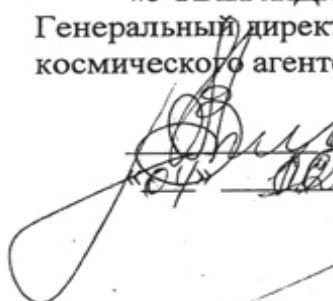


***ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ  
И ОБСЛУЖИВАНИЯ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМЫ  
ПОДСПУТНИКОВЫХ  
ПОЛИГОНОВ***

***А.К. Черкашин, Н.Н. Горобец, С.И. Смирнов,  
Л.М. Атрошенко, М.А. Попов, В.И. Лялько,  
Л.В. Катковский, Л.П. Сафронова,  
С.И. Костяшкин***

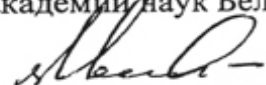
«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор Национального космического агентства Украины

  
А.А. Зинченко  
«04» \_\_\_\_\_ 2009 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Президиума Национальной академии наук Беларуси

  
М.В. Мясникович  
«04» \_\_\_\_\_ 2009 г.

### НАПРАВЛЕНИЯ

перспективного сотрудничества предприятий и организаций Республики Беларусь и Украины по реализации Рамочного соглашения между Правительством Республики Беларусь и Кабинетом Министров Украины о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях.

№ п/п	Наименование направления	Предприятия и организации, участвующие с белорусской и украинской стороны	Примечание
1	2	3	4
1.	Координация и проведение совместных фундаментальных и прикладных исследований по космической тематике. Обмен информацией о разработках в области космических технологий и нормативной документацией.	НАН Беларуси НКАУ	
2. <i>Бунчук</i>	Разработка современных технологий обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для решения прикладных задач.	Беларусь: <u>ОИПИ НАН Беларуси</u> , УП « <u>Геоинформационные системы</u> », УП «Белгослес» Украина: ИКИ НАНУ-НКАУ, ГП « <u>Днепрокосмос</u> », ГНПЦ «Природа»	
3. <i>Корсаков Канюков</i>	Создание распределенного банка данных ДЗЗ для обмена космической информацией. Проведение совместных работ по созданию контрольно-калибровочных полигонов для контроля параметров оптических средств ДЗЗ в полете.	Беларусь: ОИПИ НАН Беларуси, УП « <u>Геоинформационные системы</u> » Украина: ИКИ НАНУ-НКАУ, ГП « <u>Днепрокосмос</u> », ГНПЦ «Природа»	

# **ЗАДАЧИ ПОЛИГОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

- **Точная географическая привязка данных ДЗЗ;**
- **Эксплуатационная калибровка аппаратуры ДЗЗ;**
- **Валидация и верификация методик и данных ДЗЗ;**
- **Математическое планирование экспериментов;**
- **Разработка и апробация новых методик ДЗЗ;**
- **Разработка и использование новых методик описания инфраструктуры подстилающих покровов;**
- **Многоуровневые испытания аппаратуры с синхронными наземными наблюдениями.**



# МАЛЫЙ ПАСПОРТ ПОЛИГОНА

## Паспорт

подспутникового полигона - стационара «Скрипаевский»

(Украина, Харьковская область, Чугуевский, Змиевской р-ны)

**Образован** в ноябре 1987 года в качестве реперно - эталонного полигона РСА НПО «Вега-М». Впервые трансекты были пройдены 29.11.1987 г.

**Территория** полигона - 224 кв.км. (14 × 16). В территорию полигона включены лесонасаждения (66,5%), земли сельскохозяйственного назначения (14,6%), селитебные объекты (села, фермы, лесничества, лесные кордоны, базы отдыха), участки дорог с асфальтовым покрытием, грунтовых дорог, реки Северский Донец, озера и старицы, пойма реки. Естественным водным репером служит река Северский Донец.

