

**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

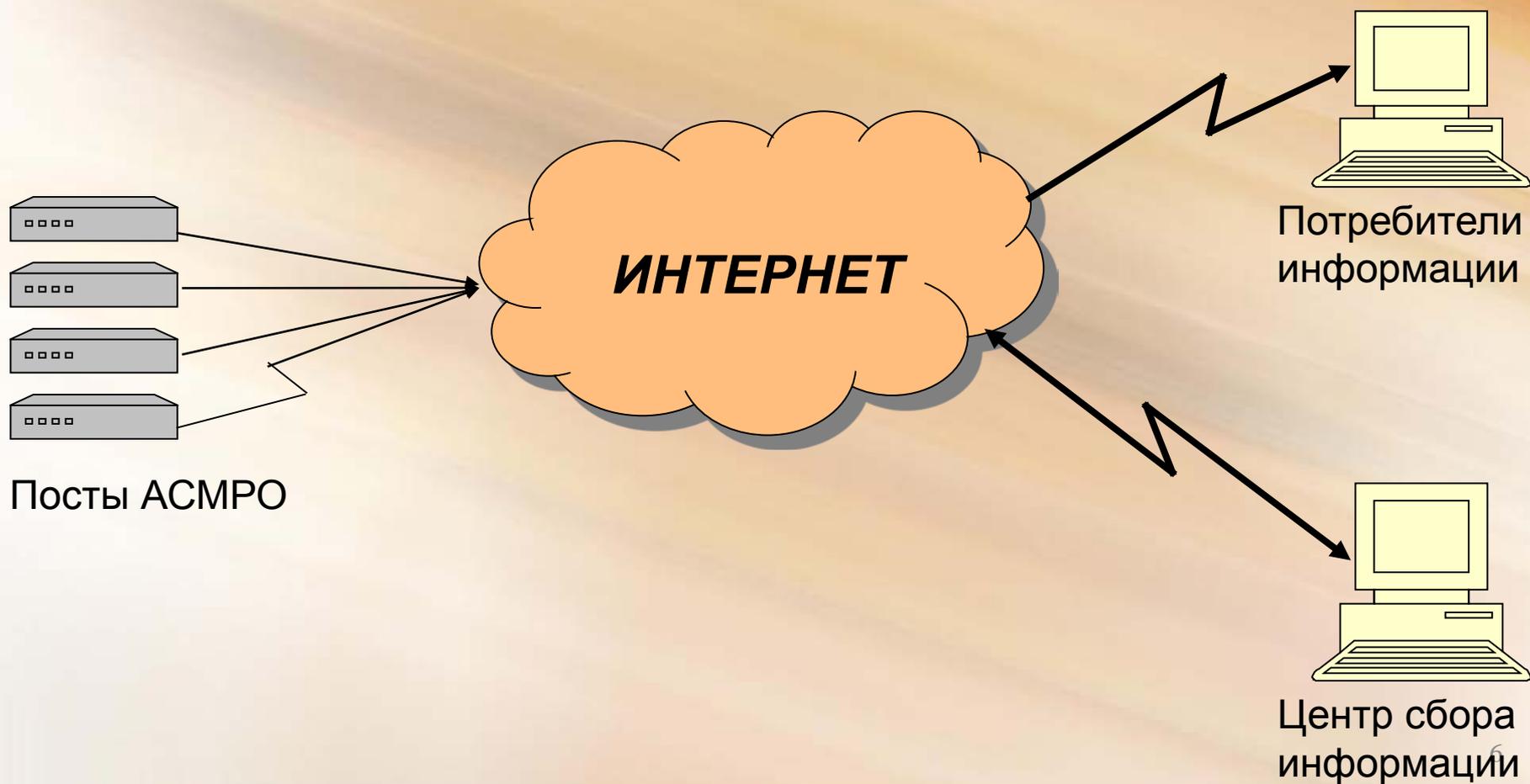


- ✓ является предпочтительной системой связи
- ✓ позволяет устройству пользоваться ресурсами всемирной паутины, такими как
  - a) *точное время,*
  - b) *доступ к файлам и электронной почте,*
  - c) *рассылка и приём оперативных сообщений.*

