



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР МОНИТОРИНГА ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Р.Л. Ахмедшин, С.В. Журавлев, Н.Г. Котонаева

Рассмотрены вопросы построения модульной структуры Федерального центра мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации. Решены вопросы технологии получения исходных данных, обработки информации в подсистемах центра мониторинга геофизической обстановки, и ее предоставления по запросам потребителей. Определены режимы функционирования центра, обновлен список информационной продукции

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МОНИТОРИНГ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ, БАЗЫ ДАННЫХ, ПРОТОКОЛ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ЗОНДИРОВАНИЕ ИОНОСФЕРЫ, ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ

1 ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей Центра мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации (далее ФИАЦ), является обеспечение федеральных органов исполнительной власти текущей, прогнозной и экстренной информацией о геофизической обстановке, а также выявление фактов и оценки последствий опасных природных явлений и антропогенного воздействия на атмосферу, ионосферу и околоземное космическое пространство, определение степени опасности и разработки методов и средств минимизации ее последствий.

2 СХЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЦЕНТРА МОНИТОРИНГА ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ РФ

В рамках выполнения основной задачи Центр мониторинга геофизической обстановки над территорией РФ выполняет следующие действия:

1. Сбор необходимой информации;
2. Формирование информационной продукции в подсистемах ФИАЦ. Под информационной продукцией понимается полученная в результате обработки сведений (данных) обобщенная информация о фактическом и прогнозируемом состоянии окружающей среды;
3. Предоставление информации потребителям в соответствии с протоколами информационного взаимодействия.

Информационные ресурсы ФИАЦ

Основными источниками информационных ресурсов являются:

- региональные и тематические центры Росгидромета;
- космический сегмент;
- авиационный сегмент;
- наблюдательные сети Российской академии наук (РАН);
- наблюдательные сети других ведомств;
- данные в открытом доступе сети Интернет.

Региональные центры передают данные по магнитному полю и ионосфере, используя протокол передачи HTTP для оперативной оценки обстановки, а также протокол FTP для передачи файлов, содержащих цифровые данные.

Тематические центры обеспечивают возможность сбора и передачу данных геофизических наблюдений:

- зондирования ионосферы;
- уровня поглощения в ионосфере космического радиоизлучения;
- изменения вариации геомагнитного поля;
- воздействия мощных КВ сигналов радиоволн на ионосферу;
- ультрафиолетовой радиации на уровне Земли;
- параметров озонового слоя;
- параметров электрического поля ионосферы;
- грозопеленгации;
- СВЧ радиолокации;
- дистанционного измерения жидких осадков;
- лидарно-радарного зондирования атмосферы;
- регистрации СДВ и КВ сигналов;
- ракетного зондирования атмосферы;
- содержания малых газовых составляющих и аэрозоля в атмосфере.

Космический сегмент базируется на 2 космических комплексах «Метеор-3М» и «Электро» в состав которых входят гелиогеофизические аппаратные комплексы ГГАК.

Также в зависимости от поставленных задач ФИАЦ использует данные:

- авиационного сегмента Росгидромета;
- наблюдательной сети РАН;
- наблюдательных сетей других ведомств;
- находящиеся на международных сетях обмена и в открытом доступе сети Интернет.

Применяемые технологии позволяют собирать полный массив данных на информационной шине ФИАЦ, полученных в оперативном режиме из всех доступных источников, а также использовать информационные ресурсы, находящиеся на ведомственной сети Росгидромета (рис. 1).



Рис. 1. Схема функционирования ФИАЦ.

Информационная продукция ФИАЦ формируется на автоматизированных рабочих местах (далее АРМ) операторов обработки и визуализации, так как на одном физическом АРМе могут располагаться несколько, то далее такой АРМ будет называться подсистемой обработки информации. АРМы связаны с основной базой данных ФГБУ «ИПГ», а также с региональными и тематическими центрами. Программное обеспечение позволяет проводить проверку целостности и непротиворечивости информации, хранящейся в используемых в ФИАЦ баз данных. Потребителем задается состав передаваемых данных, форматы выдачи данных и способы передачи результатной информации.

