

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ "РОСАТОМ"**

**ФГУП «АВАРИЙНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МИНАТОМА
РОССИИ» г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**Быстро разворачиваемая
автоматизированная система
мониторинга радиационной
обстановки ФГУП АТЦ СПб.
(БРАСМРО АТЦ)**

г. Санкт-Петербург 2015

Автоматизированная система мониторинга радиационной обстановки

Необходимость постоянного контроля уровня ионизирующего излучения окружающей среды определяется требованием Федерального закона № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» в части осуществления Государственного мониторинга радиационной обстановки на территории Российской Федерации, а также в части права граждан на получение информации о радиационной обстановке. При нормальной работе радиационно-опасного предприятия такой контроль позволяет следить за выполнением норм радиационной безопасности, а в случае аварии — своевременно принимать меры по снижению опасного воздействия радиации на население.

Посты АСМРО

УСПД, связь по проводу



«Атлант», связь по радио

«GammaTRACER»,
связь по радио
SkyLINK



БОП-1ТА, связь по GSM

Соединение Интернет

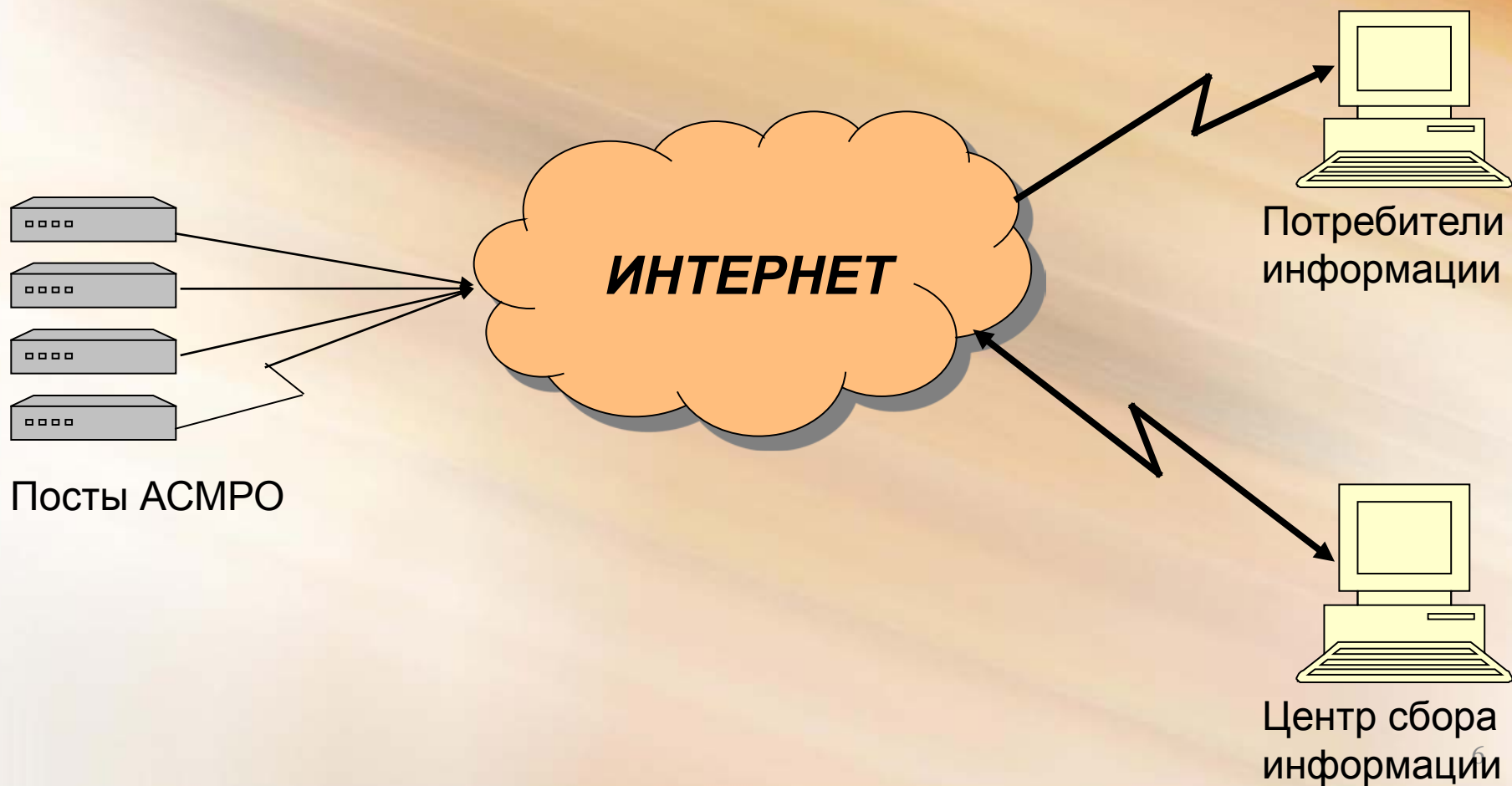


- ✓ является предпочтительной системой связи
- ✓ позволяет устройству пользоваться ресурсами всемирной паутины, такими как
 - a) *точное время,*
 - b) *доступ к файлам и электронной почте,*
 - c) *рассылка и приём оперативных сообщений.*

Соединение Интернет

- Многопользовательский доступ к файлу с данными и почтовым сообщениям обеспечивается средствами Интернет.
- Доступ может быть произведён из любого места, где есть подключение к глобальной сети.

БРАСМО ФГУП АТЦ СПб.



Соединение GPRS



Наиболее просто подключить измерительную аппаратуру к сети Интернет можно через GPRS-модем.



Соединение GPRS



При отсутствии GSM-связи можно использовать миниатюрную базовую GSM станцию типа nanoBTS фирмы ip.access или аналогичное устройство.

Модемы J2ME



Модемы, выполняющие программы пользователя, написанные на языке J2ME

- ✓ позволяют обрабатывать поступающую информацию внутренним микропроцессором модема;
- ✓ программы, написанные для одного устройства, будут работать и на другом.