# 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

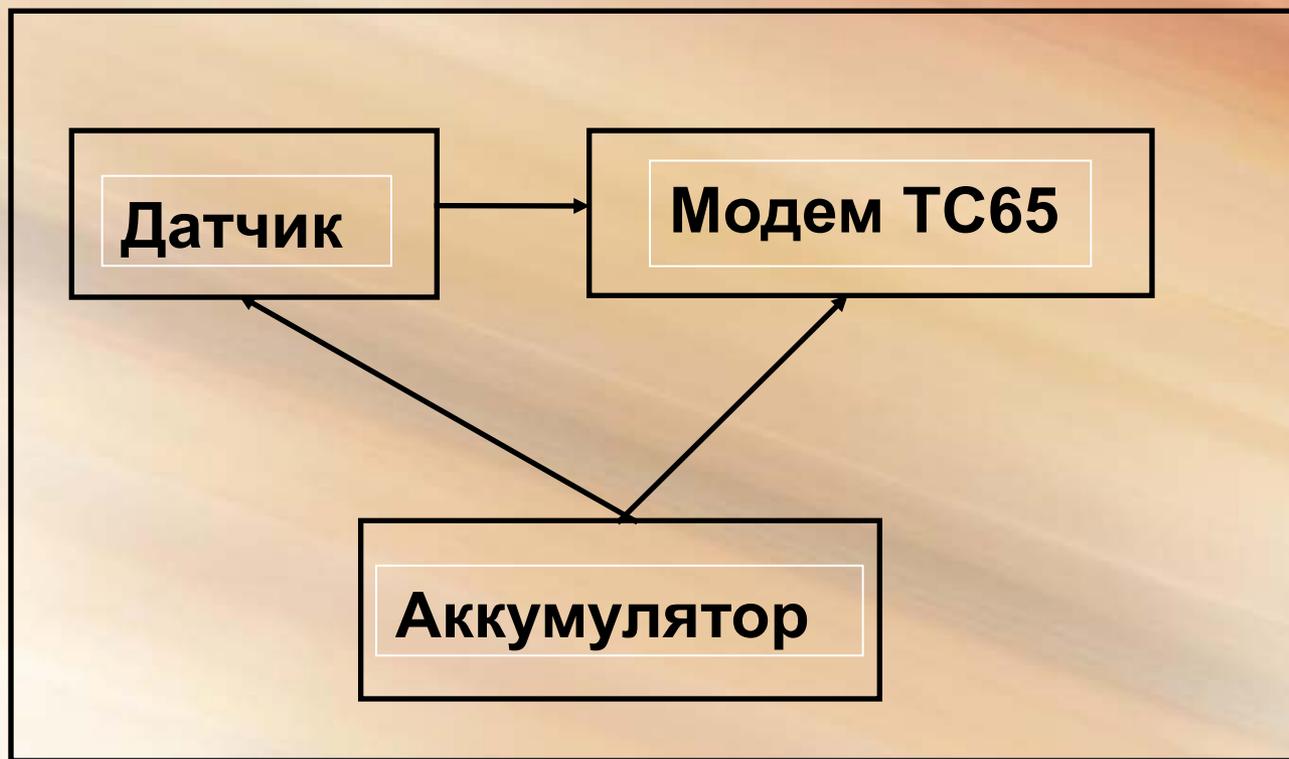


GSM/GPRS-модем  
Siemens TC65



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

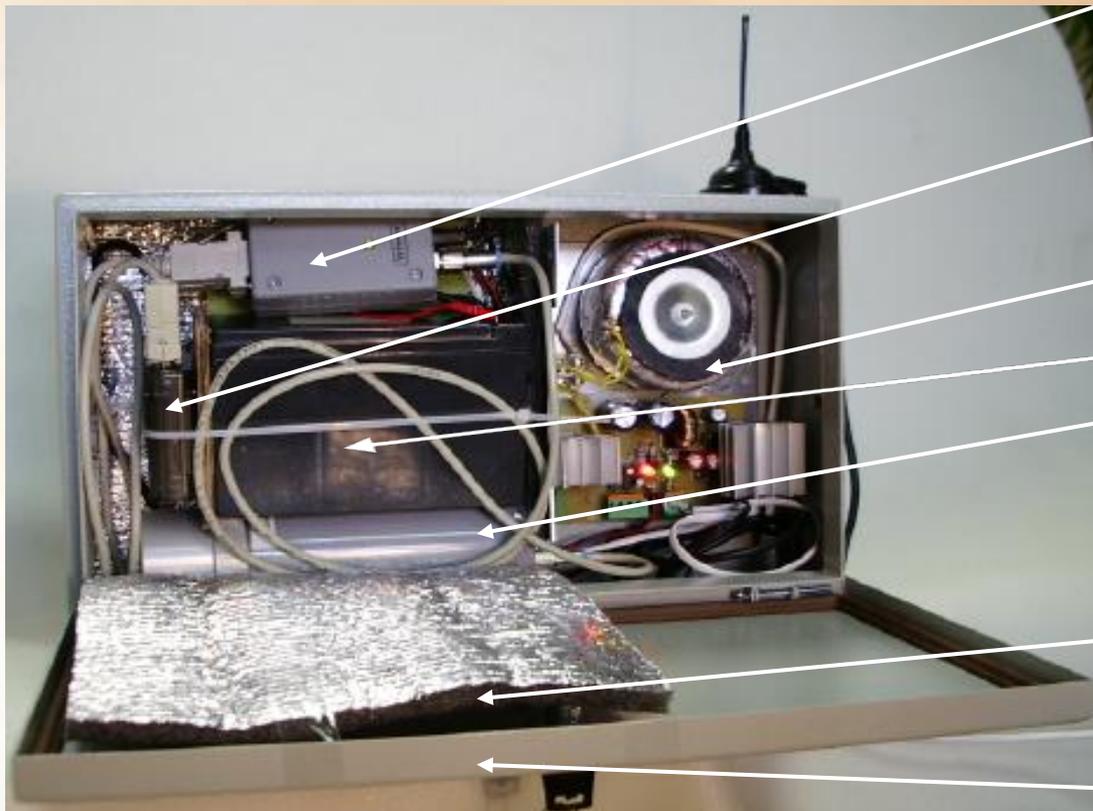
- ❖ Без непосредственного физического контакта с модемом, без демонтажа и доступа к прибору можно проводить модернизацию ПО поста БРАСМРО АТЦ.