**Место базирования рабочих групп:** пос. Лесное.

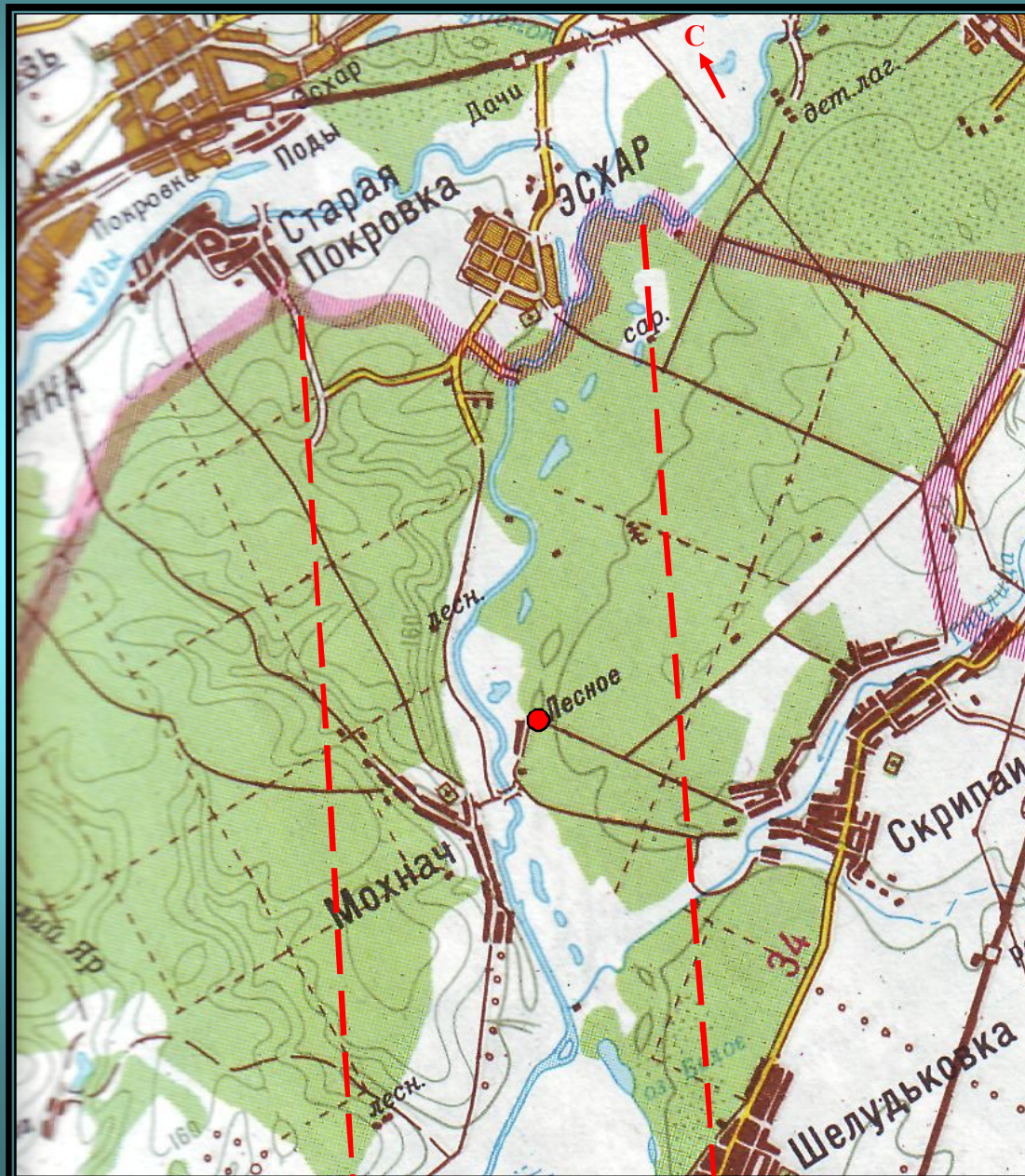
**Хронология:** до декабря 1991 года функционировал в качестве реперного и эталонного полигона КА «Алмаз - 1» (выполнено несколько многоуровневых экспериментов), тематического полигона программы «Константа» (МНИИП), экологического полигона МЦКП «Природа», полигона ИРЭ РАН и ЦНИИРЭС. С момента подписания (1993г.) Украиной Конвенции по широкомасштабному трансграничному загрязнению воздуха (CLRTAP) Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) и созданной в соответствии со Страсбургской резолюцией Министерской конференции по защите лесов (MCPFE) входит в Украинский сегмент мониторинга по программе Экономической комиссии ООН "ICP Forests". С 17 марта 2005г. полигон является частью наземной инфраструктуры космических исследований ХНУ им. В.Н. Каразина (лицензия Серии АА № 779084 от 02.02.2005).

