ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
«ОБРАБОТКИ HMU»
АТДС.00111-01

Руководство по эксплуатации

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ содержит руководство по эксплуатации программного обеспечения (далее – ПО) «Обработки HMU» АТДС.00111-01 (далее – программа).

В разделе «Общие сведения о программе» представлены описание и назначение ПО «Обработки HMU».

В разделе «Условия применения» указаны условия, необходимые для выполнения программы, требования к техническим и программным средствам.

В разделе «Запуск, закрытие и настройка программы» описаны действия по запуску, закрытию и настройке программы для ее дальнейшего использования.

Раздел «Пользовательский интерфейс программы» содержит описание пользовательского интерфейса ПО «Обработки HMU», назначение его полей настроек и выводимой на экран информации.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения о программе 4
1.1. Назначение программы 4
2. Условия применения 4
2.1. Минимальный состав аппаратно-технических средств 4
2.2. Минимальный состав программных средств 4
3. Запуск, закрытие и настройка программы 4
3.1. Запуск программы на сервере 4
3.2. Запуск пользовательского интерфейса программы 4
3.3. Закрытие программы на сервере 5
3.4. Закрытие пользовательского интерфейса 5
4. Пользовательский интерфейс программы 6
4.1. Общий вид страницы программы 6
4.2. Вкладка Архив 7
4.3. Вкладка Активные 12
4.4. Вкладка Неотправленные 13
4.5. Вкладка Журнал событий 13
4.6. Вкладка Архивы 13
4.7. Вкладка Пользователи 13
4.8. Вкладка Настройки 13
4.9. Вкладка О программе 14
Перечень принятых сокращений 15

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

1.1. Назначение программы

ПО «Обработки HMU» (далее по тексту – программа) предназначено для контроля характеристик выдерживания высоты воздушными судами, оборудованными ответчиками режима A/C или S, а также оборудованием АЗН-В 1090 ES, на основе информации многопозиционной системы наблюдения (далее – МПСН).

2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Минимальный состав аппаратно-технических средств

Для работы программы необходимо наличие следующих аппаратно-технических средств:

- Сервер обработки HMU АТДС.468939.005 (далее – сервер); программа устанавливается на сервере;
- Терминал местный АТДС.467849.006 (далее – терминал);
- Терминал дистанционный HMU АТДС.467849.007 при наличии.

2.2. Минимальный состав программных средств

Для работы программы необходимо наличие следующих программных средств на сервере:

- операционная система (далее – ОС) Debian не ниже 8 GNU/Linux (64-битная версия) или CentOS не ниже 7 с предустановленным java<номер версии>-runtime (версии не ниже 8);
- сервер web-приложений Apache TomCat;
- сервер баз данных MariaDB.

Для работы программы необходимо наличие следующего программного средства на терминале: web-обозреватель с поддержкой javascript и HTML5. Рекомендуемые браузеры: Google Chrome или Chromium.

3. ЗАПУСК, ЗАКРЫТИЕ И НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

3.1. Запуск программы на сервере

Программа запускается автоматически под управлением сервера web-приложений Apache TomCat. Для запуска TomCat необходимо в консоли сервера ввести команду:

systemctl start tomcat-int@hmu.service .

Для просмотра статуса ввести команду:

systemctl status tomcat-int@hmu.service

Для перезапуска сервера ввести команду:

systemctl restart tomcat-int@hmu.service

3.2. Запуск пользовательского интерфейса программы

Для запуска пользовательского интерфейса программы выполнить следующие действия на терминале:

1. Открыть web-обозреватель.
2. Ввести в адресной строке web-обозревателя адрес сервера обработки HMU и путь к приложению, например: http://s1.hmu.npp-crts.ru/hmu/.

3. Убедиться, что загрузилась страница авторизации программы.
4. На странице авторизации в полях *Имя* и *Пароль* ввести имя пользователя и пароль (по умолчанию – *u1* и *p1* соответственно).
5. Установить флаг *Запомнить учетные данные* для сохранения имени пользователя и пароля для входа, если это необходимо.
6. Нажать кнопку *вход*.
7. Убедиться, что загрузилась страница программы.