# 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.

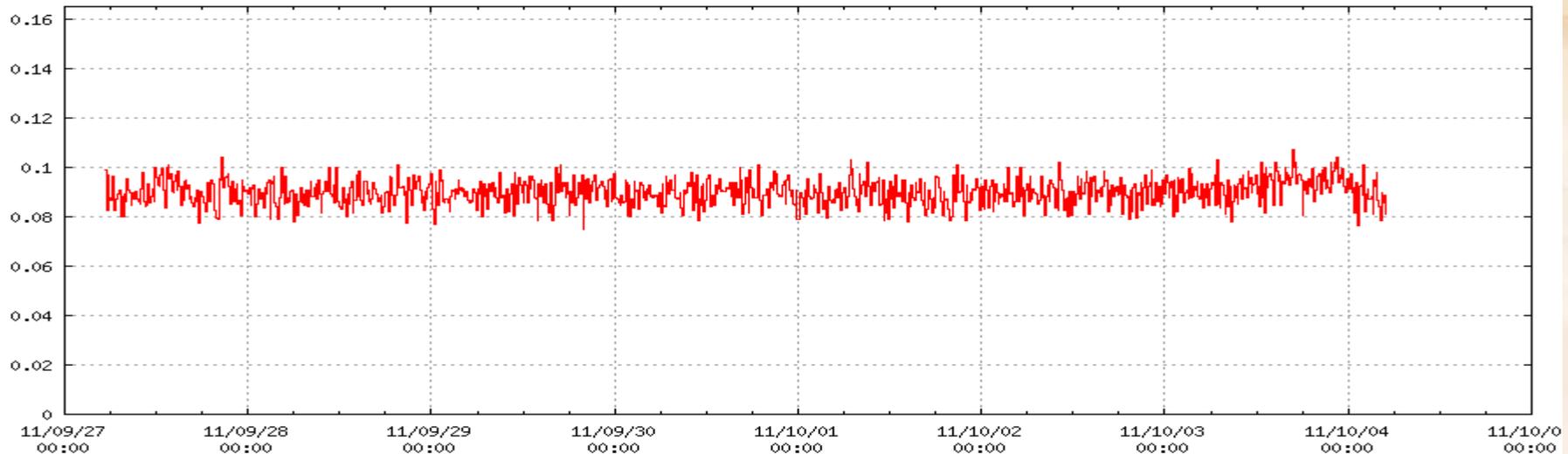
# Мобильный Пост БРАСМРО АТЦ

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

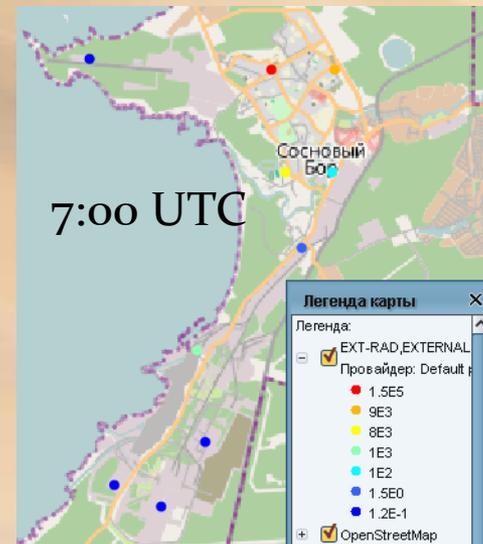
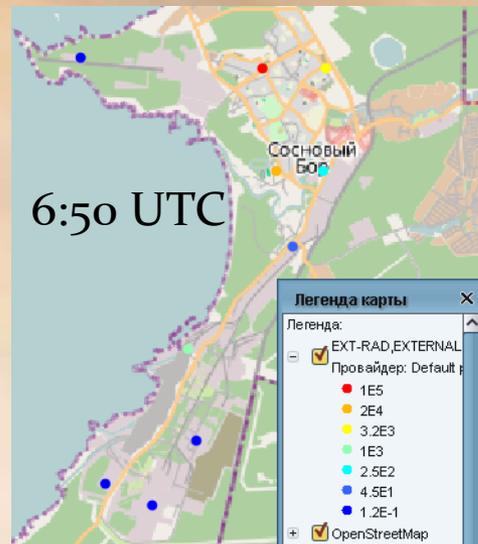