**Полигон является вседиапазонным.**

**Функционирует на базе учебного лесного хозяйства Харьковского национального аграрного университета им. В.В.Докучаева при поддержке райгосадминистраций.**



# СКРИПАЕВСКИЙ ПОЛИГОН



# КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА ГИС ПОЛИГОНОВ

## КАРТЫ:

- четвертичных отложений, геологическая, гидрогеологическая (М 1:50000);
- рельефа, типов почв, геоботаническая, сельскохозяйственных угодий, строений, коммуникаций (М 1:25000);
- топографическая, земле- и лесоустройства (М 1:10000);
- функционального разделения леса, разнообразия фауны, объектов природно-заповедного фонда, лесопатологического состояния лесов (М 1:10000).

# **ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

- **Фенологические наблюдения;**
- **Мониторинг качества воздуха;**
- **Метеорологический мониторинг (на полигонах – стационарах осуществляется на двух метеоплощадках – стандартной и лесной);**
- **Измерение и анализ состава осадков;**
- **Отбор проб и анализ почвы;**
- **Отбор проб и анализ с/х растительности и древесных фитозлементов;**
- **Оценка состояния наземной растительности;**
- **Оценка прироста и продуктивности древостоев;**
- **Построение профилограмм *in situ*;**
- **Оценка размеров крон и анализ сквозистости.**



# РЕКА СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ



# РАЗВОРАЧИВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ РЕПЕРНО-КАЛИБРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ НА КРЫШАХ СТРОЕНИЙ