Подсистемы ФИАЦ:

- Регистрация ионосферных возмущений «ISTORM»;
- Прогноз состояния ионосферы «SIMP-2»;
- Расчет радиотрасс;
- Анализ томографических реконструкций радиотомографии;
- -Наукастинг появления геоэффективных потоков протонов;
- Расчет доз радиации при авиаперелетах;
- Анализ данных сети «Intermagnet»;
- Визуализация данных по геопространственным полям Земли;
- Блок обработки и визуализации данных региональных центров, УГМС Росгидромета.

Потребители информационной продукции ФИАЦ

- Основными потребителями информационной продукции ФИАЦ являются:
- Министерство обороны РФ;
- Роскосмос;
- МЧС России;
- Министерство энергетики РФ;
- Министерство транспорта РФ.

ФИАЦ является модульной структурой (рис. 2) и состоит из двух сегментов: сегмента, работающего в режиме постоянного мониторинга геофизической обстановки и сегмента, работающего по запросу потребителей.

Сегмент, работающий в режиме постоянного мониторинга. Сегмент служит для автоматического формирования, в заданные временные интервалы, пакетов, сформированных для передачи по компьютерным сетям, работающим по IP либо FTP протоколу. Пакеты могут содержать набор текстовых файлов либо файлов графических форматов, в зависимости от поставленной задачи. Для отправки пакетов потребителям ФИАЦ использует инфраструктуру передачи данных ФГБУ «ИПГ» и каналы связи Росгидромета.



Рис. 2. Подсистемы ФИАЦ.

В случаях возникновения фактических либо прогнозируемых резких изменений природной среды, которые могут угрожать жизни или здоровью граждан, либо нанести ущерб окружающей среде, информация о них передается незамедлительно установленным порядком федеральным органам исполнительной власти.

Сегмент, работающего по запросу потребителей. Запросы потребителей поступают в блок анализа запросов, после чего определяется состав набора исходных данных, необходимых для выполнения запроса. Формирование набора исходных данных происходит в подсистемах ФИАЦ. В случае необходимости использования дополнительных данных, такая процедура может быть проведена многократно. Все действия дежурной службы ФИАЦ по приемке и отправке сообщений регистрируются во внутренней базе данных ФИАЦ.

ФИАЦ оборудован средствами обработки, хранения и визуализации информации, а также подготовки ее к отправке в специальном формате по внутренней сети ФИАЦ непосредственно на приемно-передающую аппаратуру заказчика, работающего по запросам, для этого могут быть задействованы выделенные канал связи типа точка – точка.

3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ФИАЦ

Система передачи данных функционирует в следующих режимах:

- штатный режим;
- передача данных по ранее согласованной программе, по запросу;
- режим нештатных ситуаций.

В штатном режиме система функционирует круглосуточно (24×7 часов), за исключением времени, отводимого на регламентное обслуживание, и допустимых перерывов для устранения сбоев, и отказов.

Штатный режим является основным режимом функционирования ФИАЦ, обеспечивающим передачу данных геофизического мониторинга. Передача ведется согласно перечню информационной продукции, по каналам ведомственных сетей Росгидромета в автоматическом режиме с временным интервалом, определенным в соответствующем протоколе информационного взаимодействия.

В состав информационной продукции, передаваемой по запросу по ранее согласованной программе, входит информационная продукция, представленная в таблицах 1–4, отмеченная в столбце «Режим передачи информации» по согласованной программе, по запросу. Данный режим подразумевает выдачу текущих и прогнозных данных и позволяет использовать индивидуальную и гибкую структуру для работы с данными, с возможностью ручной настройки параметров и формата данных. На выходе данные могут быть в любых форматах: доступ по API, XML, CSV, EXCEL, JSON, SQL. Данная схема позволяет получать информацию на компьютерах потребителя, причем параметры могут изменяться в режиме диалога, при наличии у потребителя, каналов связи и специализированного ПО.

При возникновении внештатной ситуации потребителем формируется запрос, который передается в ФИАЦ с использованием ведомственных каналов связи, о чем оповещается дежурный по ФИАЦ. После отработки запроса информация передается потребителю в оперативном режиме.