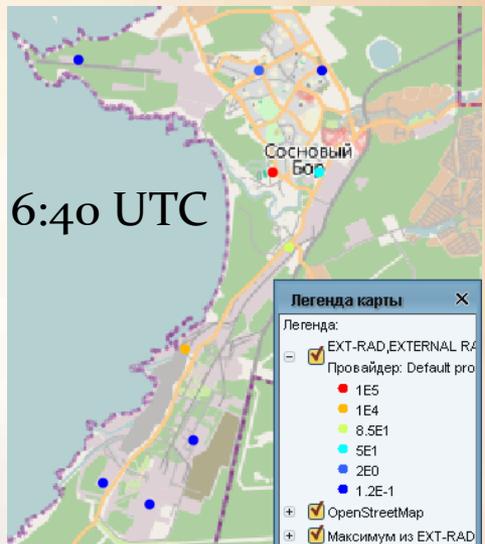
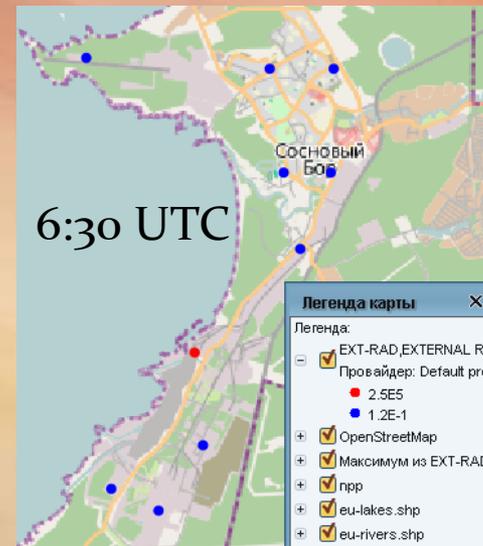
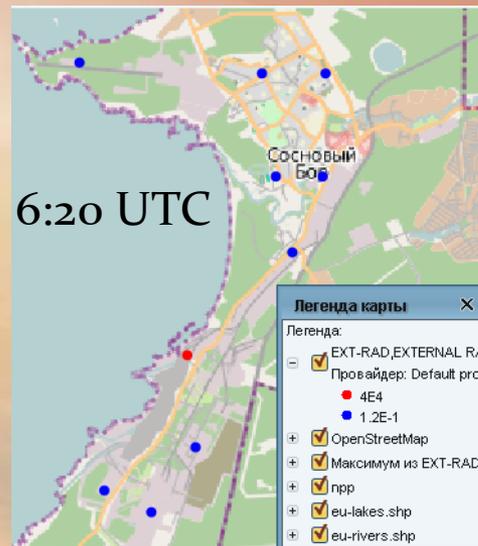
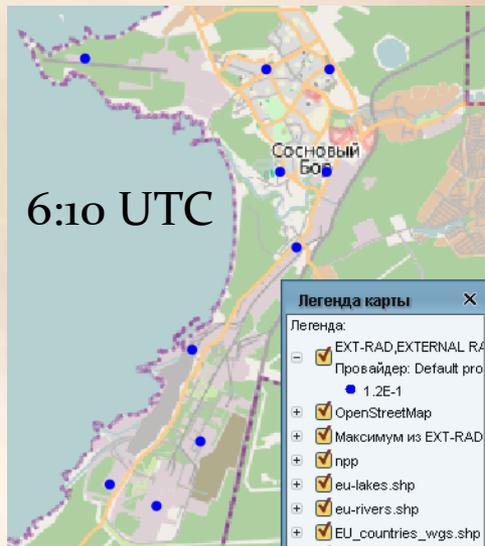
Пост размещён на крыше АТЦ и круглосуточно функционирует без дополнительного электропитания с мая 2015 года.

