

Рис.3. Зависимость радиуса корреляции от количества циклов трения.

Как видно, радиус корреляции покрытия лежит в интервале от 100 мкм до 330 мкм, а у контртела от 100 мкм до 380 мкм. Следует заметить, что график радиуса корреляции контртела лежит выше, т.е. у контртела борозды поверхности трения шире, чем у покрытия. В нескольких точках значения практически совпадают.

**Заключение.** Таким образом, по мере увеличения пути трения среднеарифметическое отклонение  $Ra$  и высота неровностей профиля  $Rz$  покрытия и контртела снижаются и сглаживаются. Средняя ширина борозд обеих поверхностей трения имеет колеблющийся характер по всему пути трения и не коррелирует с вертикальными характеристиками шероховатости ( $Ra$ ,  $Rz$ ).

#### Список литературы:

1. Винокуров Г.Г., Стручков Н.Ф., Федоров М.В., Яковлева С.П. Состав, структура и свойства газотермических покрытий из порошковых проволок и их влияние на процессы изнашивания при трении скольжения // Физическая мезомеханика. 2007. №4. С. 97-105.
2. Винокуров Г.Г., Стручков Н.Ф. Влияния термообработки на износостойкость напыленных покрытий из порошковых проволок с тугоплавкими добавками // Упрочняющие технологии и покрытия. 2009. №11. С. 21-24.
3. ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия. – Введ. 1973.01.01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 39 с.

### СИСТЕМА МОБИЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

*Д.А. Татарников, аспирант гр. А3-39*

*Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,*

*тел.(3822)-444-555*

E-mail: [den2276@tpu.ru](mailto:den2276@tpu.ru)

В настоящее время вопросам радиационного мониторинга окружающей среды уделяется повышенное внимание. Это стало возможным благодаря бурному

развитию вычислительной техники, появление портативных компьютеров, а также современного навигационного оборудования.

Развитие и совершенствование автоматических систем контроля радиационной обстановки непосредственно связано с решением практических задач в области учета и контроля ядерных материалов, а также обнаружения и предотвращения их незаконного оборота [1].

Среди большого числа автоматических систем контроля радиационной обстановки мобильные средства радиационной разведки является одним из основных методов мониторинга радиационной обстановки. Такие системы могут обеспечить надежную безопасность для страны или отдельных контролируемых территорий. Они используются для различных целей:

- Экологические: для поиска потерянных источников или загрязнения
- Географические: разведка урана, нефти или газа
- Чрезвычайные: для мониторинга ядерных происшествий или террористических угроз
- В целях обеспечения безопасности: на таможне или армии

Главная идея таких систем, это оборудование транспортного средства (машины, вертолета и т.д.) всеми необходимыми компонентами для конкретной системы и проведение постоянного или периодического мониторинга контролируемой территории.

Цель данной работы была сделать свою систему для радиационного мониторинга с некоторыми уникальными характеристиками, и сделать систему более независимой к ее компонентам, высоко-масштабируемой и гибкой. Разработанная система получила названия RDS (Radiation Detection System).

Главные отличия между данной системой и другими платформами следующие:

- Неограниченное количество контролируемых детекторов. Можно добавлять любое количество детекторов, ограничивается лишь количеством слотов на маршрутизаторе.
- Независимость платформы от типа детектора (Osprey, digibase-E или другие). На сегодняшний момент реализована поддержка только детекторов Osprey [2], но благодаря высокой гибкости системы, можно добавить поддержку любых детекторов в короткий срок.
- Независимость платформы от GPS-устройства. Можно использовать любое gps-устройство, главное условие, чтобы устройство поддерживало com-интерфейс и протокол NMEA-0183.

Основной компонент каждой такой системы – это программное обеспечение, по средствам которого происходит связь компонентов между собой и обеспечивается работоспособность системы. За счет ПО может быть расширена функциональность системы и ее характеристики.

Схема устройства системы RDS представлена на рисунке 1.

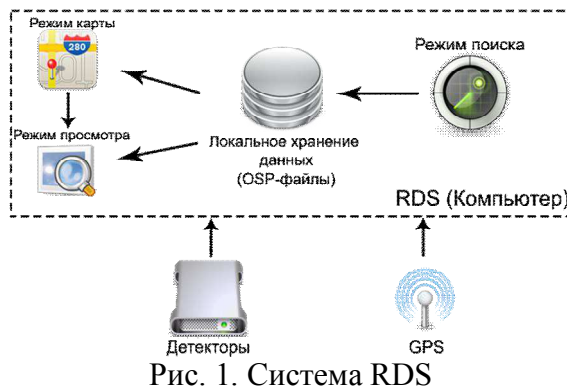


Рис. 1. Система RDS

Система включает три основных компонента:

- Гамма-детекторы. Система тестировалась с детекторами NaI размера 2''x4''x16''с трубкой Osprey, но вы можете использовать любые сцинтилляционные детекторы.
- GPS-устройство. RDS использует DeLorme Earthmate GPS LT-40, но вы можете использовать любое gps-устройство, которое поддерживает com-интерфейс и протокол NMEA-0183.
- Компьютер – с установленным ПО RDS, и всеми необходимыми драйверами и утилитами.

Само ПО RDS включает три основных приложения (или режима):

- Режим поиска, для сбора, отображения и записи данных
  - Режим карты, для отображения данных на карте в виде «хлебных крошек»
  - Режим просмотра, для считывания и отображения спектра от всех детекторов
- Более подробно об интерфейсе разработанного ПО RDS.