3.3. Закрытие программы на сервере

Закрытие программы осуществляется автоматически при завершении работы сервера web-приложений Apache TomCat. Для завершения работы сервера ввести в консоли команду:

systemctl stop tomcat-int@hmu.service

3.4. Закрытие пользовательского интерфейса

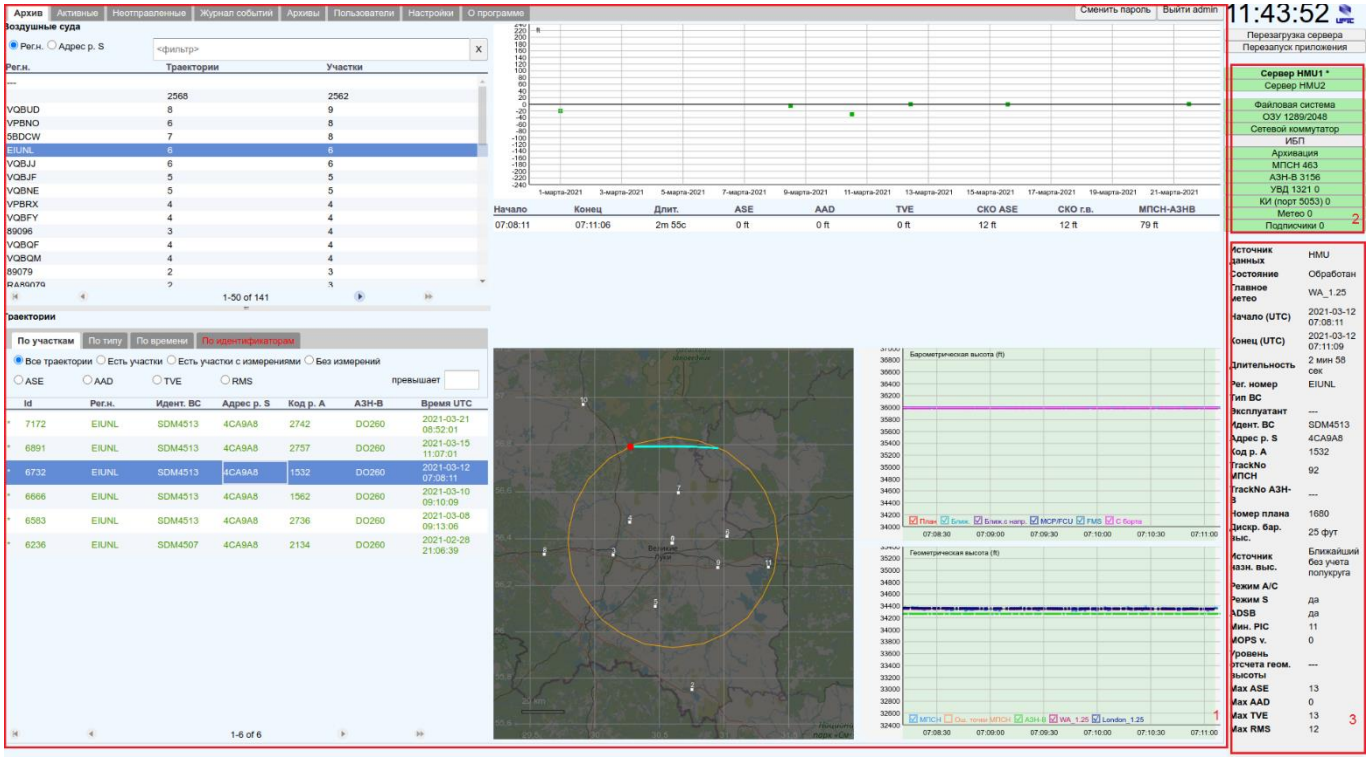
Перед закрытием пользовательского интерфейса программы выполнить выход из учетной записи, для этого на панели элементов учетной записи выбрать элемент **Выйти** <*имя пользователя*>.

Закрытие интерфейса выполнить закрытием страницы программы в web-обозревателе.

4. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

4.1. Общий вид страницы программы

Средством отображения пользовательского интерфейса программы является web-обозреватель. Общий вид страницы программы представлен на рисунке 1.



1 – основная область страницы программы;

2 – панель состояния компонентов программы;

3 – панель свойств выбранного объекта одного из списков программы.

Рисунок 1 – Вид страницы программы

Страница программы содержит:

- элементы управления учетной записью (описание см.ниже);
- панель состояния компонентов программы;
- основную область со следующими вкладками:
  - *Архив*;
  - *Активные*;
  - *Неотправленные*;
  - *Журнал событий*;
  - *Архивы*;
  - *Пользователи*;
  - *Настройки*
  - *О программе*.

Элементы управления учетной записью предназначены для смены уровня прав пользователя в программе: системного программиста или оператора, для смены пароля, а также для перезагрузки сервера:

Выйти *<имя пользователя>* – завершить сеанс работы с программой.

Сменить пароль – выполнить смену пароля для данного пользователя.

Перезагрузка сервера – предназначена для разработчика программы; выполнить перезагрузку приложения программы, запущенного на Сервере обработки HMU. При нажатии на кнопку появится предупреждение (см. рисунок 2).