# Сервер БРАСМРО АТЦ

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

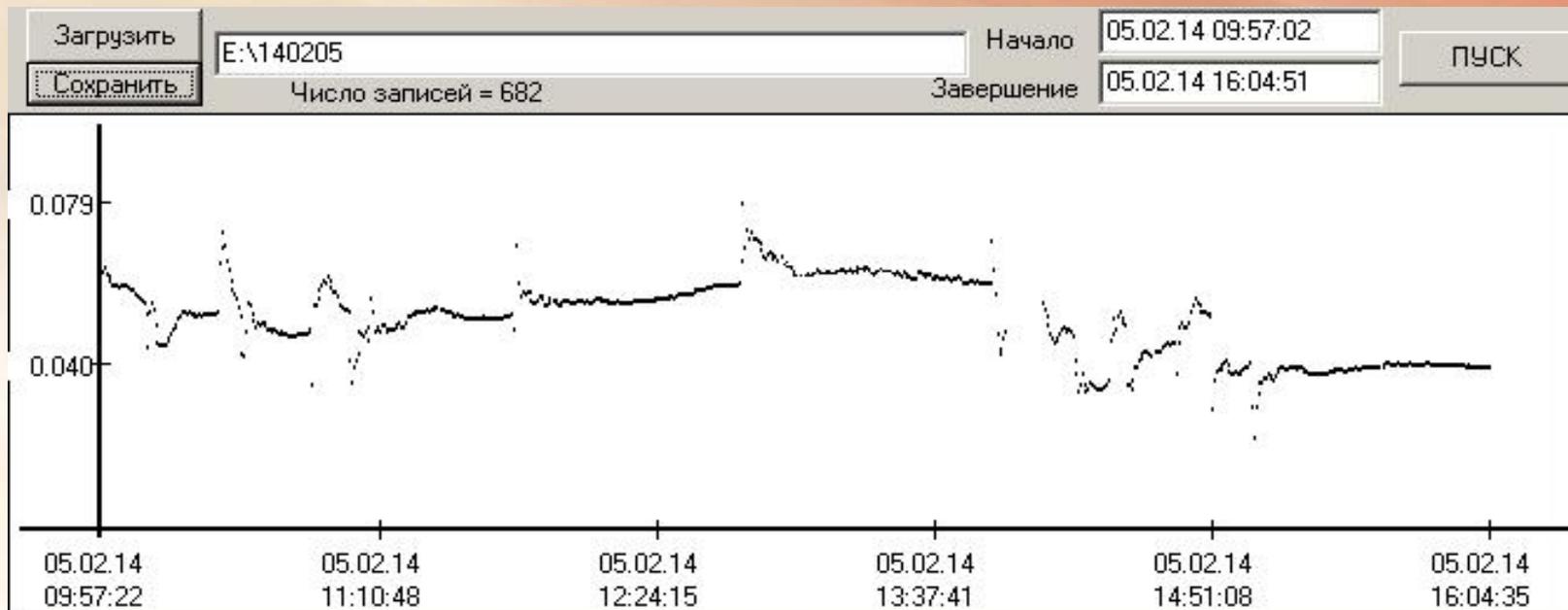


# Работа БРАСМРО АТЦ



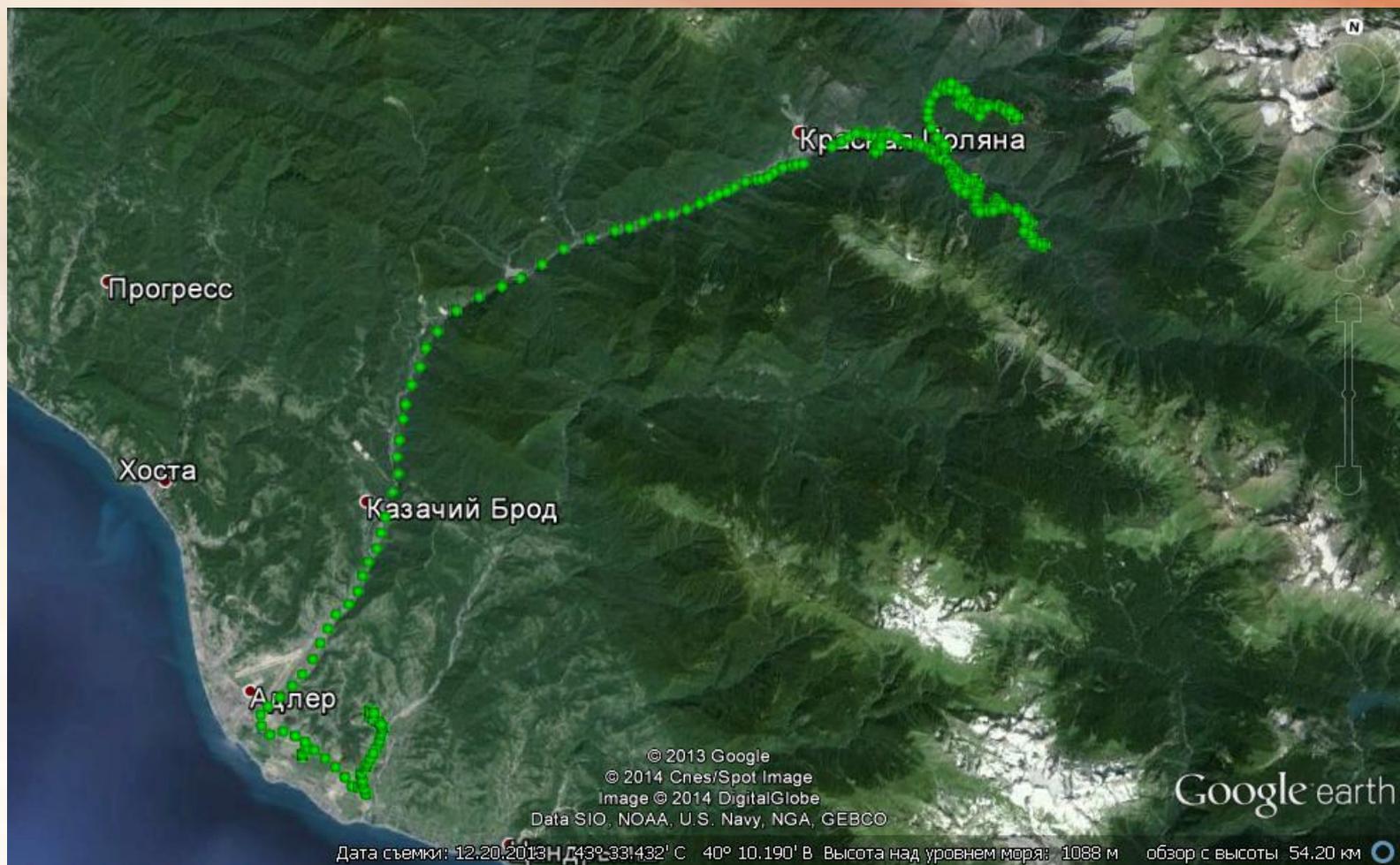
Визуализация данных БРАСМРО АТЦ системой RODOS