Модемы J2ME

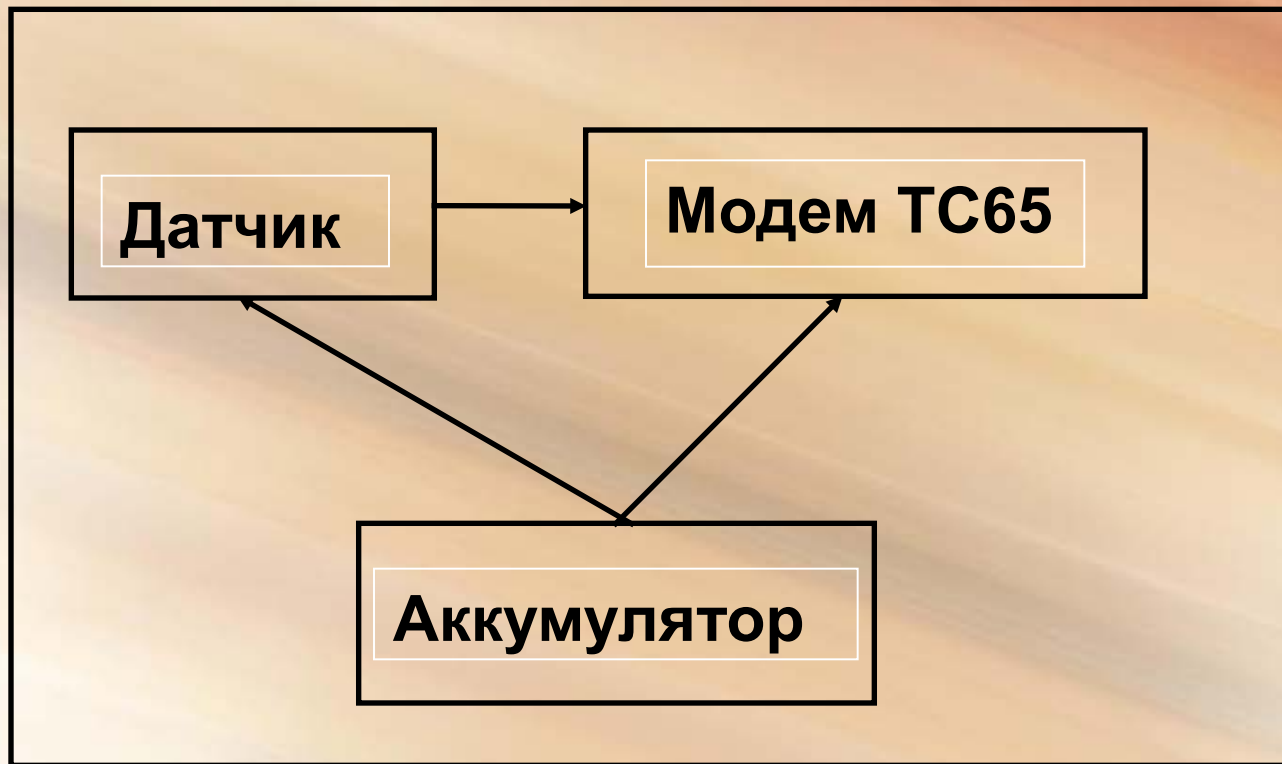


GSM/GPRS-модем
Siemens TC65



GSM/GPRS-модем
IRZ TC65 Lite

Пост АСМРО на модеме ТС65



Реализация функций поста АСМРО осуществляется программой пользователя.

Макет Поста АСМРО на модеме ТС65

Стартовый набор



- ✓ Модем ТС65,
- ✓ Датчик мощности дозы БДКГ-04,
- ✓ Аккумулятор,
- ✓ Устройство питания от сети.

БРАСМО ФГУП АТЦ СПб.

В ФГУП АТЦ СПб используются стационарные и мобильные посты БРАСМО АТЦ. Посты предназначены для измерения мощности дозы и энергетического спектра гамма-излучения, а также текущих координат поста. Данные передаются по каналам мобильной связи по GPRS через сеть Интернет, через SMS и по прямому CSD-соединению. Хранение данных осуществляется на сервере БРАСМО АТЦ и на почтовом сервере mail.ru. Основными требованиями к быстро разворачиваемым системам является мобильность и оперативная готовность к применению. Посты готовы к работе сразу после подачи питания. Наличие встроенного аккумулятора позволяет постам работать автономно несколько суток. GPS-приёмник автоматически определяет место положения поста, который может перемещаться.



Пост БРАСМРО АТЦ

Режимы измерений:

1. Спектрометрический
2. Дозиметрический
3. Комбинированный

Режимы работы Поста:

- ❖ Основной
- ❖ OnLine
- ❖ SMS
- ❖ Командный



Основной режим – измерение, хранение и передача данных по GPRS.

OnLine — получение и передача данных в режиме реального времени.

Режим SMS – команды управления и установки переменных через SMS.

Командный режим, при CSD-соединении – передаются команды управления, установки переменных и считывание данных.

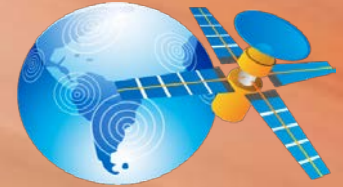
Пост БРАСМРО АТЦ

Основной режим:

1. Опрос одного из датчиков БДКГ-01, БДКГ-04, БДКГ-03, а также GPS-приёмника, регистрация текущего времени и сохранение данных в памяти модема. Предварительная обработка, осреднение данных, определение максимального значения.
2. Возможность дистанционного или автоматического переключения между дозиметрическим и спектрометрическим режимами. Накопленные ранее данные не теряются.
3. Отсылка тревожного SMS сообщения при превышении «Предупредительного» или «Аварийного» уровня мощности дозы.
4. GPRS-соединение с FTP, SMTP, UDP-сервером и передача данных по защищённому протоколу SSL.
5. Возможность автономной работы.
6. Если передача данных произведена неудачно, то данные повторно передаются при следующем сеансе связи.



Пост БРАСМРО АТЦ



Режим OnLine:

1. Производится опрос детектора БДКГ-03, БДКГ-04 или БДКГ-11, навигационного GPS-приёмника, регистрация времени и незамедлительная передача полученных данных через TCP/IP непосредственно на сервер пользователя.
2. Период опроса датчика и передачи данных может быть сокращён до 3 — 5 сек.
3. Возможность дистанционного или автоматического переключения между Основным режимом и OnLine.
4. Данные сохраняются в памяти модема и могут быть опрошены повторно.