4 ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ ФИАЦ

Информационная продукция ФИАЦ формируется на основе данных, полученных из региональных и тематических центров Росгидромета. Состав продукции, порядок передачи и формат представления определен в протоколах информационного взаимодействия между ФИАЦ и соответствующими центрами.

4.1 ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ ФГБУ «ИПГ»

Состав информационной продукции ФГБУ «ИПГ» сформирован в соответствии с задачами ФИАЦ по информированию о фактическом и прогнозируемом состоянии окружающей среды.

Продукция, формируемая системой мониторинга и долгосрочного прогноза состояния ионосферы (SIMP standard) представлена в табл. 1. Передача данных осуществляется по согласованной программе, по

запросу. Продукция, формируемая Системой ионосферного мониторинга и краткосрочного прогноза состояния ионосферы северного полушария (SIMP-2) (см. табл. 2) передается заказчику в оперативном режиме.

Таблица 1. Продукция, формируемая системой мониторинга и долгосрочного прогноза состояния ионосферы (SIMP standard).

<p>Входные данные*</p> <p>*Используются для получения каждого объекта из раздела Выходная информация</p>	<p>Выходная информация</p>
<p>R₁₂ – 12-ти месячное сглаженное число солнечных пятен*</p> <p>T – среднемесячный эффективный ионосферный индекс, прогнозируемый Ионосферной службой Австралии (IPS)*</p> <p>Ap (KP)– спрогнозированное значение среднесуточного Ap на текущий прогностический и завтрашний день*</p> <p>ap(3) – 3-х часовые значения ap*</p> <p>F10.7 – 3-х месячные средние (точнее – 81-дневные, где сегодняшний день – центральная точка, а официальный прогноз F10.7 на 45 дней существует) *</p> <p>F10.7 за предыдущий день*</p>	<p>Карта распределения медианных значений <i>foF2</i> для произвольного часа мирового UT или местного LT (ННММ) времени, заданных дня и месяца года.</p> <p>Карта распределения медианных значений <i>foF1</i> для произвольного часа мирового UT или местного LT (ННММ) времени, заданных дня и месяца года.</p> <p>Карта распределения медианных значений <i>foE</i> для произвольного часа мирового UT или местного LT (ННММ) времени, заданных дня и месяца года.</p> <p>Карта распределения медианных значений <i>hmF2</i> для произвольного часа мирового UT или местного LT (ННММ) времени, заданных дня и месяца года. <i>hmF2</i></p> <p>Карта распределения медианных значений ТЕС для произвольного часа мирового UT или местного LT (ННММ) времени, заданных дня и месяца года</p> <p>Медианные значения <i>foF2</i> для заданной точки с координатами (широта и долгота), заданного дня месяца и времени UT</p> <p>Медианные значения <i>foF1</i> для заданной точки с координатами (широта и долгота), заданного дня месяца и времени UT</p> <p>Медианные значения <i>hmF2</i> для заданной точки с координатами (широта и долгота), заданного дня месяца и времени</p> <p>Медианные значения ТЕС для заданной точки с координатами (широта и долгота), заданного дня месяца и времени UT</p> <p>Вертикальный профиль электронной концентрации <i>Ne(h)</i> в интервале высот (70-1000) км для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Вертикальный профиль плазменной части в интервале высот (70-1000) км для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Суточные вариации медианного значения критической частоты <i>foF2</i> для заданной точки с координатами (широта и долгота), заданного дня месяца и времени UT</p> <p>Суточные вариации медианного значения критической частоты <i>foF1</i> для заданной точки с координатами (широта и долгота), заданного дня месяца и времени UT</p> <p>Суточные вариации медианного значения критической частоты <i>foE</i> для заданной точки с координатами (широта и долгота), заданного дня месяца и времени UT</p> <p>Суточные вариации медианного значения высоты максимума ионосферного слоя F2 для заданной точки с координатами (широта и долгота), заданного дня месяца и времени UT</p>

Таблица 2. Система ионосферного мониторинга и краткосрочного прогноза состояния ионосферы северного полушария (SIMP-2)