# 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



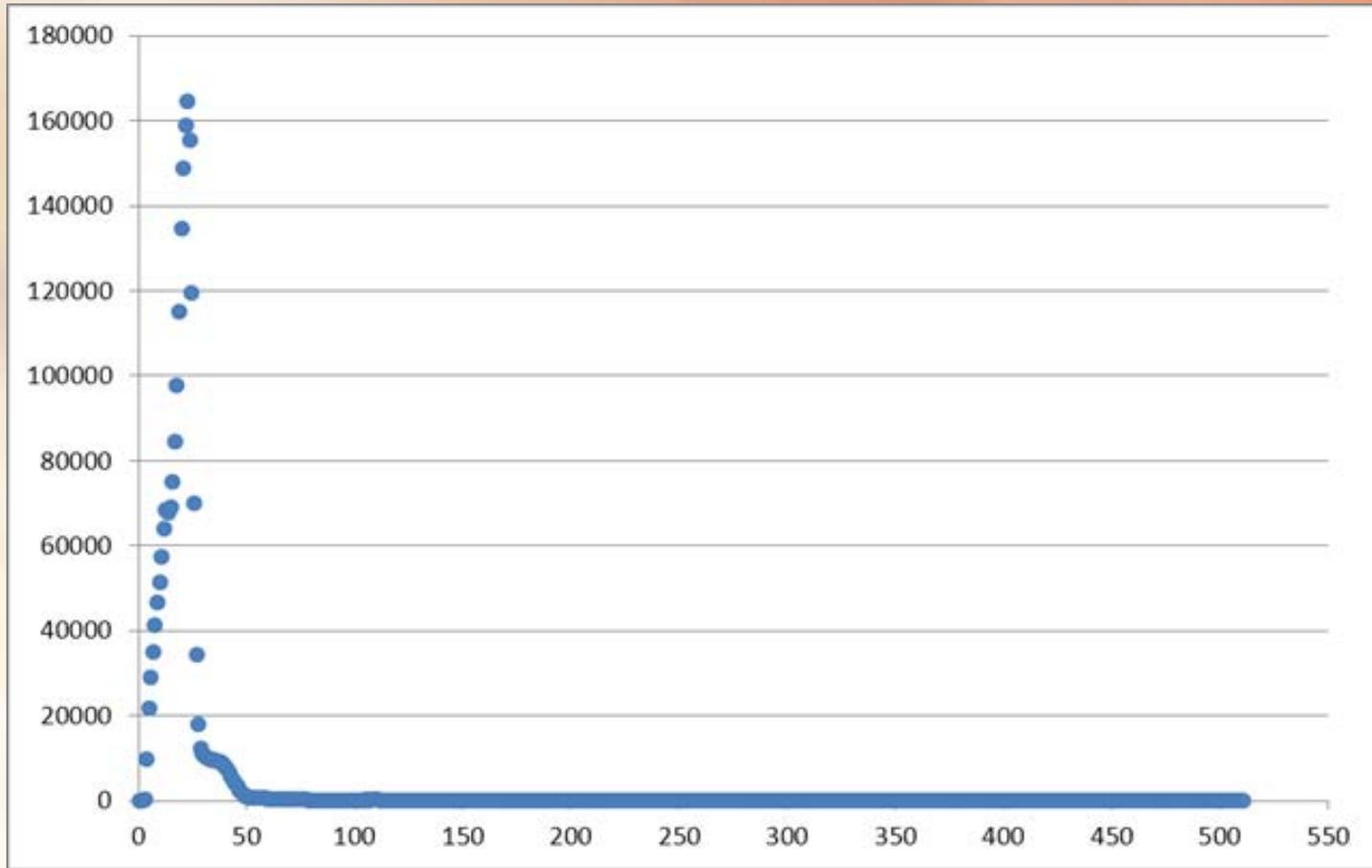
Данные поста БРАСМРО АТЦ, полученные в ходе обследования территории проведения XXII Олимпийских игр в Сочи.

