплексной наблюденной, климатической, диагностической и прогностической информации в сочетании с местоположением судов и их маршрутами).*

А.2 ГМО портовой деятельности

Задача направлена на информационную поддержку:

– перемещения судов (заход в порт, выход из порта или перемещение по порту);

– погрузка/разгрузка контейнеров, безопасность применения кранов и подъемного оборудования;

– дноуглубительные и очистные работы;

– другой портовой деятельности.

Предусматривается предоставление администрации портов и судоводителям, персоналу других портовых объектов текущей, прогностической и климатической информации по параметрам: ветер и волны, уровни моря (приливы и отливы), дальность видимости, облачность и осадки, атмосферное давление, температура воздуха и воды, течения, обледенение, морские льды. Также должны быть доступны сведения о морских портах и информация о размещении судов в порту (гавани) и их перемещении.

ГМО портовой деятельности предусматривает предоставление информации по преобладающим гидрометеорологическим условиям применительно к заданному району порта или гавани, что создает многообразие требований к локальному обслуживанию.

Задача реализуется прикладными сервисами ГМО:

– “Инфраструктура” в части морских портов России;

– “Планирование портовой деятельности” *(оценка гидрометеорологических и ледовых условий в контексте операций на акватории порта);*

– “Бюллетень гидрометеорологической обстановки” по району порта;

– “Бюллетень ледовой обстановки” по району порта;

– “Морской климатический справочник” для портовых служб;

– “Расчет приливных уровней и предоставление таблицы приливов”;

– “Расчет колебаний уровня моря при сгонно-нагонных явлениях”;

– “Расчет и анализ эволюции аварийных разливов нефти и нефтепродуктов” *(прогноз эволюции и распространения разлива нефти с учетом ожидаемых гидрометеорологических и ледовых условий для принятия решений по минимизации негативных последствий).*

– “Мониторинг гидрометеорологических и ледовых условий” на акваториях портов, отгрузочных терминалов и платформ *(представление сообщений об ОЯ, наблюденной, климатической, диагностической и прогностической информации в сочетании с местоположением и движением судов, другими операциями в порту).*

А.3 ГМО поисково-спасательных операций

Задача состоит в предоставлении спасательно-координационным центрам Росморечфлота, организациям МЧС России и другим потребителям текущей, прогностической и климатической информации по параметрам: ветер и волны, уровни моря (приливы и отливы), дальность видимости, облачность и осадки, атмосферное давление, температура воздуха и воды, течения в плане скорости и направлении дрейфа, обледенение,

морские льды. Также должны быть доступны сведения о местоположении и движении судов в районе аварии и о ближайших портах (населенных пунктах).

В случае аварии нефтеналивного судна может потребоваться информация о площади распространения морского льда и его дрейфе, а также сведения об географической точке и объекте аварии, местоположении задействованных судов, составе и размещении оборудования для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ЛАРН).

Прикладные сервисы задачи:

– “Инфраструктура” в части морских координационно-спасательных центров и подцентров, аварийно-спасательного флота и других средств спасения на воде;

– “Планирование морских операций” в части транспортных и пассажирских судов *(расчет и отображение оптимальных и рекомендуемых маршрутов и сроков подхода судов с заданными характеристиками к месту поиска и спасания);*

– “Бюллетень гидрометеорологической обстановки” по району поиска и спасения *(бюллетень по регламенту или заказу);*

– “Бюллетень ледовой обстановки” по району поиска и спасения*;*

– “Расчет приливных уровней и таблицы приливов”;

– “Расчет колебаний уровня моря при сгонно-нагонных явлениях”;

– “Расчет дрейфа объекта аварии/инцидента” *(оперативный расчет скорости и направления дрейфа объекта);*

– “Расчет и анализ эволюции аварийных разливов нефти и нефтепродуктов” *(прогноз эволюции и распространения разлива нефти с учетом ожидаемых гидрометеорологических и ледовых условий для принятия решений по минимизации негативных последствий);*