Пост БРАСМРО АТЦ

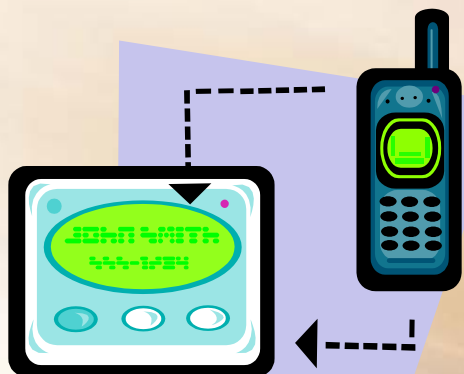
Режим SMS

Исполнение команд, переданных по SMS (защищено паролем).

1. Команды управления.
2. Команды установки переменных.
3. Опрос последнего значения измеренного мощности дозы.
4. Каждая команда сопровождается SMS-ответом на телефон запрашивающего. Предусмотрен отдельный ответ на несколько одновременно принятых SMS.
5. При превышении «Аварийной» или «Предупредительной» уставок посылается тревожное SMS-сообщение.



Пост БРАСМРО АТЦ



В Командный режим Пост БРАСМРО АТЦ переходит при приёме входящего звонка CSD-соединения.

Доступ к командам защищён паролем.

Время работы в Командном режиме ограничено.

В Командном режиме передаются:

1. Установка пароля для доступа.
2. Команды управления.
3. Команды установки переменных.
4. Команды опроса массива данных из памяти модема.
5. Команды контроля установленных параметров.

Пост БРАСМРО АТЦ

Дистанционно, через SMS или в командном режиме, можно настраивать большинство параметров работы поста, например, периодичность опроса датчиков, периодичность осреднения и записи в память модема данных, периодичность передачи данных потребителю, уровни «Предупредительной» и «Аварийной» сигнализации, адреса и пароли для входа на FTP, SMTP, UDP, OnLine сервера и сервер точного времени, включение дозиметрического или/и спектрометрического режимов, параметры для соединения модема с интернетом и другие.



Пост БРАСМРО АТЦ

Параметры программы сохраняются в конфигурационном файле, расположенном в энергонезависимой памяти модема. Изменения, осуществляемые командами управления и командами установки переменных, автоматически сохраняются в активном конфигурационном файле. Конфигурационных файлов может быть несколько. Переключение между конфигурационными файлами осуществляется дистанционно одной командой.



Пост БРАСМРО АТЦ



При запуске программы и в начале каждых суток модем автоматически производит соединение с Интернет-сервером Точного времени и корректирует показание своих часов реального времени с учётом часового пояса места установки поста.

Пост БРАСМРО АТЦ

Режим рестарта программы модема.

- ❖ Перезапуск может быть осуществлён самой программой модема, или посылкой соответствующего SMS-сообщения, или с использованием сторожевого таймера модема ТС65.



Возможность дистанционного обновления программы пользователя

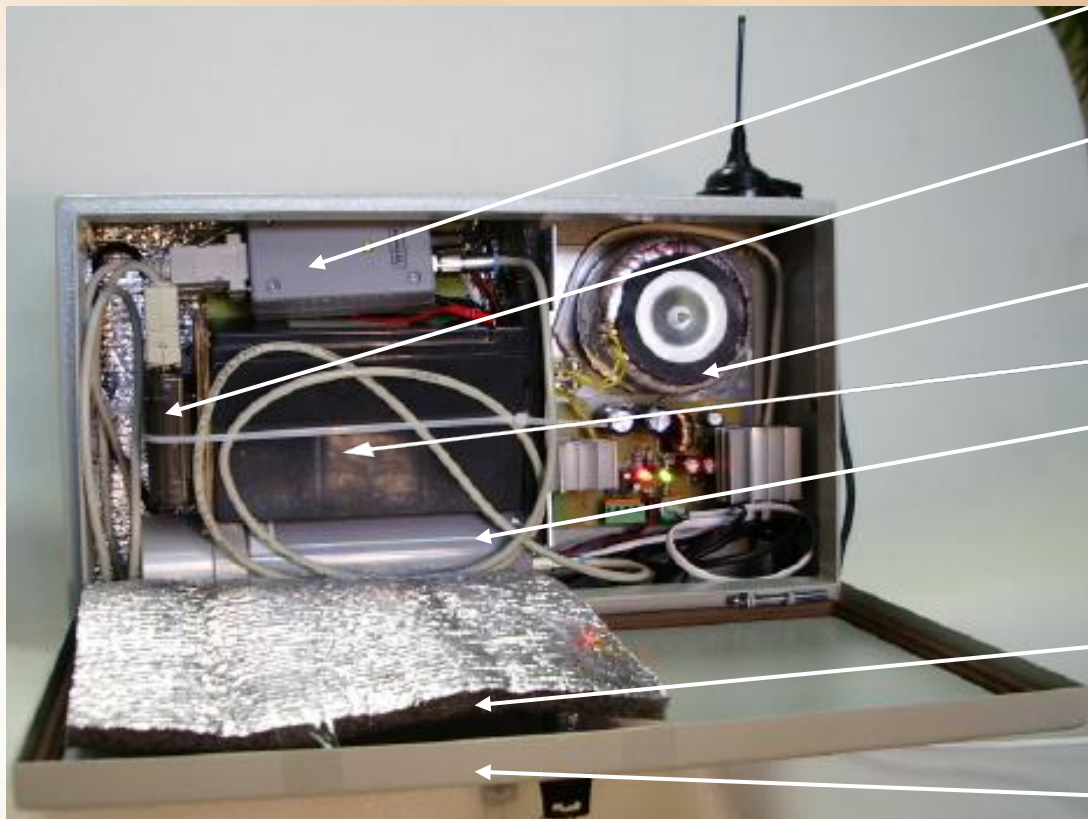
- ❖ Без непосредственного физического контакта с модемом, без демонтажа и доступа к прибору можно проводить модернизацию ПО поста БРАСМРО АТЦ.



Стационарный Пост БРАСМРО АТЦ

В стационарном посту в качестве корпуса используется блок резервированного электропитания БРП-12-4/14-ТИ, оборудованный стабилизированным трансформаторно-импульсным источником питания 12 Вольт для заряда аккумулятора. Степень защиты корпуса IP54 позволяет использовать пост на улице без дополнительных защитных оболочек. В рабочем отсеке размещаются герметизированный свинцово-кислотный аккумулятор FIAMM 12 В, 9 А/ч, модем IRZ TC65 Lite, датчик гамма-излучения производства фирмы «АтомТех» БДКГ-01, или БДКГ-04, или спектрометрический датчик БДКГ-03 с адаптером. При установке поста на подвижном носителе на корпусе может размещаться GPS-приёмник BR-355S4.