# Работа БРАСМРО АТЦ



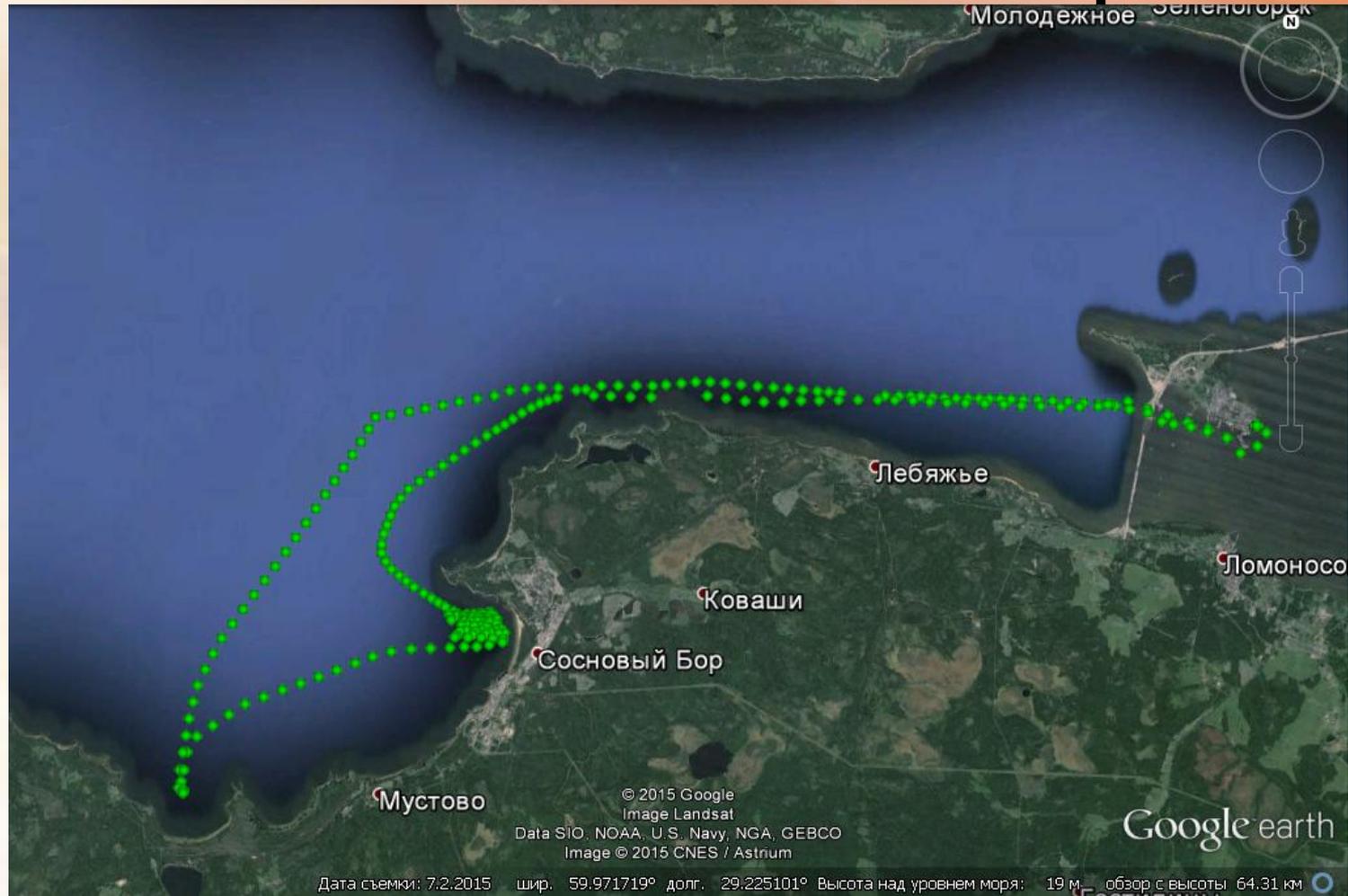
Данные поста БРАСМРО АТЦ, полученные в ходе тренировки по обследованию источника в режиме OnLine. Период передачи данных 5 сек.