# ИК ВАННА



# УГОЛКОВЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ



# ПРИМЕР ЛЕСНОГО ЭТАЛОННОГО УЧАСТКА





# АГРАРНЫЕ ЭТАЛОННЫЕ УЧАСТКИ



# ИНФОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕКСТУРЫ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

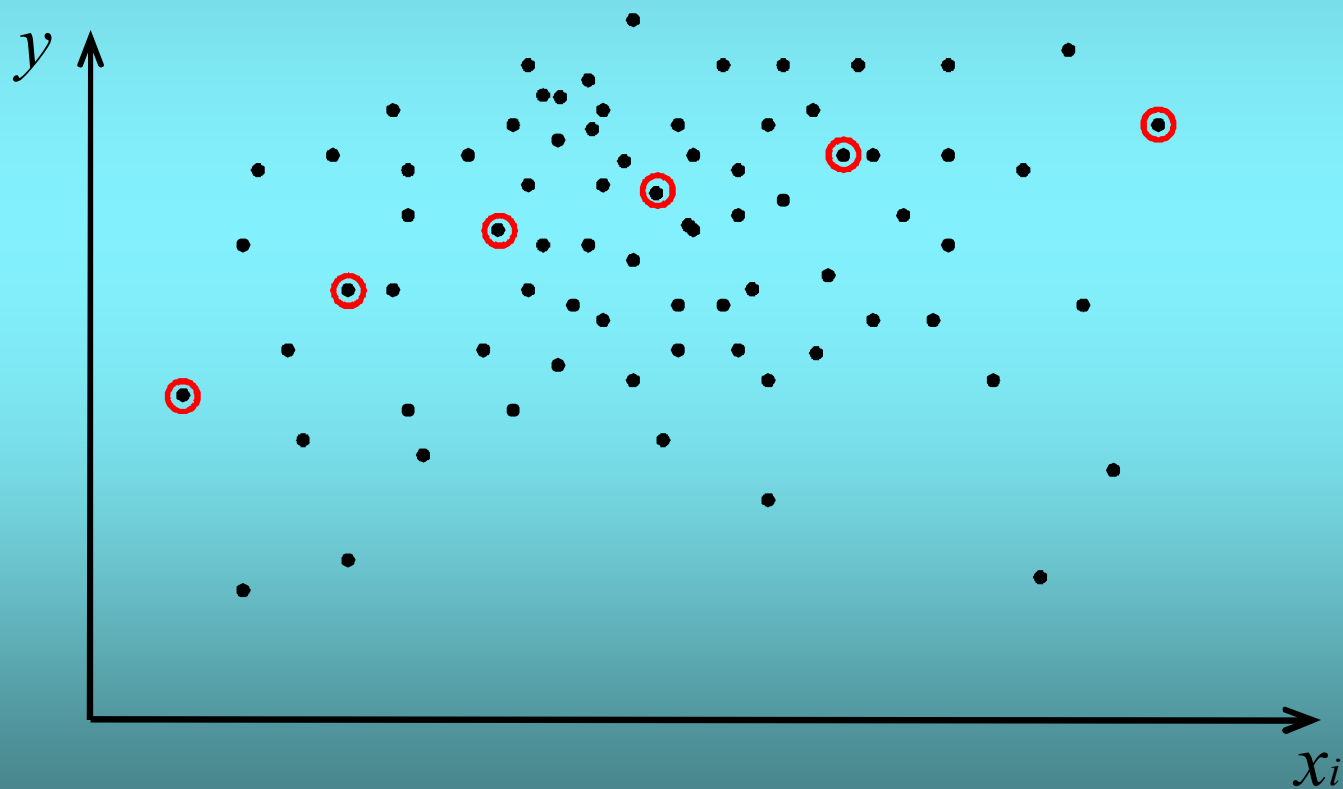
$$\mu = \frac{\mu_1^2}{\mu_2};$$

$$\nu = \frac{\mu_2}{\sigma^2};$$

$$\chi = \frac{1}{V} = \frac{\mu_1}{\sigma}$$

$$\gamma = \frac{\hat{\mu}_3}{\hat{\mu}_2^{3/2}};$$

# МНОГОФАКТОРНЫЙ КРИВОЛИНЕЙНЫЙ РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ



$$y = \sum f(x_i)$$

# КОМПЛЕКСНАЯ ЭНТРОПИЯ

$$S^* = R e^{i\varphi};$$

$$R = \sqrt{S_N^2 + S_S^2}; \varphi = \operatorname{arctg} \left( \frac{\lg \prod_{i=1}^n p_i^{p_i}}{\lg \prod_{i=1}^n t_i^{t_i}} \right);$$

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

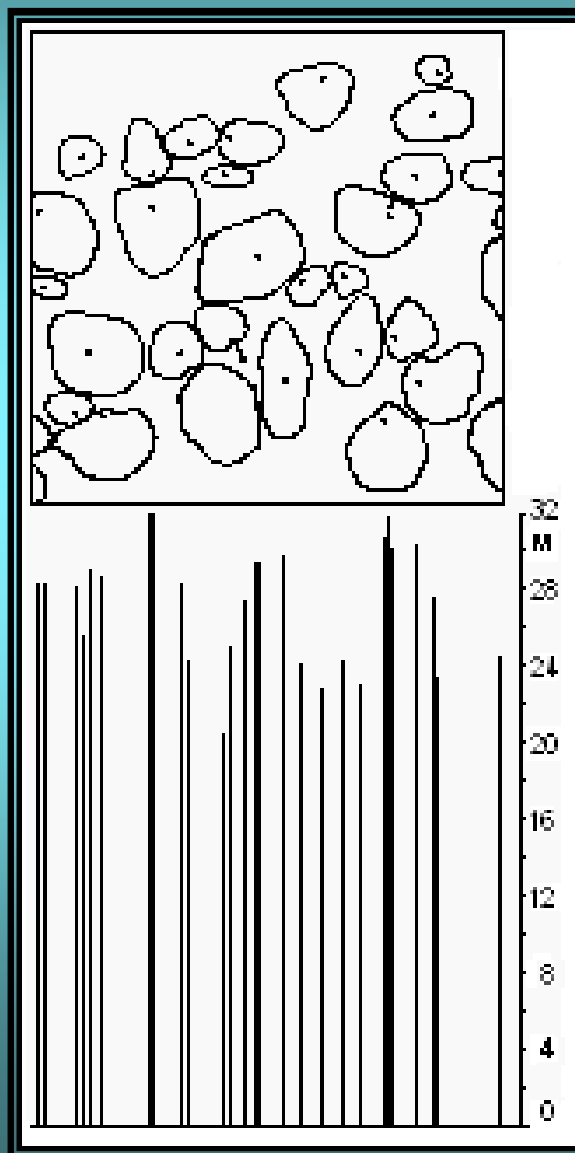
$$n = \frac{s^2(x_t) t_p^2 (m-1)}{I_p^2} \left( 1 + \frac{1}{2m} \pm \frac{2}{\sqrt{2m}} \right)$$