– “Мониторинг гидрометеорологических и ледовых условий” в месте аварии/инцидента *(предоставление наблюденной, климатической, диагностической и прогностической информации по району аварии судна (другого объекта), сведения об опасности ГМУ, информация об объекте аварии).*

А.4 ГМО рыбохозяйственной деятельности

Задача связана с обеспечением Росрыболовства и его учреждений, рыбодобывающих компаний и промысловых судов информацией, применяемой для принятия решений в части планирования рыбного промысла, переходов к промысловым районам и обратно, обнаружения и лова рыбы, обеспечение сохранности улова и его транспортировка.

Предусматривается предоставление текущей, прогностической и климатической информации по параметрам: ветер и волны, дальность видимости, облачность и осадки,

атмосферное давление, температура воздуха и воды, течения, обледенение, морские льды, а также сведения по температуре на приповерхностных горизонтах, климатической и долгосрочной прогностической информации по условиям окружающей среды, влияющим на поведение рыб, процессы вылова биоресурсов.

В число важных факторов окружающей среды относительно рыбного промысла входят следующие параметры: волны, температура поверхности моря и температурный градиент моря, плотность и соленость воды, содержание кислорода и характеристики качества морской воды, течения.

Прикладные сервисы задачи:

– “Инфраструктура” *(представление материалов по составу и характеристикам промысловых судов, других объектов ГМО);*

– “Планирование морских операций” в части промысловых судов *(ГМУ/ОЯ и рекомендации по их учету в виде оптимальных курсов промыслового судна, учет логистики и др.);*

– “Бюллетень ледовой обстановки” в районе промысла*;*

– “Бюллетень гидрометеорологической обстановки” в районе промысла*;*

– “Морской климатический справочник” для промысловых кампаний и судов*;*

– “Мониторинг гидрометеорологических и ледовых условий” в районе рыбного промысла *(представление сообщений об ОЯ, наблюденной, климатической, диагностической и прогностической информации в сочетании с местоположением промысловых судов).*

А.5 ГМО добычи нефти и газа

Задача ориентирована на обеспечение комплекса работ на шельфе: исследования, проектирование и эксплуатация разведочных и производственных площадок и трубопроводов в море, логистике, а также работы по локализации и очистке акватории моря от возможных нефтяных разливов.

Предусматривается предоставление информации применительно к заданной географической точке (району) и виду выполняемых работ: сведения об ОЯ, прогностической и климатической информации и информации по штормовой активности, морскому льду и течениям. Планируется применение актуальной информации о местоположении и движении судов в районе буровой платформы.

Состав параметров: ветер и волны, облачность и осадки, дальность видимости, температура воздуха, температура воды и течения на глубинах, обледенение, морские льды, айсберги, характеристики платформы добычи и ее местоположения, характеристики судов и их местоположения и движения в районе добычи и транспортировки нефти(газа).

Прикладные сервисы задачи:

– “Инфраструктура” *(материалы по составу и характеристикам буровых платформ, обеспечивающих судов, трубопроводов и других объектов ГМО);*

– “Планирование морских операций” в части обеспечивающих судов *(ГМУ/ОЯ и рекомендации по выбору оптимального маршрута судна, учет логистики стационарной или плавучей платформы и др.);*

– “Бюллетень гидрометеорологической обстановки” в районе платформы добычи нефти и газа *(профиль бюллетеня по регламенту или заказу);*

– “Бюллетень ледовой обстановки” в районе платформы добычи нефти и газа *(профиль бюллетеня по регламенту или заказу);*

– “Расчет и анализ эволюции аварийных разливов нефти и нефтепродуктов” *(прогноз эволюции и распространения разлива нефти с учетом ожидаемых гидрометеорологических и ледовых условий для принятия решений по минимизации негативных последствий).*