# Работа БРАСМРО АТЦ



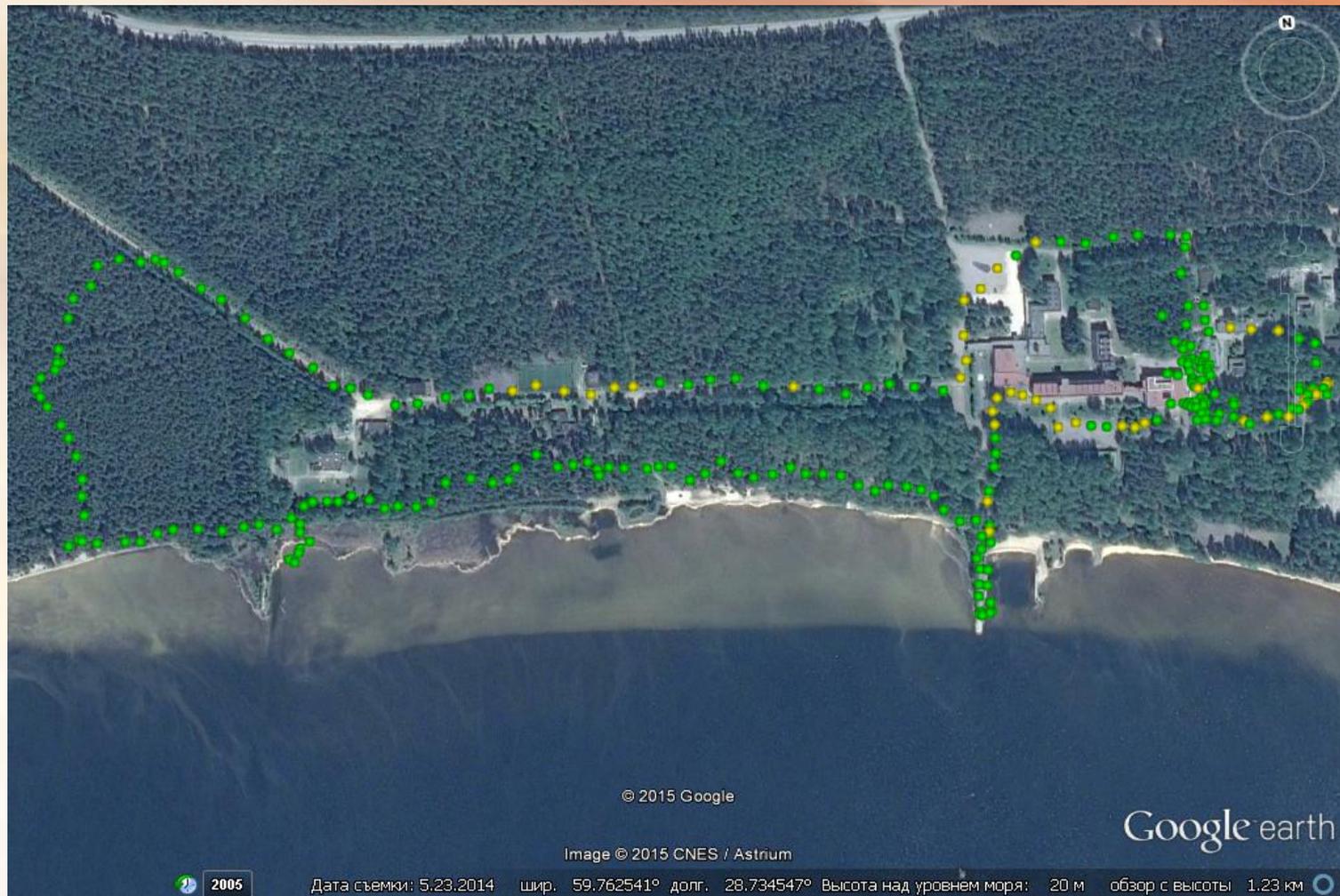
Данные поста БРАСМРО АТЦ, полученные в ходе тренировки по обследованию источника. Представлен энергетический спектр гамма-излучения источника Am-241.

# 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](http://www.nwatom.ru)

Гл.Специалист К.А.Силантьев