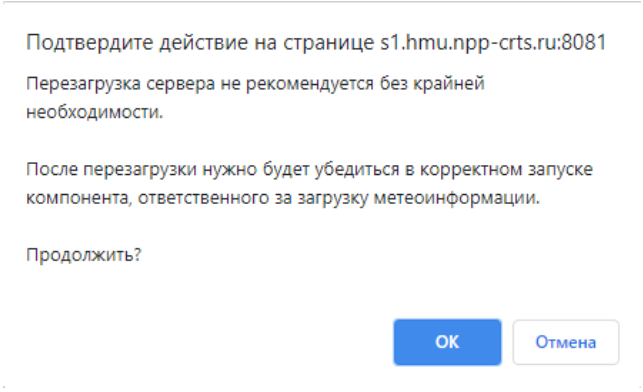


Рисунок 2 – Предупреждение от метеосервера

ВНИМАНИЕ! Перезагрузка сервера приведет к перезапуску виртуальной машины и прерыванию процесса загрузки файлов, в результате чего 6-часовой прогноз может быть загружен не полностью. Перезагрузка сервера не рекомендуется без крайней необходимости.

Перезапуск приложения – выполнить перезапуск приложения программы, запущенного на Сервере обработки HMU.

Панель состояния компонентов программы (2 на рисунке 1) содержит компоненты для отображения количества полученных сообщений от источников данных, состояния компонентов программы, а также общих сведений о Сервере обработки HMU.

При нажатии на компонент открывается окно детального состояния выбранного компонента программы (рисунок 3).

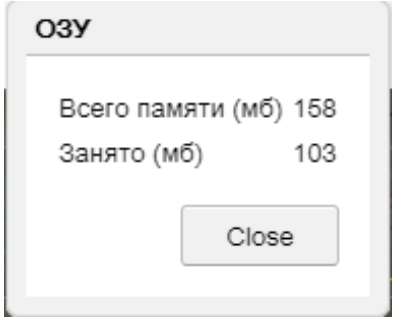
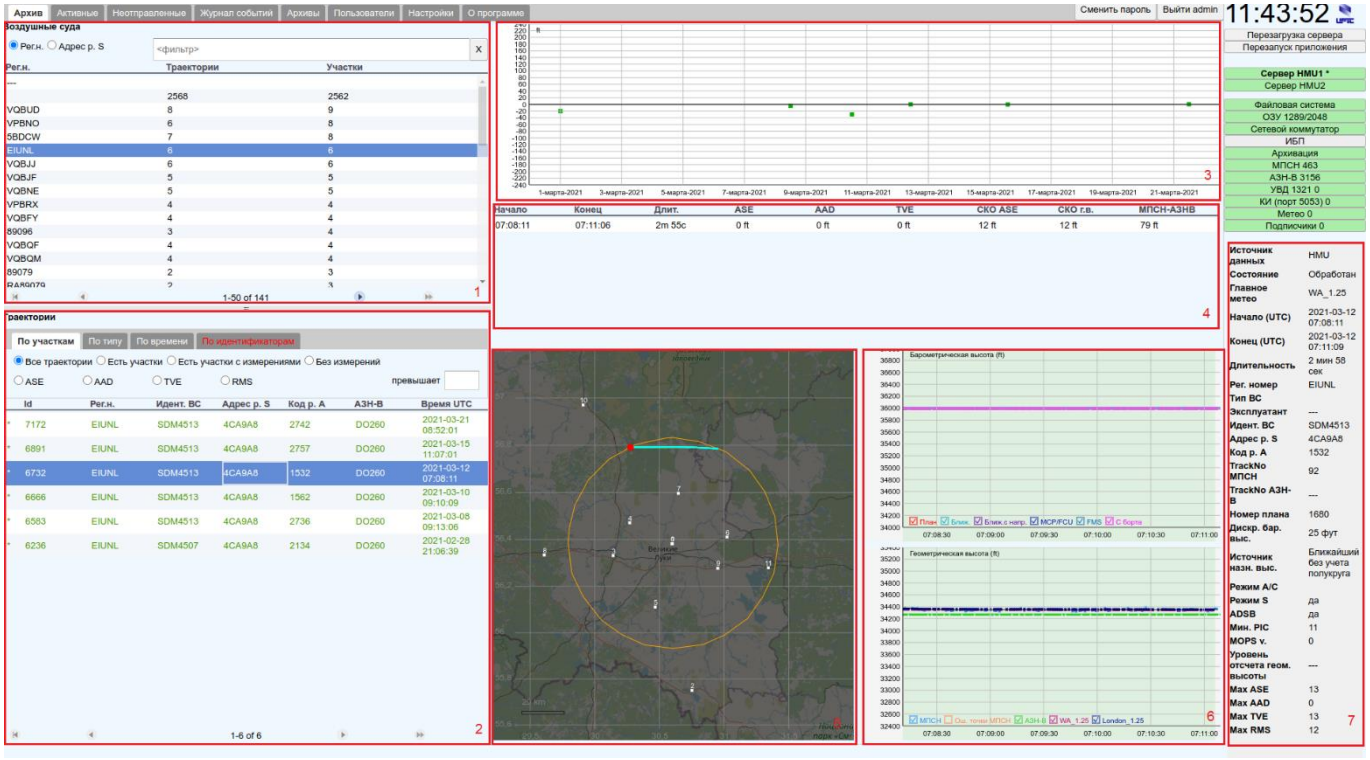