### 1. Режим поиска

Приложение Search (рис. 2) – одно из главных приложений ПО RDS. В режиме поиска, система собирает и отображает данные спектра на графике от всех подсоединенных детекторов к системе и записывает эти данные в файл формата OSP каждую секунду для дальнейшего анализа.

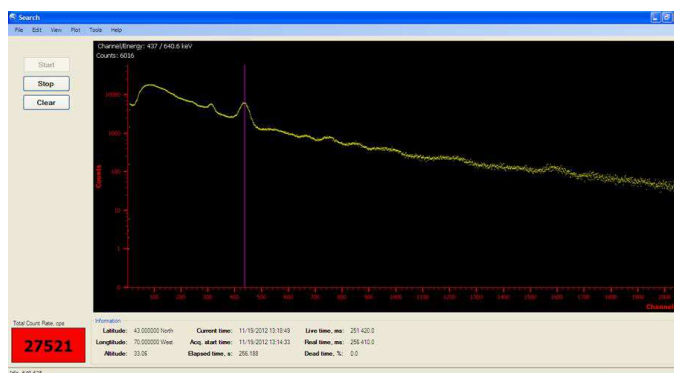


Рис. 2. Режим поиска.

Уникальные характеристики приложения:

- Неограниченное количество подсоединяемых детекторов
- Отображение спектра в режиме реального времени ото всех детекторов

- Цифровое и графическое отображение полного количества импульсов
- Локализация данных с привязкой к gps-координатам
- Экспорт данных в формат N42
- Сохранение спектра каждую секунду времени
- Установка тревожных областей
- Представление количества импульсов с цветовым обозначением согласно выбранным тревожным областям
- Поддержка двух режимов работы детекторов: анализ амплитуды, списка с привязкой по времени

## 2. Режим просмотра

Приложение Viewer (рис. 3) является также одним из основных приложений, используемых для пост-анализа. В режиме просмотра, система загружает ранее полученные данные от приложения Search и отображает спектр для всех детекторов отдельно или суммарно.

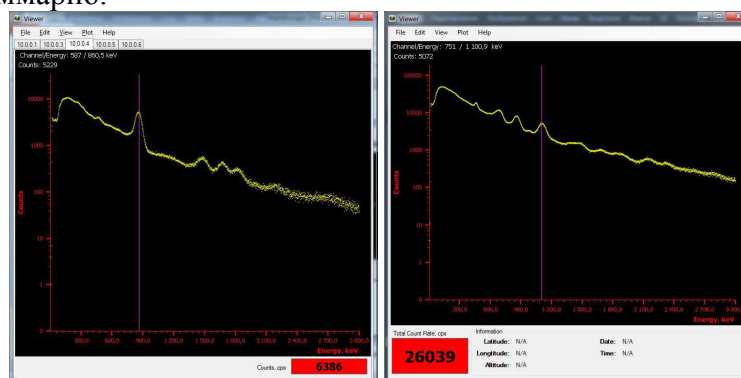


Рис. 3. Режим просмотра.

Уникальные характеристики приложения:

- Отображение спектра ото всех детекторов отдельно или
- Поддержка фильтра количества импульсов от времени с возможностью задания интервала времени отображения спектра
- Экспортирование данных в формат N42

## 3. Режим карты

Приложение Map (рис. 4) – это другое приложение ПО RDS. В режиме карты, система загружает ранее полученные данные от приложения Search и отображает их пользователю в виде “хлебных крошек” на карте.

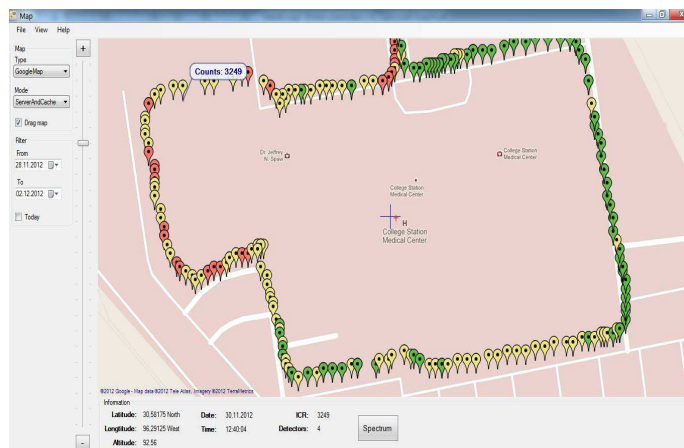


Рис. 4. Режим карты.

Уникальные характеристики приложения:

- Поддержка различных типов карт (OpenStreet, Bing, Yahoo, Google, Yandex), включая вид со спутника и гибридный вид
- Поддержка локального кэширования
- Возможность выбора одной или нескольких точек на карте с последующим отображением информации только для этих точек
- Отображение всей текущей информации о положении, числа импульсов и спектре

В качестве продолжения работы по этой теме был разработан ряд предложений для улучшения системы и расширение ее функциональности:

- провести больше лабораторных и полевых тестов;
- улучшить программный интерфейс и оптимизировать ряд алгоритмов;
- добавить отслеживание по карте радиационной обстановки в режиме реального времени;
- добавить поддержку не только детекторов типа Osprey, но и других типов, например, digibase-E;
- добавить поддержку для обнаружения нейтронного излучения, т.е. для детекторов нейтронов.

#### Список литературы:

1. Кондаков В.В., Компьютеризированные системы учета и контроля ядерных материалов: Учебное пособие, М.: МИФИ, 2001, 272с;
2. Osprey™ Universal Digital MCA Tube Base. User's Manual. – 2011