Входные данные*	Выходная информация
<p>*Используются для получения каждого объекта из раздела Выходная информация</p> <p>T – среднемесячный эффективный ионосферный индекс, прогнозируемый Ионосферной службой Австралии (IPS)*</p> <p>Ap – спрогнозированное значение среднесуточного Ap на текущий прогностический и завтрашний день*</p> <p>ap(3) – 3-х часовые значения ap*</p> <p>F10.7 – 3-х месячные средние (точнее – 81-дневные, где сегодняшний день – центральная точка, а официальный прогноз F10.7 на 45 дней существует) *</p> <p>F10.7 за предыдущий день*</p> <p>foF2 значения критической частоты ионосферы, полученные ионозондами*</p>	<p>Карта распределения диагностических значений foF2</p> <p>Карта распределения диагностических значений foF1</p> <p>Карта распределения диагностических значений foE</p> <p>Карта распределения диагностических значений hmF2</p> <p>Карта распределения диагностических значений TEC</p> <p>Диагностические значения foF2 для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Диагностические значения foE для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Диагностические значения hmF2 в точке с заданными координатами</p> <p>Диагностические значения TEC в точке с заданными координатами</p> <p>Вертикальный профиль электронной концентрации Ne(h) в интервале высот (70-1000) км для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Вертикальный профиль плазменной частоты в интервале высот (70-1000) км для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Суточные вариации критической частоты foF2 для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Суточные вариации критической частоты foF1 для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Суточные вариации критической частоты foE для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Суточные вариации высоты максимума ионосферного слоя F2 для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Карта краткосрочного (1-24 часа) прогноза значений foF2</p> <p>Карта краткосрочного (1-24 часа) прогноза значений foF1</p> <p>Карта краткосрочного (1-24 часа) прогноза значений foE</p> <p>Карта краткосрочного (1-24 часа) прогноза значений hmF2</p> <p>Карта краткосрочного (1-24 часа) прогноза значений TEC</p> <p>Краткосрочный (1-24 часа) прогноз значения foF2 для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Краткосрочный (1-24 часа) прогноз значения foF1 для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Краткосрочный (1-24 часа) прогноз значения foE для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Краткосрочный (1-24 часа) прогноз значения hmF2 для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Краткосрочный (1-24 часа) прогноз значения TEC для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Краткосрочный (1-24 часа) прогноз вертикального профиля электронной концентрации Ne(h) в интервале высот (70-1000) км для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p> <p>Краткосрочный (1-24 часа) прогноз вертикального профиля плазменной частоты в интервале высот (70-1000) км для заданной точки с координатами (широта и долгота)</p>

В таблице 3 представлена продукция, выдаваемая программным комплексом прогнозирования траекторных и энергетических характеристик радиоканалов диапазона 2–30 МГц «QRG». Заказчикам данная продукция передается по согласованной программе, по запросу.

Таблица 3. Программный комплекс прогнозирования траекторных и энергетических характеристик радиоканалов диапазона 2–30 МГц «QRG».