Рисунок 3 – Окно детального состояния компонента *ОЗУ*

Цвет кнопки компонента отражает статус его работоспособности. При нормальном функционировании кнопка компонента окрашивается зеленым цветом. При наличии проблем в работе компонента кнопка окрашивается в желтый или красный цвет. Для выяснения причины проблемы необходимо нажать на компонент или открыть вкладку «Журнал событий».

4.2. Вкладка Архив

Вкладка *Архив* (см. рисунок 4) предназначена для просмотра сохраненных результатов вычислений программы, а также выгрузки их на ПК.



1 – область *Воздушные суда*;

2 – область *Траектории*;

3 – сводный график измеренных значений по всем траекториям выделенного в списке ВС;

4 – список найденных участков выбранной траектории, на которых произведены вычисления;

5 – область отображения траектории ВС на карте;

6 – область отображения графиков высот;

7 – панель свойств выбранного объекта одного из списков программы.

Рисунок 4 – Вкладка *Архив*

Область **Воздушные суда** (1) предназначена для просмотра *списка ВС*, траектории которых сохранены. *Список ВС* может отображаться по регистрационному номеру ВС или по адресу цели путем переключения. К *списку ВС* можно применить фильтр.

Значения ASE для ВС, выбранного в списке ВС отображаются на сводном графике (3). Масштаб графика можно менять путем движения колеса мыши, также график можно сдвигать вдоль временной оси.

Примечание. Сводный график предназначен только для работы со списком ВС вкладки *Архив*, остальные элементы для работы со списком траекторий вкладки *Архив*.

Область **Траектории** (2) предназначена для просмотра *списка имеющихся в базе данных траекторий ВС*, покинувших зону действия программы.

Траектории в списке окрашиваются разными цветами в зависимости от их состояния и стадии обработки:

- черные – траектории без найденных горизонтальных участков;
- желтые – траектории в процессе обработки: горизонтальные участки найдены, ожидаются метеоданные;
- красные – траектории, при обработке которых произошла серьезная ошибка: метеоданные не получены;
- зеленые – траектории, обработка которых успешно завершена: получены метеоданные и произведены расчеты параметров.

Список траекторий можно отсортировать по следующим параметрам:

- По участкам;
- По типу;
- По времени;
- По идентификаторам.

Для применения фильтра необходимо перейти на соответствующую вкладку области ***Траектории*** и произвести действия по установке фильтрации. При применении фильтрации на определенной вкладке название вкладки подсвечивается красным цветом.

Правым щелчком мыши по строке открыть контекстное меню, выбрать пункт команды управления сведениями траектории:

- *Обработать трек заново* – заново воспроизвести поиск горизонтальных участков траектории, запросить метеоданные и произвести расчеты параметров, ограничения по срокам ожидания метеоданных будут соответствовать настроенным на вкладке «Метео»;
- *Установить фильтр по этому ВС* – выполнить фильтр в текущем списке по значению *Адр. цели* в текущей строке;
- *Загрузить траекторию* – выгрузить файл объединенной траектории на ПК;
- *Загрузить все траектории* – выгрузить архив файлов объединенных траекторий для всей выборки на ПК;
- *Список средних за указанный период* – за указанный период времени надо выбрать все имеющиеся измерения. Отбросить измерения, где есть AAD, превышающие 50 футов. Для оставшихся измерений для каждого ВС посчитать среднее значение ASE и оставить одно измерение, которое имеет значение наиболее близкое к среднему. Таким образом мы получим список промониторенных ВС за данный период времени, для которых будет выбрано одно измерение (близкое к среднему). Функция должна позволять выгрузить этот список измерений стандартном образом;
- *FTP ссылка на траекторию* – выполнить вывод в отдельном окне ссылки на соответствующее расположение, доступное по протоколу FTP;
- *Загрузить результаты измерений для траектории* – выгрузить файл с результатами измерений для выбранной траектории на ПК (пункт только для участков траектории с измерениями);
- *Загрузить результаты для всех траекторий* – выгрузить архив файлов с результатами измерений для всей выборки на ПК.

Список горизонтальных участков траектории, на которых произведены вычисления (рисунок 5), содержит о каждом участке данные, которые приведены в таблице 1.