Стационарный Пост БРАСМРО АТЦ



- ✓ Адаптер датчика гамма-излучения.
- ✓ Модем IRZ TC65 Lite.
- ✓ Источник питания
- ✓ Аккумулятор 12 В.
- ✓ Датчик гамма-излучения БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-01.
- ✓ Утеплитель приборного отсека.
- ✓ Корпус IP54

Пост безотказно круглогодично функционирует на крыше АТЦ с 2013 года с питанием от промышленной сети предприятия

Мобильный Пост БРАСМРО АТЦ

В мобильной версии в качестве корпуса используется ударопрочный герметичный кейс К-810 «Корсар». Степень защиты корпуса IP67 позволяет использовать пост практически в любых условиях без риска повреждения приборной части поста, в том числе, проводить дезактивацию его поверхности. В рабочем отсеке размещаются герметизированный аккумулятор FIAMM 12 В, 9 А/ч, модем IRZ TC65 Lite, датчик гамма-излучения БДКГ-01, или БДКГ-04, или спектрометрический датчик БДКГ-03 с адаптером, GPS/GLONAS-приёмник типа LS-23032-G. Для продолжительной автономной работы на крышке корпуса размещена солнечная батарея RS-20M12-EH. Имеется защита от чрезмерного разряда аккумулятора и SMS-оповещение низкого уровня напряжения.

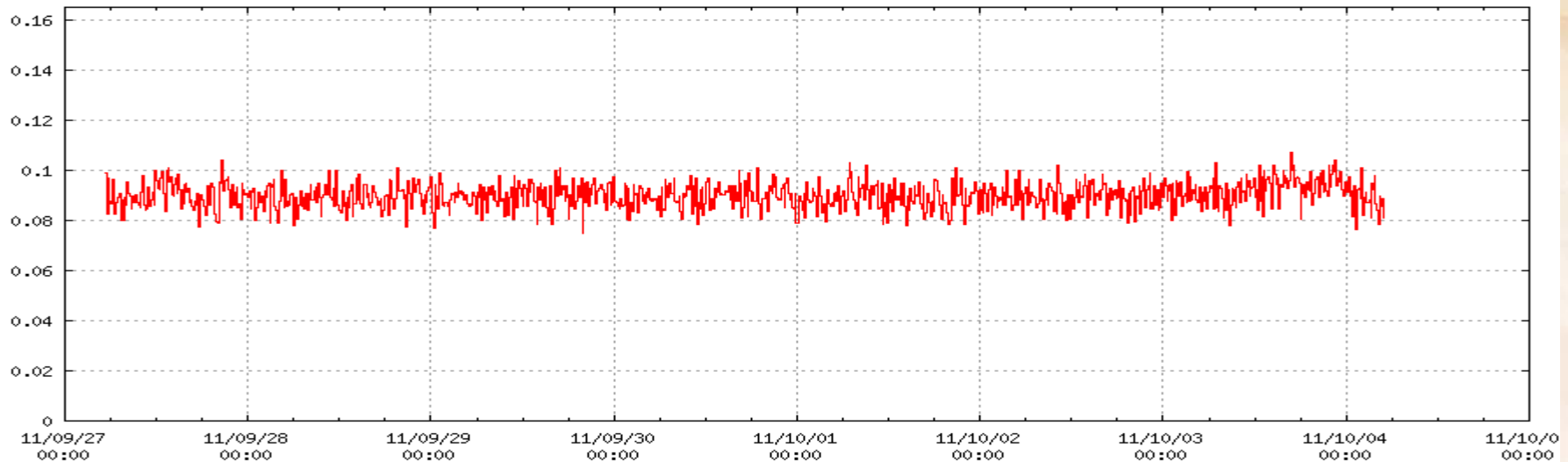
Мобильный Пост БРАСМРО АТЦ

- ✓ Солнечная батарея
- ✓ Амортизирующий наполнитель
- ✓ Аккумулятор.
- ✓ Модем IRZ TC65 Lite,
- ✓ Адаптер датчика мощности дозы
- ✓ Датчик мощности дозы БДКГ-03.
- ✓ GPS/GLONAS-приёмник
- ✓ Корпус (Кейс)