Входные данные* *Используются для получения каждого объекта из раздела Выходная информация	Выходная информация
<p>R – число Вольфа (число солнечных пятен) *</p> <p>Вертикальный профиль концентрации электронов Ne(h) в интервале высот (70-1000) км для точек с заданными координатами (широта и долгота)</p> <p>Краткосрочный (1-24 часа) прогноз вертикального профиля электронной концентрации Ne(h) в интервале высот (70-1000) км для точек с заданными координатами (широта и долгота)</p>	<p>Долгосрочный прогноз суточного хода МПЧ для произвольной радиотрассы, для заданного дня и месяца года при заданных типах и параметрах приемной и передающей антенн, заданном типе подстилающей поверхности, включая</p> <p>МПЧ одно-, дву- и трехскачкового отражения от слоя F2,</p> <p>МПЧ при отражении от слоя E</p> <p>МПЧ при отражении от слоя Es с использованием вероятностной модели появления спорадического слоя Es</p> <p>Долгосрочный прогноз суточного хода НПЧ для произвольной радиотрассы, для заданного дня и месяца года при заданных типах и параметрах приемной и передающей антенн, заданном типе подстилающей поверхности, при учете типа промышленных помех</p> <p>Долгосрочный прогноз суточного хода ОРЧ для произвольной радиотрассы, для заданного дня и месяца года при заданных типах и параметрах приемной и передающей антенн, заданном типе подстилающей поверхности при заданном коэффициенте ОРЧ</p> <p>Долгосрочный прогноз суммарного поля от нескольких передатчиков в пункте приема для заданного дня и месяца года при заданных типах и параметрах приемной и передающих антенн, заданном типе подстилающей поверхности</p> <p>Долгосрочный прогноз дистанционно-частотной характеристики радиотрассы, прогнозирующая время распространения каждой моды для заданного дня и месяца года при заданных типах и параметрах приемной и передающей антенн, заданном типе подстилающей поверхности, при учете типа промышленных помех</p> <p>Долгосрочный прогноз угловой-частотной характеристики радиотрассы, прогнозирующая угол прихода каждой моды сигнала</p> <p>Долгосрочный прогноз частотной зависимости памяти канала</p> <p>Долгосрочный прогноз амплитудно-частотной характеристики линии связи (АЧХ) – частотная зависимость суммарного действующего значения напряжения сигнала на входе приёмника в дБ относительно 1мкВ</p> <p>Отношение сигнал/шум в дБ по конкретной трассе</p> <p>Координаты ближней и дальней границ зон уверенного приёма, ограничивающие область, в которой отношение сигнал/шум превышает заданное значение</p> <p>Характеристика, определяющая качество связи – минимальная необходимая мощность передатчика для обеспечения заданных категорий обслуживания – времени действия и вероятности обслуживания,</p> <p>Характеристика, определяющая качество связи- вероятность обслуживания при заданных параметрах</p>

В таблице 4 представлена продукция, выдаваемая программным комплексом прогнозирования траекторных и энергетических характеристик радиоканалов диапазона 2–30 МГц «QRG». Заказчикам данная информация передается в оперативном режиме.

Таблица 4. Программным комплексом прогнозирования траекторных и энергетических характеристик радиоканалов диапазона 2–30 МГц «QRG»

Входные данные* *Используются для получения каждого объекта из раздела Выходная информация	Выходная информация
Вертикальный профиль электронной концентрации Ne(h) в интервале высот (70 – 1000 км) для заданной точки с координатами (широта и долгота), рассчитанный использованием система ионосферного мониторинга и краткосрочного прогноза состояния ионосферы северного полушария (SIMP-2)	<p>Краткосрочный прогноз суточного хода МПЧ для произвольной радиотрассы, для заданного дня и месяца года при заданных типах и параметрах приемной и передающей антенн, заданном типе подстилающей поверхности, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> - МПЧ одно-, двух и трех-скачкового отражения от слоя F2, - МПЧ при отражении от слоя E, - МПЧ при отражении от слоя Es с использованием вероятностной модели появления спорадического слоя Es. <p>Краткосрочный прогноз суточного хода ОРЧ для произвольной радиотрассы, для заданного дня и месяца года при заданных типах и параметрах приемной и передающей антенн, заданном типе подстилающей поверхности при заданном коэффициенте ОРЧ.</p> <p>Краткосрочный прогноз дистанционно-частотной характеристики радиотрассы, прогнозирующая время распространения каждой моды для заданного дня и месяца года при заданных типах и параметрах приемной и передающей антенн, заданном типе подстилающей поверхности, при учете типа промышленных помех.</p> <p>Краткосрочный прогноз угловой-частотной характеристики радиотрассы, прогнозирующая угол прихода каждой моды сигнала</p>

Программный комплекс «Парус - ФИАЦ» служит для выполнения запросов к интегрированной базе данных результатов вертикального радиозондирования и осуществляет визуализацию выходных параметров по заданным запросам.

Для расчетов индекса ионосферного возмущения используется программный комплекс для анализа отклонений данных ионозондов вертикального радиозондирования от нормы «Istorm». В качестве входных параметров «Istorm» используются: $foF2$, 3-х часовые значения kp индекса, медианные значения $foF2$ по SIMP standard и SIMP 2 и часовой прогноз значений $foF2$. Расчетные индексы ионосферных возмущений передаются заказчикам в оперативном режиме.