Начало	Конец	Длит.	ASE	AAD	TVE	СКО ASE	СКО г.в.	МПСН-АЗНВ
11:07:01	11:09:56	2m 55c	0 ft	0 ft	0 ft	16 ft	15 ft	67 ft

Рисунок 5 – Список горизонтальных участков траектории, на которых произведены вычисления

Таблица 1 – Данные о горизонтальном участке

Поле	Описание
Начало	UTC-время, соответствующее началу горизонтального участка.
Конец	UTC-время, соответствующее концу горизонтального участка.
Длит.	Длительность горизонтального участка: разность конца и начала.
ASE	Значение погрешности системы измерения высоты на данном горизонтальном участке.
AAD	Значение отклонения от заданного эшелона полета на данном горизонтальном участке.
TVE	Значение суммарной ошибки по высоте на данном горизонтальном участке.
СКО ASE	Значение СКО погрешности системы измерения высоты от среднего значения ASE на данном горизонтальном участке.
СКО г. в.	Значение СКО геометрической высоты от сглаженной на данном горизонтальном участке.
МПСН-АЗНВ	Средняя разница на горизонтальном участке между измеренным значением геометрической высоты по МПСН и значением геометрической высоты по АЗН-В.

Правым щелчком мыши по строке открыть контекстное меню (см. рисунок 14), выбрать пункт команды управления сведениями участка траектории:

– *Загрузить результат измерений* – выгрузить файл с результатами измерений для выбранного горизонтального участка на ПК.

Область отображения траектории ВС на карте (5 на рисунке 4).

Траектория при выборе ее в списке области *Траектории* выделяется бирюзовым цветом, а конечное положение ВС на ней красным цветом. В данной области отображаются положения станций МПСН и зона действия программы в виде ломаной линии оранжевого цвета. При наведении мыши на график высот текущая точка на графике будет отображаться на траектории красным крестиком.

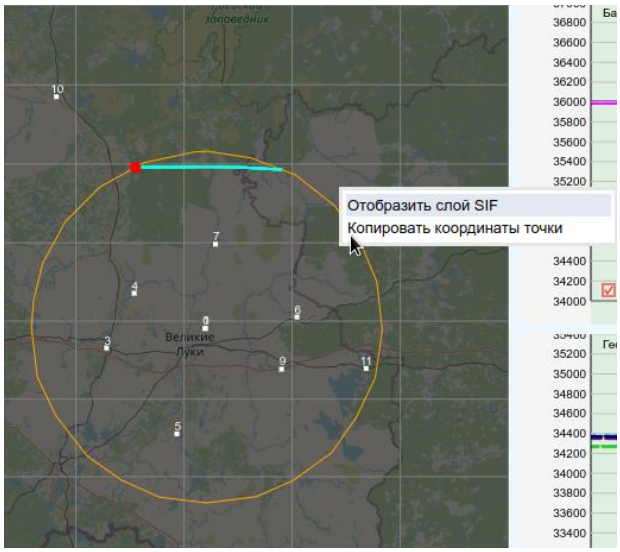


Рисунок 6 – Контекстное меню карты

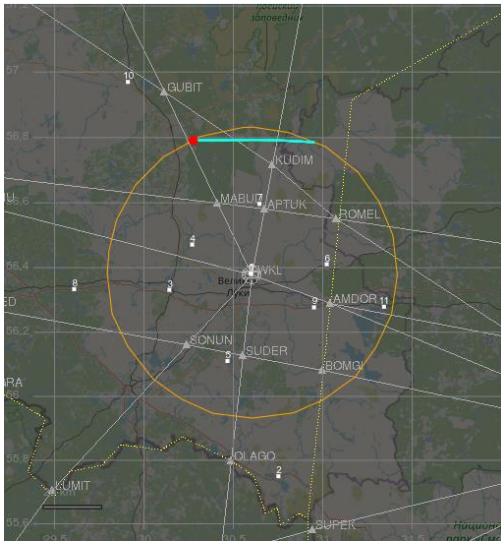


Рисунок 7 – Отображение карты в формате sif (tsif)

Правым щелчком мыши по карте открыть контекстное меню (рисунок 6), выбрать пункт команды управления отображением траектории:

– *Отобразить слой SIF* – отобразить карту в формате sif (tsif) (рисунок 7);

– *Копировать координаты точки* – скопировать координаты текущей точки на карте.

Область отображения графиков высот (рисунок 8) предназначена для просмотра вертикального профиля траектории.