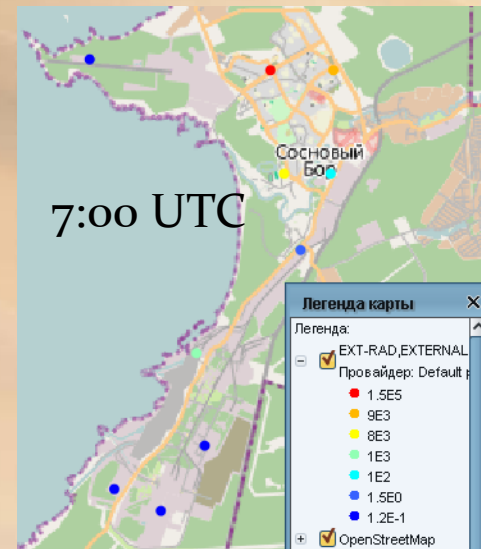
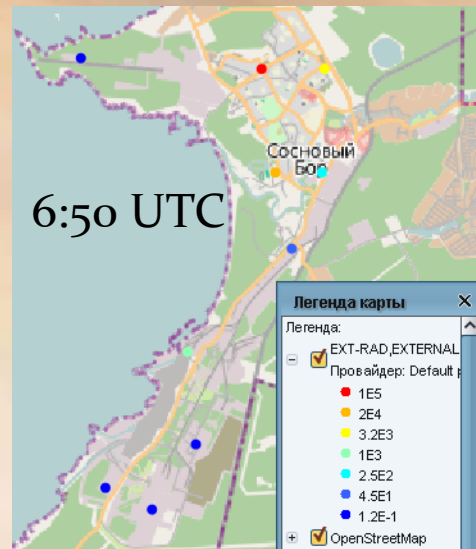
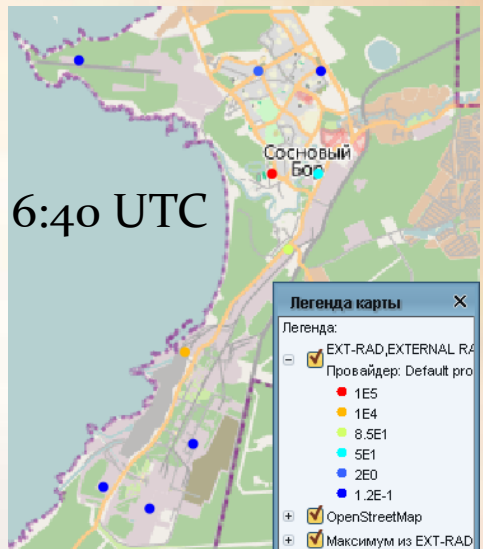
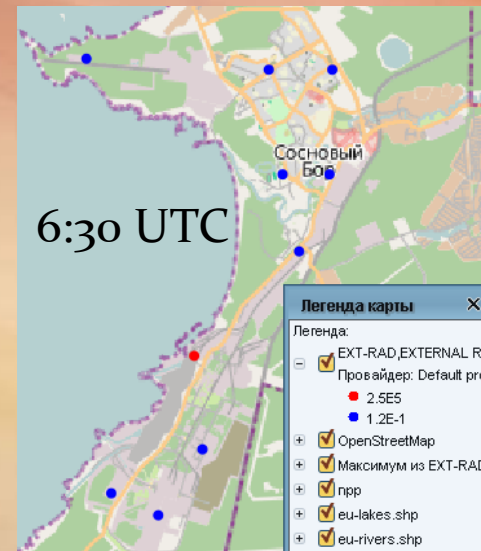
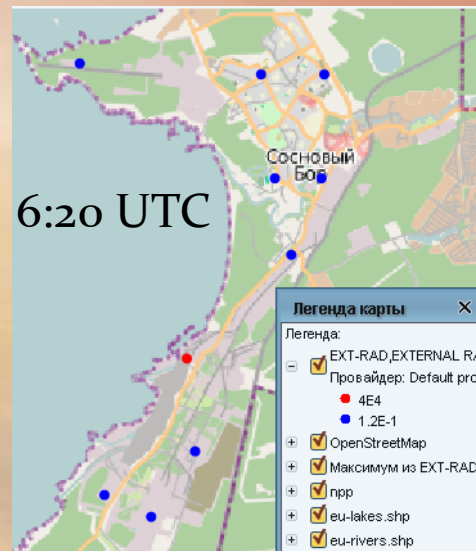
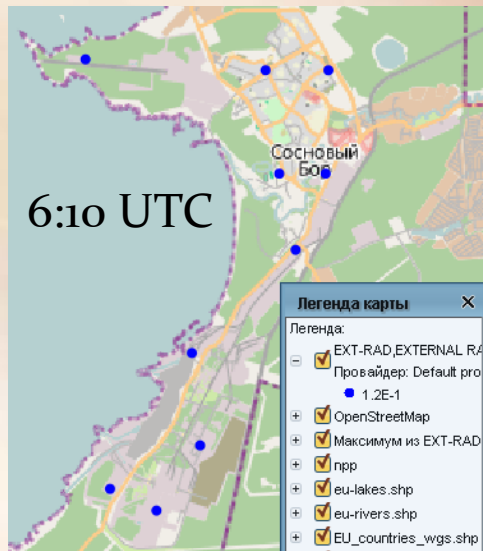
Пост размещён на крыше АТЦ и круглосуточно функционирует без дополнительного электропитания с мая 2015 года.

Сервер БРАСМРО АТЦ

Разработаны программы
позволяющие автоматически
получать данные с постов
БРАСМРО АТЦ по «дозвону»
или через Интернет.