4.2 ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ ФГБУ «ЦАО»

ФГБУ «ЦАО», в рамках информационного взаимодействия подсистем, представляет в ФИАЦ по запросу, а также в оперативном режиме, информацию об обстановке в средней атмосфере над территорией РФ согласно таблице 5.

Таблица 5. Информационная продукция информационно-аналитический центр «Средняя атмосфера» ФГБУ «ЦАО».

№ п/п	Вид передаваемой информации	Диапазон измерений	Периодичность предоставления информации	Оборудование, модель
1	2	3	4	5
1	Поля общего содержания озона (ОСО), индекса УФ-облученности (ИУФО) и спектральной плотности УФ-А, УФ-Б облученности (СПЭО)	50-650 е.Д., УФ-А, УФ-Б (280 - 400 нм)	1 сутки	Спутниковые данные Модель переноса УФ радиации

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5
	Ряды значений ОСО, ИУФО и СПЭО для конкретной точки или региона		1 сутки, 1 месяц	
	Климатические нормы в виде карт и рядов (дисперсия, СКО, средние значения)			
2	Аномалии ОСО и УФ (абсолютные отклонения, относительные отклонения)		1 сутки, 1 месяц	Спутниковые данные Модель переноса УФ радиации
3	Пространственное распределение коэффициентов регрессионной модели аномалий ОСО		ежегодно	
4	Продукты единого радиолокационного поля ДМРЛ	по горизонту 0-250 км по высоте 0-20 км	8 раз/сутки. (чаще по специальному договору)	сеть ДМРЛ-С Росгидромета

4.3 ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ ФГБУ «ГГО»

Центр МГФО «Тропосфера» ФГБУ «ГГО» осуществляет в текущем режиме сбор, обработку и анализ геофизических параметров, поступающих со специализированных эконометрической сети и сети измерения УФ-Б радиации, актинометрической, атмосферно-электрической сетей, сети влажностного зондирования и грозопеленгации, измерения малых газовых компонентов и химического состава осадков. Перечень измеряемых параметров и результаты обработки и обобщения получаемых данных и периодичность их предоставления в ФИАЦ показан в таблице 6.

Таблица 6. Информационная продукция информационно-аналитический центра мониторинга геофизической обстановки «Тропосфера» ФГБУ «ГГО».

№ п/п	Вид передаваемой информации	Диапазон измерений	Периодичность предоставления информации
1	2	3	4
Ряды значений напряженности электрического поля атмосферы (E) по 10 станциям сети Росгидромета	$\pm 5000 \text{ Вм}^{-1}$	1 раз в 10 минут	1 раз в 10 минут
Ряды значений положительной и отрицательной электрических проводимостей воздуха (L+ и L-) по 10 станциям сети Росгидромета	$3-40 \text{ фСм}^{-1}$	1 раз в 10 минут	1 раз в 10 минут
Значения концентрации CO ₂ по 3 станциям сети Росгидромета	$370-500 \text{ млн}^{-1}$	1 месяц	1 месяц
Значения концентрации CH ₄ по 3 станциям сети Росгидромета	$1,8 - 3,0 \text{ млрд}^{-1}$	1 месяц	1 месяц
Значения общего содержания озона (ОСО) по 28 наземным станциям сети Росгидромета	100-550 ед.	Каждые 10 минут при высоте Солнца >5 градусов	Каждые 10 минут при высоте Солнца >5 градусов сутки
Спектральный состав суммарной УФ радиации по 22 станциям сети	290-400 нм	Каждые 10 минут при высоте Солнца >5 градусов	Каждые 10 минут при высоте Солнца >5 градусов
УФ индекс на отдельных станциях Росгидромета	1-12	1 раз в 10 минут	1 раз в 10 минут
Значения составляющих радиационного баланса:		1 раз в 10 минут	1 раз в 10 минут

Продолжение табл. 6.