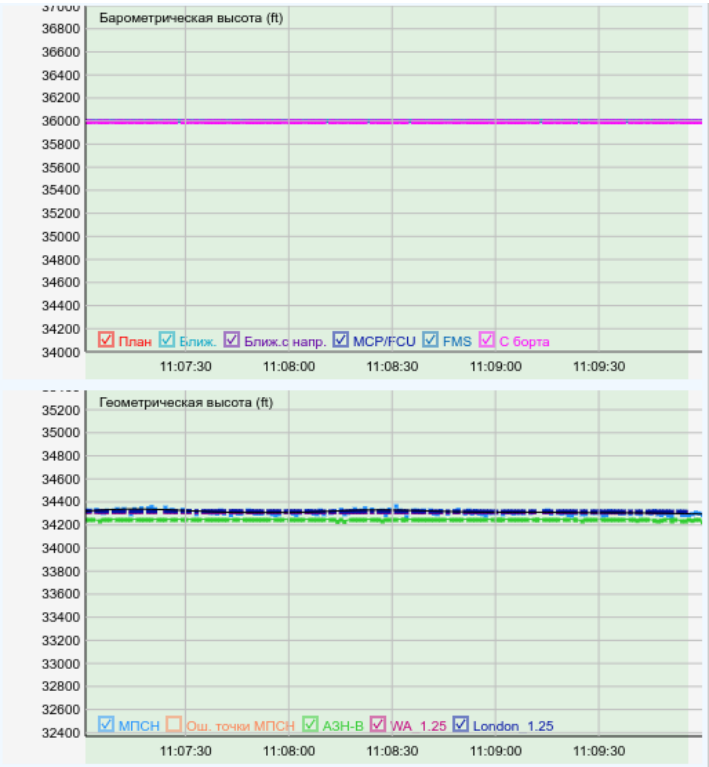


Рисунок 8 – Графики высот полета ВС

Таблица 2 – Настройки графиков высот

Флаг	Описание
План	флаг для отображения заданной высоты, полученной из плановой информации;
Ближ.	флаг для отображения ближайшего эшелона без учета полукруговой схемы;
Ближ. с напр.	флаг для отображения ближайшего эшелона с учетом полукруглой схемы;
MCP/FCU	флаг для отображения заданной высоты MCP/FCU; высота передается с борта ВС в режиме S при наличии информации от МПСН по данному ВС, а также при обеспечении передачи данных по высоте самого ВС. Источники данных на борту ВС для формирования данных о высоте для передачи приведены в документе ИКАО Doc 9688, «Руководство по специальным услугам режима S».
FMS	флаг для отображения заданной высоты FMS; см. описание *MCP/FCU*;
С борта	флаг для отображения высоты, передаваемой с борта ВС;
МПСН	флаг для отображения геометрической высоты по данным от МПСН;
Ош.точки МПСН	флаг для отображения геометрической высоты из точек 20 категории, помеченных как ошибочные;
АЗН-В	флаг для отображения геометрической высоты по данным от АЗН-В;
<названия настроенных метеоисточников>	флаги для отображения геометрических высот по данным от настроенных метеосерверов. Источники метеоданных настраиваются на вкладке «Метео».

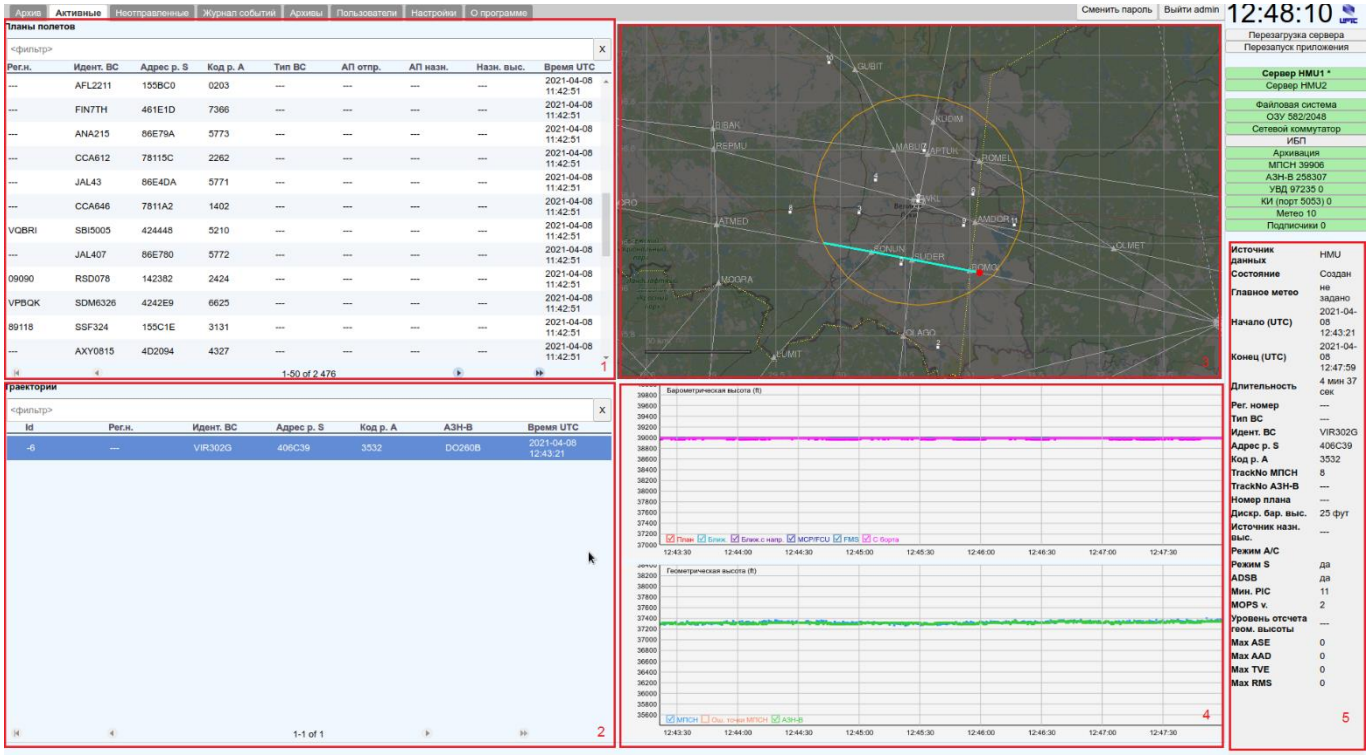
Примечание. Путем установки флага напротив высоты настраивается отображение данной высоты на графике. При отсутствии данных соответствующие флаги скрываются.