– “Морской климатический справочник” для обеспечения проектирования и эксплуатации площадок добычи нефти и газа *(профиль справочника по регламенту или заказу, предоставление климатической информации по параметрам, влияющим на проектные характеристики и эксплуатацию буровых платформ в море, реализацию логистики платформ, а также оценки возможного влияния объектов на окружающую среду);*

– “Мониторинг гидрометеорологических, ледовых и экологических условий” в районе функционирования платформы добычи нефти и газа *(предоставление наблюденной, климатической, прогностической информации, влияющей на эксплуатацию стационарных и плавучих объектов в офис добывающего предприятия и(или) непосредственно на объект).*

А.6 ГМО судостроительной деятельности

Задача обеспечивает информационное обслуживание учреждений Минпромторга России и предприятий в области (судостроение и судоремонт, судовое машиностроение, морское приборостроение) и видов (научные исследования, проектирование, изготовление, прочие) деятельности.

Для учета морских условий в ходе научных исследований и проектирования морских судов и приборов предусматривается предоставление климатической информации с оценками вероятностей событий или величин редкой повторяемости и рисков, изменчивости и прогноза климата по ОЯ и штормовой активности, влияющим параметрам окружающей среды: ветер и волны, температура воздуха и воды, течения, обледенение, морские льды.

Для проведения ходовых и других испытаний объектов судостроения предусматривается предоставление текущей и прогностической информации применительно к заданной географической точке (району) испытаний и виду выполняемых работ: сведения об ОЯ, гидрометеорологической информации и информации по штормовой активности, морскому льду и течениям.

Прикладные сервисы задачи:

– “Инфраструктура” *(материалы по составу и характеристикам предприятий Минпромторга России и коммерческих предприятий, проектируемых и строящихся судов, других объектов ГМО);*

– “Морской климатический справочник” для научных исследований и проектирования морских судов и приборов *(профиль справочника по параметрам, влияющим на проектные характеристики и эксплуатацию судов, а также оценки возможного влияния объектов на окружающую среду);*

– “Планирование морских операций” в части районов и маршрутов испытаний морских судов и приборов *(ГМУ/ОЯ и рекомендации по выбору оптимальных маршрутов (районов) ходовых и других испытаний судов и приборов);*

– “Мониторинг гидрометеорологических и ледовых условий” в районе проведения испытаний морских судов и приборов *(предоставление наблюденной, климатической, прогностической информации, влияющей на эксплуатацию стационарных и плавучих объектов в море в офис предприятия и(или) непосредственно на объект).*

А.7 Мониторинг загрязнения моря

Задача состоит в предоставлении оценки воздействия хозяйственной деятельности на морскую среду в акваториях и прибрежных территориях морей России, информационную поддержку мер по снижению негативного воздействия на морскую среду.

Применяются: 1) данные наблюдений, климатическая и прогностическая информация по гидрометеорологическим и ледовым условиям; 2) климатическая информация по гидролого-гидрохимическим условиям; 3) обобщенная информация по гидробиологическим условиям и загрязняющим веществам; 4) детальные снимки и спутниковая гидрометпродукция на основе приема ДЗЗ с отечественных и зарубежных спутников по районам экологического мониторинга.

Прикладные сервисы задачи:

– “Инфраструктура” мониторинга загрязнения морей Российской Федерации *(материалы по средствам мониторинга – сеть наблюдений, средства обработки и анализа данных, управления данными и др.);*

– “Бюллетень загрязнения моря” в части состояния и изменений загрязнения морской среды и донных отложений морей Российской Федерации *(материалы оценки состояния морской среды и донных отложений по гидрохимическим, гидробиологическим показателям и показателям содержания загрязняющих веществ в море, также оценки тенденций (прогноза) их изменений под влиянием природных и антропогенных факторов по отношению к климатическому состоянию).*

– “Морской климатический справочник” по загрязнению морей Российской Федерации; .