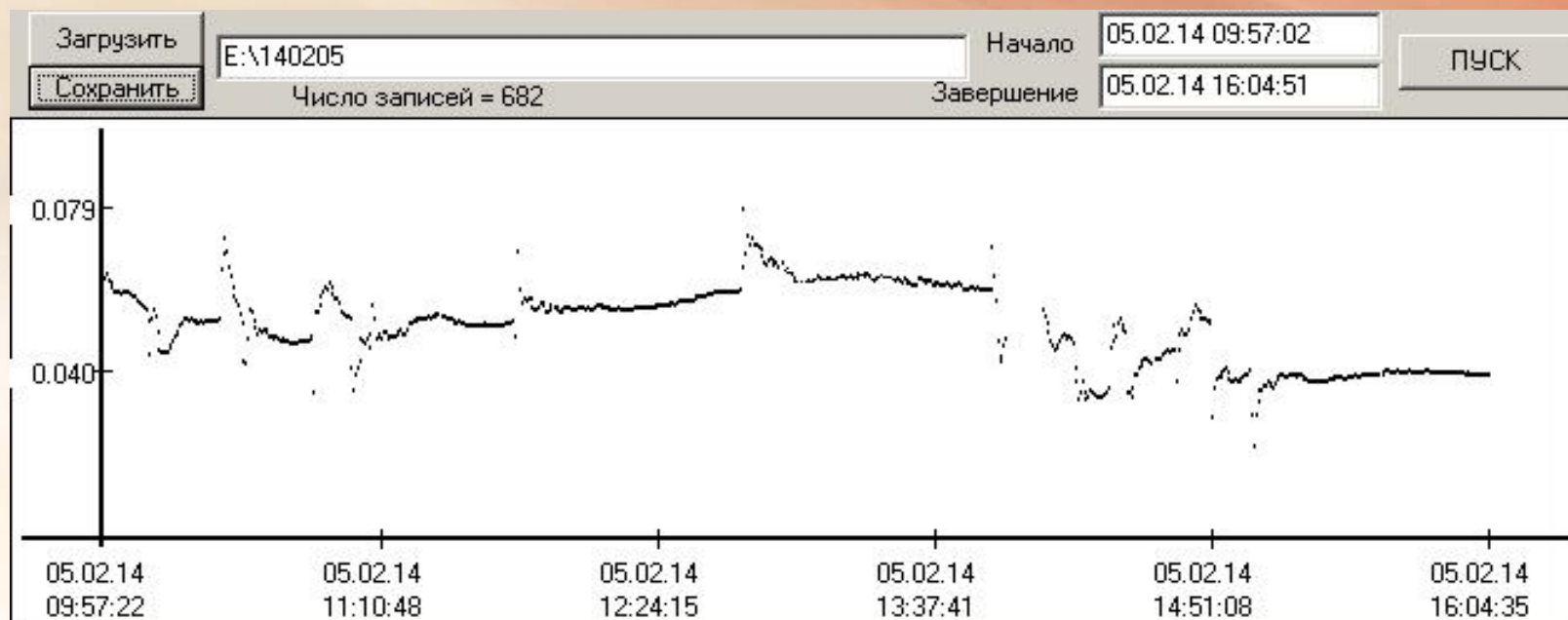


Работа БРАСМРО АТЦ



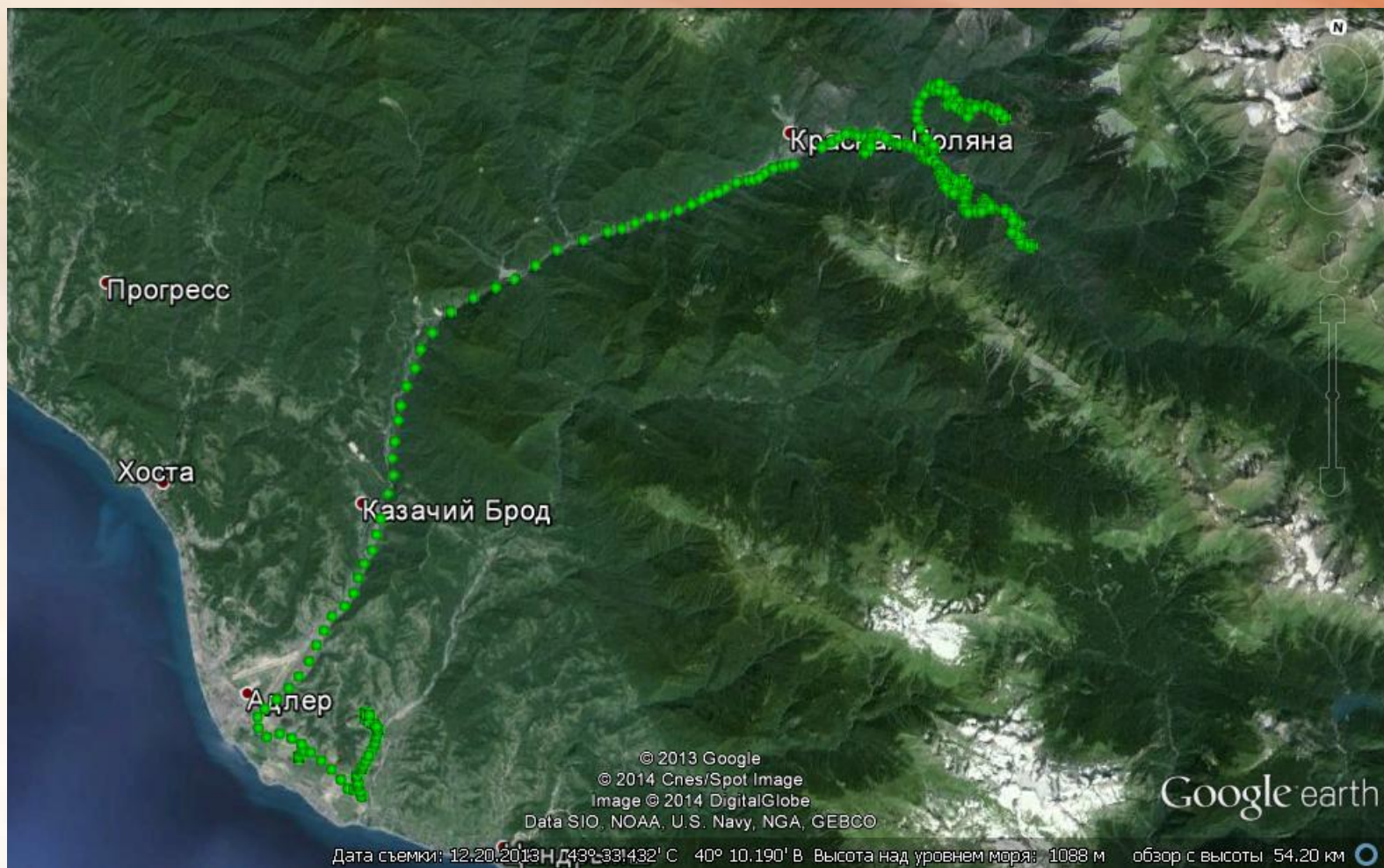
Визуализация данных БРАСМРО АТЦ системой RODOS

Работа БРАСМРО АТЦ



Результаты измерений мощности дозы постом БРАСМРО АТЦ, полученные в ходе обследования территории проведения зимних XXII Олимпийских игр в Сочи.