Панель свойств (7 на рисунке 4) предназначена для просмотра детальной информации по объекту, выбранному в одном из списков программы:

- *список имеющихся в базе данных траекторий ВС*;
- *список участков траектории, на которых произведены вычисления*;
- область *Планы полетов* вкладки *Активные*;
- *список активных траекторий* вкладки *Активные*.

4.3. Вкладка Активные

Вкладка *Активные* (см. рисунок 9) предназначена для просмотра планов полетов, траекторий ВС, результаты вычислений по которым еще не получены, но которые попадают в зону действия HMU.



1 – область *Планы полетов*;

2 – область *Траектории*;

3 – область отображения траектории ВС на карте;

4 – область отображения графиков высот;

5 – панель свойств объекта, выбранного в одном из списков вкладки *Активные*.

Рисунок 9 – Вкладка *Активные*

Область **Планы полетов** (1) предназначена для просмотра списка ВС, имеющих планы полетов, сформированные на основе данных от КСА УВД или АС ПИВП. К списку ВС можно применить фильтр.

Область **Траектории** (2) предназначена для просмотра *списка активных траекторий*, имеющих конечную точку за текущую дату, и их параметров. К *списку активных траекторий* можно применить фильтр.

Область отображения траектории ВС на карте (3) предназначена для просмотра зоны действия программы, расположения станций МПСН и активных траекторий.

Область отображения графиков высот (4) – при выборе траектории в *списке активных траекторий* отображает ее вертикальный профиль в реальном времени. В нижней части графиков можно произвести настройку по отображению на графике определенных высот. Для отображения необходимо установить соответствующий флаг (см. таблицу 2). При отсутствии данных флаги скрываются.

На панели свойств (5) выполняется отображение детальной информации по плану полета ВС, выбранного в списке области **Планы полетов**.

4.4. Вкладка Неотправленные

Вкладка *Неотправленные* предназначена для просмотра списка URL подписчиков. На вкладке *Неотправленные* отображаются следующие сведения: адресные данные подписчиков, количество неотправленных сообщений.

4.5. Вкладка Журнал событий

Вкладка *Журнал событий* предназначена для просмотра списка событий и детальной информации по событиям.

4.6. Вкладка Архивы

На вкладке *Архивы* отображаются последние полученные файлы от источников данных, которые могут потребоваться для отладки.

4.7. Вкладка Пользователи

Вкладка *Пользователи* доступна для пользователя с правами администратора/ В процессе эксплуатации программы возможно создание новых пользователей или их удаление. Создавать или удалять пользователей может только пользователь с уровнем прав «Администратор».

4.8. Вкладка Настройки

Вкладка *Настройки* (см. рисунок 10) предназначена для управления настройками вычислений и хранения результатов вычислений.