– “Расчет и анализ эволюции аварийных разливов нефти и нефтепродуктов” *(прогноз эволюции и распространения разлива нефти с учетом ожидаемых гидрометеорологических и ледовых условий для принятия решений по минимизации негативных последствий).*

А.8 ГМО долгосрочного планирования и инженерная индустрии

Задача обеспечивает информационное обслуживание учреждений федерального, регионального и локального уровней в поддержку макромасштабного планирования морской деятельности, ее мониторинга и принятия решений в экстренных и экстремальных ситуациях, а также исследований, проектирования и изготовления объектов морской деятельности (судов, паромов и паромных линий, предприятий в прибрежной зоне и др.).

Прикладные сервисы задачи предоставляют климатическую информацию с оценками вероятностей событий или величин редкой повторяемости и рисков, изменчивости и прогноза климата по ОЯ и штормовой активности, влияющим параметрам окружающей среды: ветер и волны, температура воздуха и воды, течения, обледенение, морские льды. Предусматривается применение методов пространственного планирования.

Прикладные сервисы задачи:

– “Инфраструктура” *(материалы по составу и характеристикам населенных пунктов, предприятий, транспортных путей, портов и других объектов ГМО);*

– “Морской климатический справочник” для обеспечения проектирования и эксплуатации морских объектов *(предоставление обобщенной и климатической информации согласно действующим требованиям ОВОС, СНиП, других норм и правил, влияющей на строительство и эксплуатацию морских объектов).*

Состав данных и прикладных сервисов должен быть уточнен в применении к отдельным группам объектов или процессов морской деятельности, рассматриваемых в прикладной задаче.

А.9 ГМО отдыха и спортивных мероприятий на воде

Задача направлена на информационную поддержку планирования и осуществления туризма, спортивных мероприятий и отдыха на воде, включая использование малых судов, яхт и других плавсредств, подводное плавание, пребывание в курортных зонах морей России и т.п.

Состав параметров: ветер и волны, облачность и осадки, дальность видимости, температура воздуха, температура воды и течения на глубинах, морские льды, сведения о курортных зонах и туристических базах.

Прикладные сервисы задачи:

– “Инфраструктура” *(материалы по составу и характеристикам морских курортов, спортивных комплексов и других объектов ГМО);*

– “Бюллетень гидрометеорологической обстановки” в районе курорта или спортивных мероприятий;

– “Морской климатический справочник” для обеспечения отдыха и спортивных соревнований на основных морских курортах России.

– “Мониторинг гидрометеорологических и экологических условий морских курортов и спортивных объектов” *(предоставление наблюденной, климатической, диагностической и прогностической информации, специализированной информации для планирования и осуществления отдыха и спортивных мероприятий).*

А.10 Гидрометеорологическое обеспечения исследований морей и океанов

Задача предусматривает осуществление информационной поддержки:

– морских научных исследований (наборы данных по метеорологии, гидрологии, гидрофизике, другим дисциплинам, инструменты анализа данных и др.);

– валидации математических моделей состояния морской среды, создания атласов, режимно-справочных пособий и других информационных продуктов.

Прикладные сервисы задачи:

– “Научно-исследовательский флот РФ” *(каталог исторических и действующих НИС различных категорий, их характеристики);*

– “Морской климатический справочник” *для обеспечения научных исследований Мирового океана.*

– “Предоставление данных для исследований Мирового океана”.