Работа БРАСМРО АТЦ



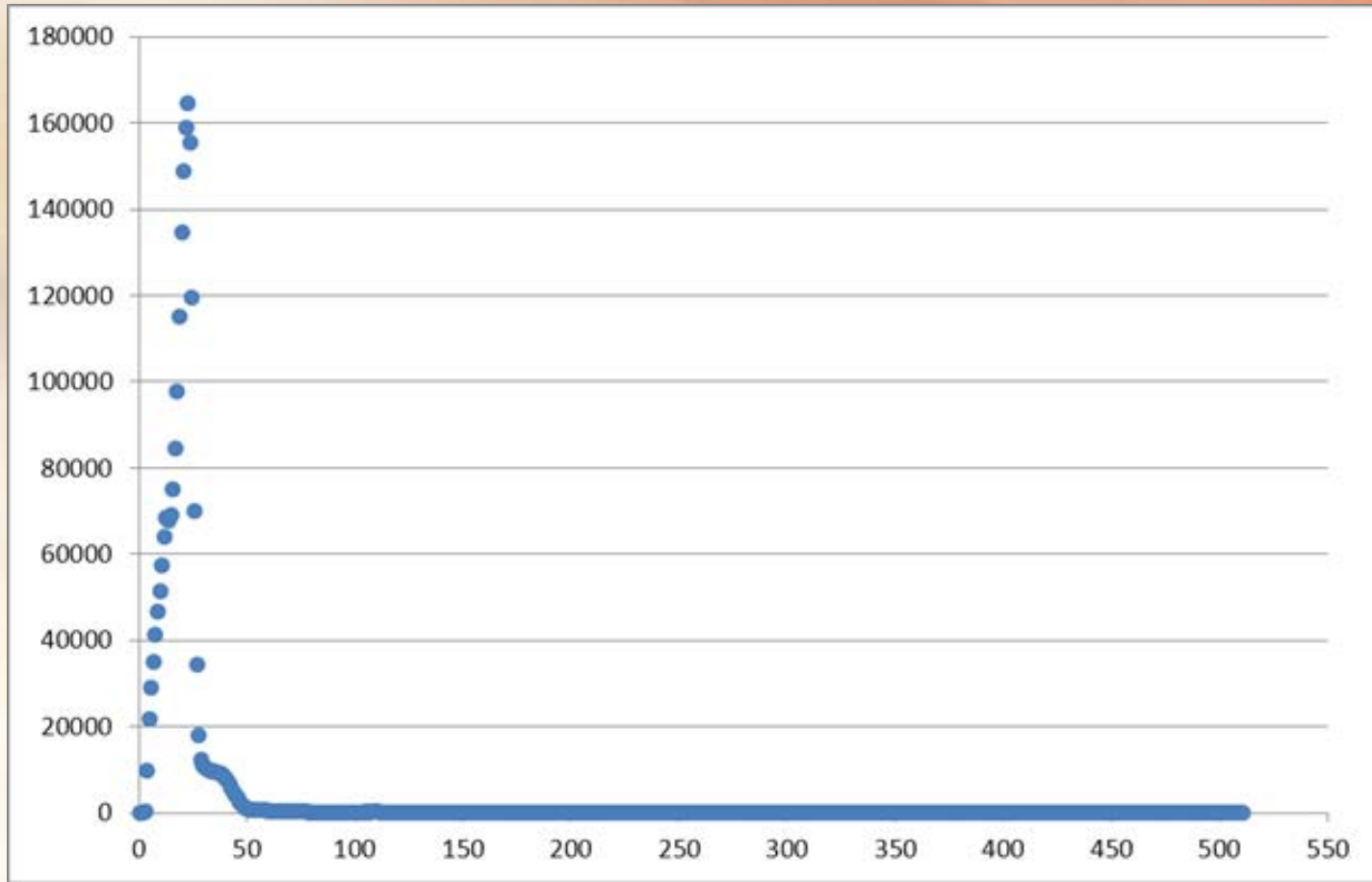
Данные поста БРАСМРО АТЦ, полученные в ходе обследования территории проведения XXII Олимпийских игр в Сочи.

Работа БРАСМРО АТЦ



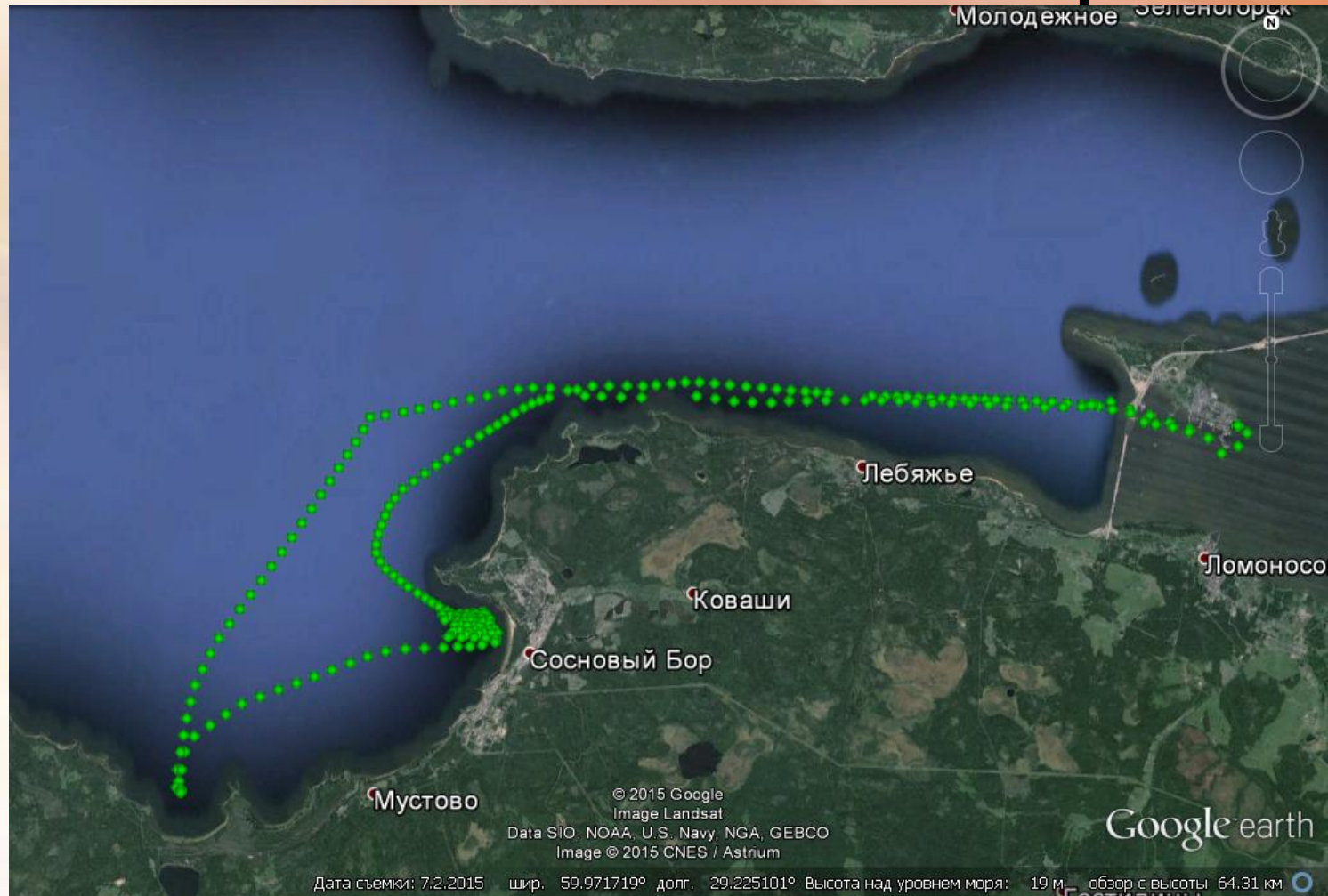
Данные поста БРАСМРО АТЦ, полученные в ходе тренировки по обследованию источника в режиме OnLine. Период передачи данных 5 сек.