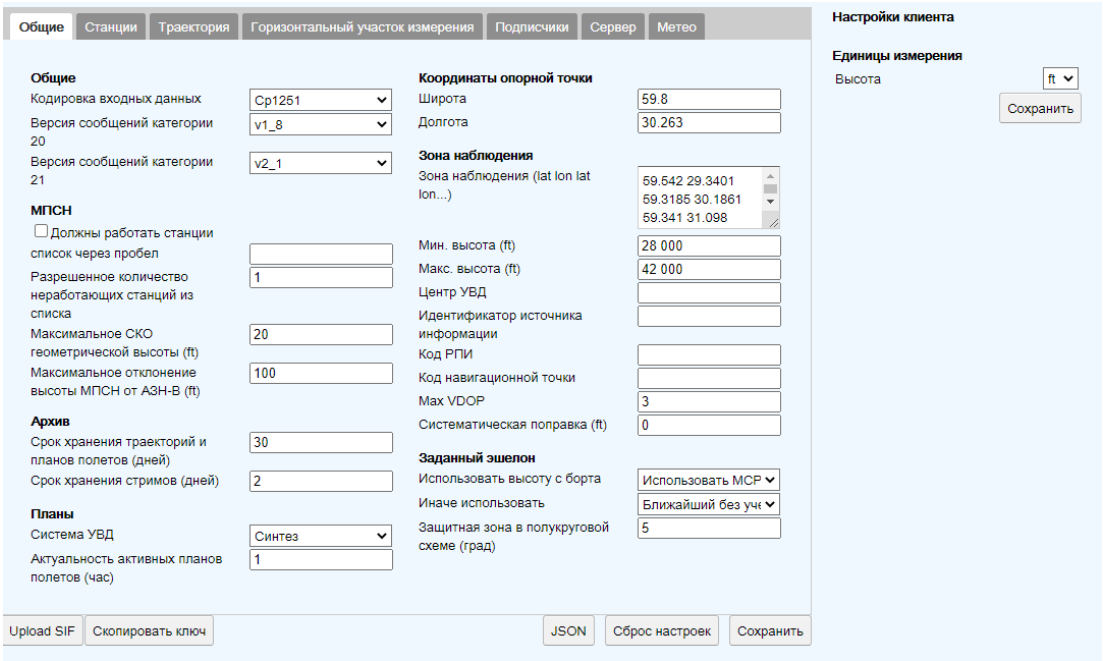


Рисунок 10 – Вкладка *Настройки*

Управление настройками, введенными на вкладках, осуществляется с помощью кнопок:

Upload SIF – загрузить на сервер аэронавигационные данные для отображения слоя sif карты.

Скопировать ключ – скопировать отпечаток системы для генерации лицензионного ключа с максимально допустимым количеством подключений к серверу.

JSON – открыть и/или сохранить файл с введенными настройками в формате JSON.

Сброс настроек – нажать для сброса настроек по умолчанию.

Сохранить – нажать для сохранения введенных настроек для проведения вычислений.

Область ***Настройки клиента*** (см. рисунок 8) предназначена для управления настройками отображения вычислений в web-обозревателе.

Вкладка ***Общие*** предназначена для общих настроек работы программы.

Вкладка ***Станции*** используется для конфигурирования станций МПСН.

Вкладка ***Траектория*** предназначена для настройки параметров траектории, фильтрации точек для построения сглаженной траектории и настройки параметров сглаживания в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Вкладка ***Горизонтальный участок измерения*** предназначена для задания критериев поиска горизонтальных участков траекторий ВС и параметров оценки качества траектории.

Вкладка ***Подписчики*** предназначена для задания адресных данных получателя.

Вкладка ***Сервер*** предназначена для настройки параметров выбранного сервера, ИБП, сетевого коммутатора, почтового сервера, контрольного индикатора и ввода данных лицензии

Вкладка ***Метео*** предназначена для настройки параметров источников метеоданных

4.9. Вкладка О программе

Вкладка *О программе* отображает сведения об авторе программы, название программы, версию, дату обновления программы.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

AAD (Assigned Altitude Deviation) – значение отклонения от заданного эшелона полета.

ASE (Altimetry system error) – значение погрешности системы измерения высоты.

FCU (Flight Control Unit) – блок управления параметрами полета

FMS (Flight Management System) – система управления полетом

HAE (Height Above Ellipsoid) – высота над эллипсоидом

MCP (Mode control panel) – панель управления режимами

TVE (Total Vertical Error) – значение суммарной ошибки по высоте.

UTC-время (Coordinated Universal Time) – Всемирное координированное время

АЗН-В – автоматическое зависимое наблюдение-вещание.

АС ПИВП – Автоматизированная система планирования использования воздушного пространства.

ВС – воздушное судно.

КСА УВД – Комплекс средств автоматизации управления воздушным движением.

МПСН – многопозиционная система наблюдения.

ОС – операционная система.

ПК – персональный компьютер.

ПО – программное обеспечение.

СК – сервер-концентратор.

СКО – среднеквадратичное отклонение ошибки.