А.11 Оценка риска воздействия цунами на прибрежную территорию Дальнего Востока Российской Федерации

Задача направлена на осуществление оценки риска воздействия цунами на прибрежную территорию защищаемых пунктов. Предоставляются результаты цунамирайонирования: зоны заливания, временной режим заливания, высоты волн при

накате на берег, времена заливания, скорости течения. Планируется применять в дежурно-диспетчерских службах МЧС России и других органов власти,

Прикладные сервисы задачи:

– “Инфраструктура” *(материалы по составу и характеристикам СПЦ Цунами);*

– “Оценка риска воздействия цунами на прибрежную территорию” *(отображение на картографической основе процесса распространения волн цунами, вызванных сильными подводными землетрясениями).*

Приложение Б. Показатели цифровой трансформации ЕСИМО

Идени-фикатор	**Название показателя**	**Единица измерения**	**Факт 2021 года**
4ГФ1.2	Среднее количество обращений к данным и сервисам ФГИС ЕСИМО всех категорий пользователей	обращений	126119
4ГФ1.3	Среднее количество организаций, которые используют общесистемные средства и ресурсы ЕСИМО	штук	95
4ГФ1.4	Среднее количество параметров обстановки в Мировом океане, информация по которым предоставляется с помощью средств ЕСИМО	штук	327
4ГФ1.5	Среднее время предоставления информации общего назначения ФГИС ЕСИМО	минуты	9
4ГФ1.6	Среднее количество уникальных посетителей центрального сегмента ФГИС ЕСИМО	штук	3200
4ГФ1.7	Актуальность информационных ресурсов по центрам/поставщикам информации ЕСИМО	%	93,14

Методика расчета показателей

4ГФ1.2 Среднее количество обращений к данным и сервисам ФГИС ЕСИМО всех категорий пользователей	1. Общие положения. 1.1. Методика предназначена для расчета показателя «Среднее количество обращений к данным и сервисам ФГИС ЕСИМО всех категорий пользователей» (далее – Показатель) ведомственного проекта программы цифровой трансформации. 1.2. Показатель формируется посредством автоматического подсчета обращений пользователей ФГИС ЕСИМО (организаций и представителей ФОИВ, бизнес-сектора, субъектов РФ, граждан) к наборам данных и сервисам порталов единой системы (соответствующих страниц ЕПГУ) с использованием URL (единый указатель Интернет ресурса). Данные и сервисы действуют и зарегистрированы в качестве информационных ресурсов ФГИС ЕСИМО. Значения Показателя хранятся в базе данных единой системы.
	2. Основные понятия и определения. 2.1 Обращения к данным и сервисам ФГИС ЕСИМО всех категорий пользователей – обращение по предоставлению данных об обстановке в Мировом океане (к сведениям о данных, к наборам данных, к приложениям анализа данных). 2.2. Единый указатель ресурса (URL) — система унифицированных адресов электронных ресурсов, или единообразный определитель местонахождения ресурса (файла, приложения).
	3. Источники информации. Базы данных в центрах и поставщиках информации ЕСИМО.
	4. Алгоритм расчета показателя. С= (С1+С2+…+Сн)/Н, где С - среднее количество обращений к данным и сервисам ФГИС ЕСИМО всех категорий пользователей за месяц, Сн – количество обращений к сведениям о данных, к наборам данных, к приложениям анализа данных центрального или регионального сегмента ФГИС ЕСИМО за месяц, Н - количество месяцев, Н=12.
	5. Оценки и допущения отсутствуют.

4ГФ1.3 Среднее количество организаций, которые используют общесистемные средства и ресурсы ЕСИМО	1. Общие положения. 1.1. Методика предназначена для расчета показателя «Среднее количество организаций, которые используют общесистемные средства и ресурсы ЕСИМО» (далее – Показатель) ведомственного проекта программы цифровой трансформации. 1.2. Показатель формируется посредством автоматического подсчета обращений пользователей ФГИС ЕСИМО (организаций и представителей ФОИВ, бизнес-сектора, субъектов РФ, граждан) к наборам данных и сервисам порталов единой системы (соответствующих страниц ЕПГУ) с использованием URL (единый указатель Интернет ресурса). Данные и сервисы действуют и зарегистрированы в качестве информационных ресурсов ФГИС ЕСИМО. Значения Показателя хранятся в базе данных единой системы.
	2. Основные понятия и определения. 2.1. Организации, которые используют общесистемные средства и ресурсы ЕСИМО – организации, которые предоставляют данные об обстановке в Мировом океане (сведения о данных, наборы данных, приложения анализа данных). 2.2. Общесистемные средства ЕСИМО - специализированное программное обеспечение и эксплуатационная документация 2.3 Ресурсы ЕСИМО - документированная информация, доступная для просмотра и модификации в соответствии с установленными правилами (регламентами) при посредстве ЕСИМО.
	3. Источники информации. Базы данных в центрах и поставщиках информации ЕСИМО.
	4. Алгоритм расчета показателя. С = (С1 + С2 +...+ Сн)/Н, где С – среднее количество организаций, которые используют общесистемные средства и ресурсы ЕСИМО за месяц, Сн – число организаций, которые используют общесистемные средства и ресурсы ЕСИМО за месяц, Н – количество месяцев, Н=12.
	5. Оценки и допущения отсутствуют.