Работа БРАСМРО АТЦ



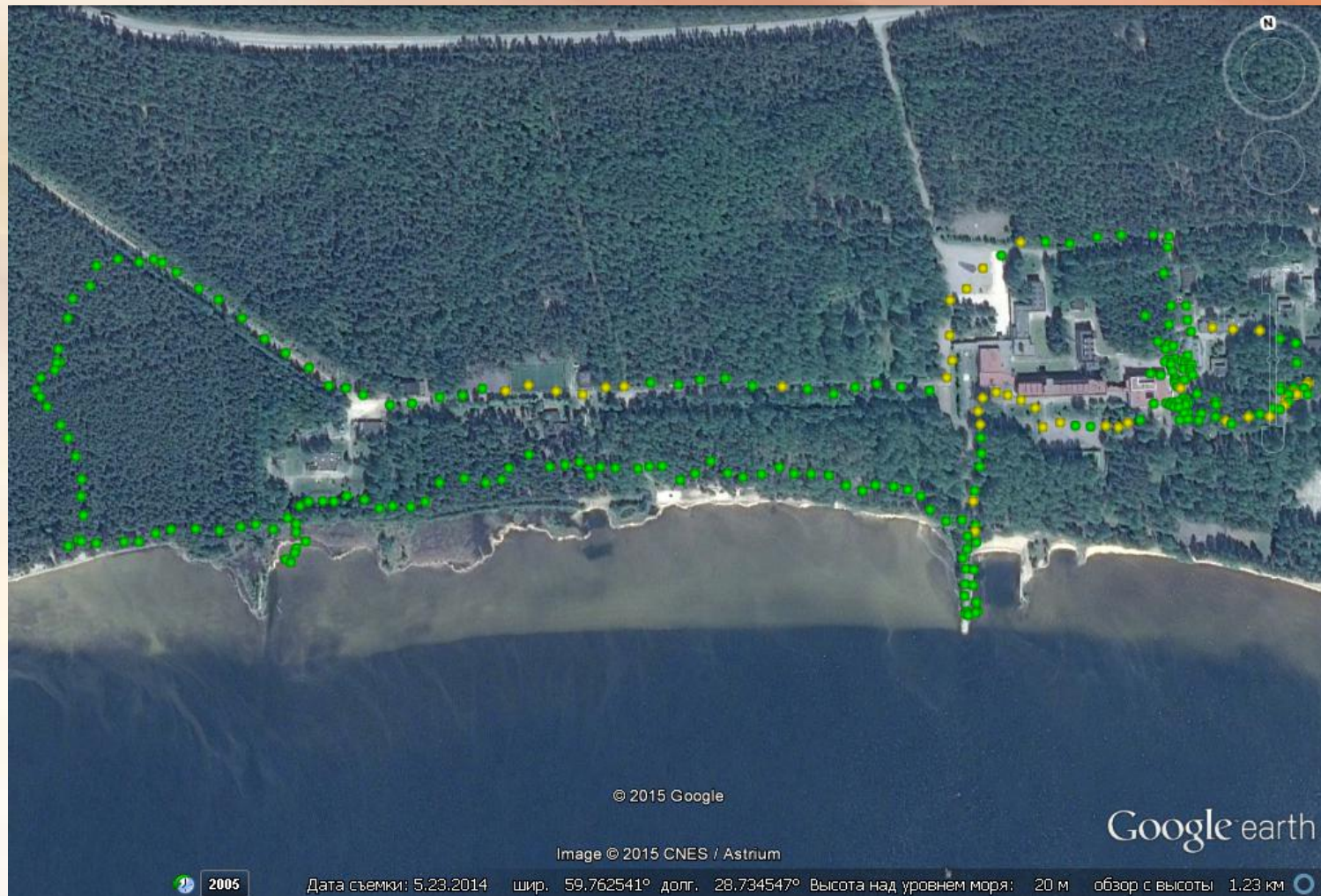
Данные поста БРАСМРО АТЦ, полученные в ходе тренировки по обследованию источника. Представлен энергетический спектр гамма-излучения источника Am-241.

Работа БРАСМРО АТЦ



Данные поста БРАСМРО АТЦ, установленного на борту парусно-моторного судна «Надежда», в ходе учений КПУ-2015 на ЛАЭС. Период регистрации данных 5 мин.

Работа БРАСМРО АТЦ



Данные поста БРАСМРО АТЦ, пешая радиационная разведка в ходе учений КПУ-2015 на ЛАЭС. Период регистрации данных 20 сек. 34

Перспективы развития БРАСМРО АТЦ

- ✓ Дальнейшее совершенствование программы поста БРАСМРО АТЦ, повышение безотказности его работы, расширение функциональных возможностей, а также номенклатуры подключаемых датчиков, например, газоанализатора или метеостанции.
- ✓ Разработка ПО «мобильного» Сервера БРАСМРО АТЦ, позволяющего оперативно управлять, принимать и отображать данные постов на переносном компьютере в районе проведения работ, особенно, в режимах «OnLine» и «UDP».
- ✓ Метрологическая сертификация поста БРАСМРО АТЦ, внесение его в Государственный реестр средств измерений.

БРАСМРО АТЦ, Выводы

- Пост БРАСМРО АТЦ является универсальным дистанционным измерительным устройством, функции которого реализованы программно в памяти модема TC65. Изменение функций поста осуществляется изменением программы модема, которая может быть перезаписана дистанционно.
- Пост состоит только из серийно выпускаемых готовых узлов. Прост в сборке, настройке, эксплуатации.
- Передача информации осуществляется через сеть Интернет. Упрощается задача создания как локального, так и Единого центра сбора информации.
- Возможность управления постом и опроса данных по «дозвону» - работа в условиях слабого GSM сигнала.
- Возможность управления постом через SMS.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Контактная информация:

ФГУП АТЦ СПб. Тел/факс (812) 702-19-01.

Сайт: www.nwatom.ru

Гл.Специалист К.А.Силантьев