1	2	3	4
Прямая солнечная радиация	0,00– 1,25 кВт/м ²		
Рассеянная солнечная радиация	0,00– 0,80 кВт/м ²		
Суммарная радиация	0,00– 2,20 кВт/м ²		
Отраженная радиация	0,00– 2,00 кВт/м ²		
Радиационный баланс	± 1,80 кВт/м ²		
Значения интегрального влагозапаса атмосферы	0-50 кг/м ²	1 раз в 10 минут	1 раз в 10 минут
Дополнительные продукты, необходимые для анализа наблюдаемых значений параметров и явлений			
Метеорологические данные и атмосферные явления	Метеорологическая сеть Росгидромета		
Радиолокационные данные	Сеть ДМРЛ (МРЛ) Росгидромета		
Данные аэрологического зондирования	Аэрологическая сеть Росгидромета		
Данные с ИСЗ	НИЦ «Планета»		
Среднестатистические данные о фоновых значениях геофизических параметров	РСБД геофизических параметров		

4.4 ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ ФГБУ «ААНИИ»

Передача данных в ФИАЦ осуществлялась по запросу, а также в оперативном режиме. При этом используются следующий алгоритм взаимодействия подсистем:

- репликация базы данных MySQL (Индексы магнитной активности, баллы магнитной активности, баллы ионосферной активности, результаты наклонного зондирования ионосферы, результаты вертикального зондирования ионосферы);
- запись данных непосредственно в базу данных MySQL на сервер ИПГ (компоненты магнитного поля E, H, Z со станций Баренцбург, Ловозеро, Амдерма, Диксон, Тикси; риометрическое поглощение для станций Амдерма, Диксон, Тикси;
- стандартная передача по системе АСПД сообщений с кодом ИОНКА.

При необходимости ФИАЦ ФГБУ «ИПГ» может запросить дополнительную аналитическую информацию или уточнение списка передаваемых параметров.

Используемые каналы связи:

- канал ведомственной сети Росгидромета ВСС.

4.5 ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ ФГБУ «НПО «ТАЙФУН»

ФГБУ «НПО Тайфун» передает данные по ракетному и лидарно-радарному зондированию атмосферы, регистрации СДВ и КВ сигналов. Передача данных реализована по технологии виртуализации посредством создания виртуального ресурса удаленного управления. По своей сути это виртуальная копия физического АРМа, находящегося на территории ФГБУ «НПО Тайфун». Данная технология позволяет в режиме реального времени получать комплексную информацию по запросу от ФИАЦ.

4.6 ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ ФГБУ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ УГМС», «ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ УГМС», ФГБУ «МУРМАНСКОЕ УГМС»

ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» передает данные по магнитному полю и ионосфере в своей зоне ответственности. Используется протокол передачи НТТР (портальное решение) для оперативной оценки обстановки, а также протокол FTP для передачи файлов, содержащих цифровые данные;

ФГБУ «Дальневосточное УГМС» передает данные по магнитному полю и ионосфере в своей зоне ответственности. Используется протокол передачи НТТР;

ФГБУ «Мурманское УГМС» передает данные по магнитному полю и ионосфере арктического региона. Используется протокол передачи НТТР.

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В системе мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации ФИАЦ выполняет важную роль в консолидации данных, получаемых из различных источников, обработки и анализа. Подсистемы ФИАЦ используют индивидуальную и гибкую структуру для работы с данными с возможностью ручной настройки параметров и формата данных. Системы связи ФИАЦ позволяют оперативно передавать данные анализа и прогноза развития ситуации в круглосуточном режиме.

FEDERAL INFORMATION AND ANALYTICAL CENTER FOR MONITORING THE GEOPHYSICAL SITUATION OVER THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Akhmedshin R.L., Zhuravlev S.V., Kotonaeva N.G.

The issues of building the modular structure of the Federal Information and Analytical Center for Monitoring the Geophysical Situation over the Russian Federation are considered. The issues of technology for obtaining source data, information processing in subsystems of the center for monitoring the geophysical situation, and its provision at the request of consumers have been resolved. The modes of operation of the center are determined, the list of information products is updated.

KEYWORDS: MONITORING THE GEOPHYSICAL SITUATION, DATABASES, DATA TRANSFER PROTOCOL, IONOSPHERE SENSING, INFORMATION PRODUCTS