4ГФ1.4 Среднее количество параметров обстановки в Мировом океане, информация по которым предоставляется с помощью средств ЕСИМО	1. Общие положения. 1.1. Методика предназначена для расчета показателя «Среднее количество параметров обстановки в Мировом океане, информация по которым предоставляется с помощью средств ЕСИМО» (далее – Показатель) ведомственного проекта программы цифровой трансформации. 1.2. Показатель формируется посредством автоматического подсчета количества параметров обстановки в Мировом океане, информация по которым предоставляется с помощью средств ЕСИМО с использованием URL (единый указатель Интернет ресурса). Данные и сервисы действуют и зарегистрированы в качестве информационных ресурсов ФГИС ЕСИМО. Значения Показателя хранятся в базе данных единой системы.
	2. Основные понятия и определения. 2.1. Параметры обстановки в Мировом океане, информация по которым предоставляется с помощью средств ЕСИМО – данные об обстановке в Мировом океане (сведения о данных, наборы данных, приложения анализа данных). 2.2. Единый указатель ресурса (URL) — система унифицированных адресов электронных ресурсов, или единообразный определитель местонахождения ресурса (файла, приложения). Используется как стандарт записи ссылок на объекты в Интернет.
	3. Источники информации. Базы данных в центрах и поставщиках информации ЕСИМО.
	4. Алгоритм расчета показателя. С = (С1 + С2 +...+ Сн)/Н, где С – среднее количество параметров обстановки в Мировом океане, информация по которым предоставляется с помощью средств ЕСИМО за месяц, Сн – количество параметров обстановки в Мировом океане, информация по которым предоставляется с помощью средств ЕСИМО за месяц, Н – количество месяцев, Н=12.
	5. Оценки и допущения отсутствуют.

4ГФ1.5 Среднее время предоставления информации общего назначения ФГИС ЕСИМО	1. Общие положения. 1.1. Методика предназначена для расчета показателя «Среднее время предоставления информации общего назначения ФГИС ЕСИМО» (далее – Показатель) ведомственного проекта программы цифровой трансформации. Показатель формируется посредством автоматического подсчета времени доступа пользователей к наборам данных и сервисам единой системы с порталов ФГИС ЕСИМО (соответствующих страниц ЕПГУ) с использованием URL (единый указатель Интернет ресурса). Данные и сервисы зарегистрированы в качестве информационных ресурсов ЕСИМО. Значения Показателя хранятся в базе данных единой системы.
	2. Основные понятия и определения. 2.1. Информация ФГИС ЕСИМО – данные об обстановке в Мировом океане (сведения о данных, наборах данных, приложениях анализа данных). 2.2. Информация общего назначения - предоставляемая пользователям (потребителям) бесплатно информация о фактическом и прогнозируемом состоянии окружающей среды, ее загрязнении. 2.3. Время предоставления информации – время операций ЕСИМО по поиску (время на формулирование запроса не учитывается), обращению и предоставлению (таблично-графическое отображение информации, скачивание файла данных, старт работы с сервисом) наборов данных и сервисов единой системы с порталов ФГИС ЕСИМО.
	3. Источники информации. Базы данных в центрах и поставщиках информации ЕСИМО.
	4. Алгоритм расчета показателя. С= (С1+С2+…+Сн)/Н, где С – среднее время предоставления информации общего назначения ФГИС ЕСИМО, Сн – время предоставления информации общего назначения ФГИС ЕСИМО в рамках Н-того обращения, Н – количество обращений.

	5. Оценки и допущения. Оценочное среднее время предоставления информации ФГИС ЕСИМО – 10 минут (текущее состояние).
4ГФ1.6 Среднее количество уникальных посетителей центрального сегмента ФГИС ЕСИМО	1. Общие положения. 1.1. Методика предназначена для расчета показателя «Среднее количество уникальных посетителей центрального сегмента ФГИС ЕСИМО» (далее – Показатель) ведомственного проекта программы цифровой трансформации. 1.2. Показатель формируется посредством автоматического подсчета среднего количества уникальных посетителей центрального сегмента ФГИС ЕСИМО (организаций и представителей ФОИВ, бизнес-сектора, субъектов РФ, граждан) с целью обращения к наборам данных и сервисов ФГИС ЕСИМО с использованием URL (единый указатель Интернет ресурса). Данные и сервисы действуют и зарегистрированы в качестве информационных ресурсов ФГИС ЕСИМО. Значения Показателя хранятся в базе данных единой системы.
	2. Основные понятия и определения. 2.1. Уникальный посетитель центрального сегмента ФГИС ЕСИМО — неповторяющийся пользователь, обладающий уникальными характеристиками и обратившийся к центральному сегменту ФГИС ЕСИМО с использованием URL. 2.2. Единый указатель ресурса (URL) — система унифицированных адресов электронных ресурсов, или единообразный определитель местонахождения ресурса.
	3. Источники информации. Базы данных в центрах и поставщиках информации ЕСИМО.
	4. Алгоритм расчета показателя. С= (С1+С2+…+Сн)/Н, где С - среднее количество уникальных посетителей центрального сегмента ФГИС ЕСИМО за месяц, Сн – количество уникальных посетителей центрального сегмента ФГИС ЕСИМО за месяц, Н - количество месяцев, Н=12.
	5. Оценки и допущения отсутствуют.

4ГФ1.7 Актуальность информационных ресурсов по центрам/поставщикам информации ЕСИМО	1. Общие положения. 1.1. Методика предназначена для расчета показателя «Актуальность информационных ресурсов по центрам/поставщикам информации ЕСИМО» (далее – Показатель) ведомственного проекта программы цифровой трансформации. 1.2. Показатель формируется на основе ежедневной автоматической проверки частоты обновления информации в сопоставлении со значением этого показателя, указанного (заявленного) при регистрации ресурса. Данные и сервисы действуют и зарегистрированы в качестве информационных ресурсов ФГИС ЕСИМО. Значения Показателя вычисляются ежедневно и хранятся в базе данных единой системы.
	2. Основные понятия и определения. 2.1. Информационный ресурс – документированная информация, доступная для просмотра и модификации в соответствии с установленными правилами (регламентами) при посредстве информационной системы 2.2. Актуальность информационных ресурсов – среднее отношение числа штатно обновляемых ресурсов к общему числу ресурсов за отчетный период.
	3. Источники информации. Базы данных в центрах и поставщиках информации ЕСИМО.
	4. Алгоритм расчета показателя. С= (Нр1/Но1+...+Нрн/Нон)/Н, где С - актуальность информационных ресурсов, Нрг – число ресурсов, обновляемых соглсно регламенту, за заданный промежуток времени, Нон - общее число ресурсов за заданный промежуток времени, Н - количество таких промежутков времени.
	5. Оценки и допущения. Актуальность информационных ресурсов ЕСИМО должна составлять не менее 90,0%.