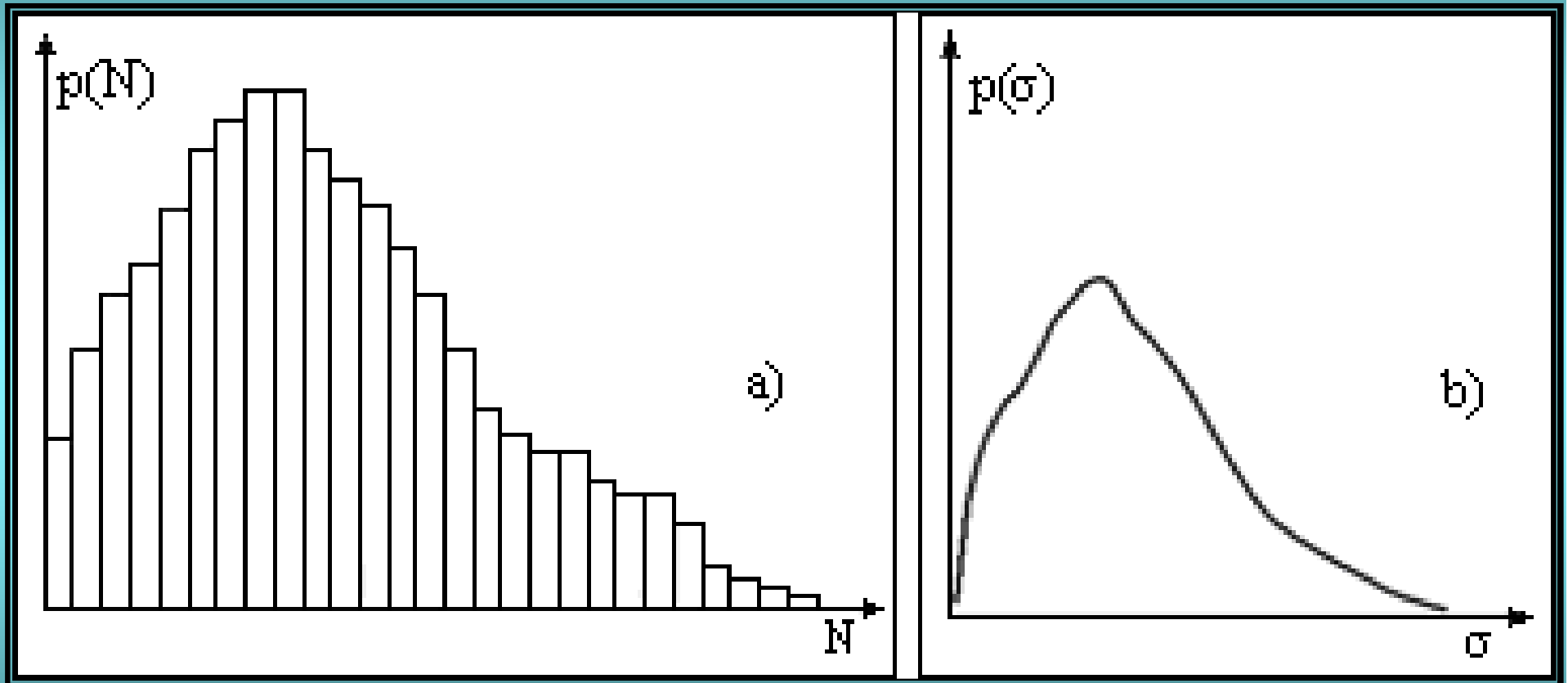
# ОБЪЕКТЫ НАБЛЮДЕНИЯ

- **Трансекты;**
- **Тестовые участки**

# ФРАГМЕНТ КАРТО-СХЕМЫ СОСНЯКА СРЕДНЕВОЗРАСТНОГО



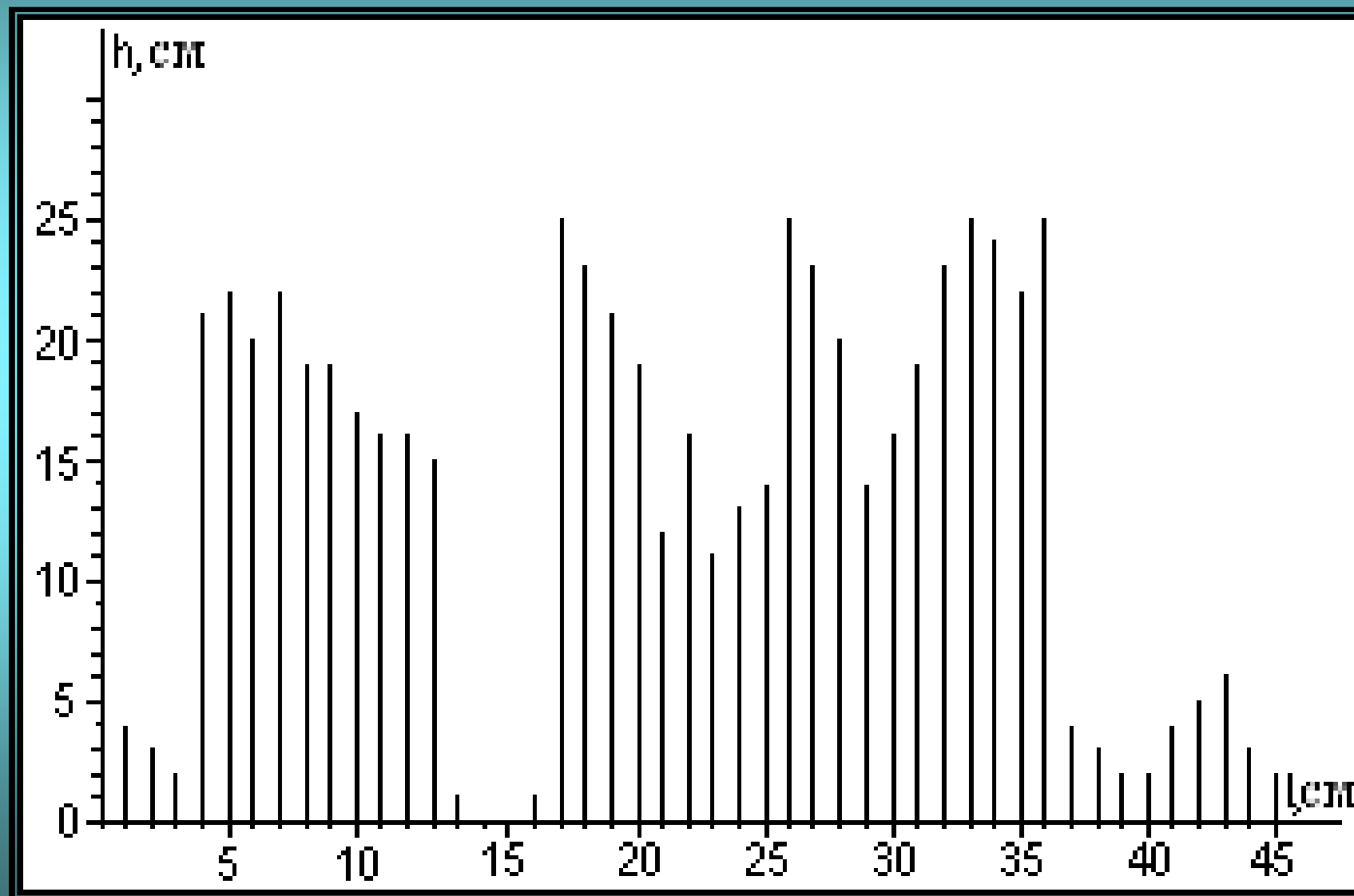
# СОПОСТАВЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ



**а) количества  $N$  фитоэлементов  
в пятне антенны**

**б) ЭПР того же участка леса.**

# ПРОФИЛОГРАММА ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ *IN SITU*

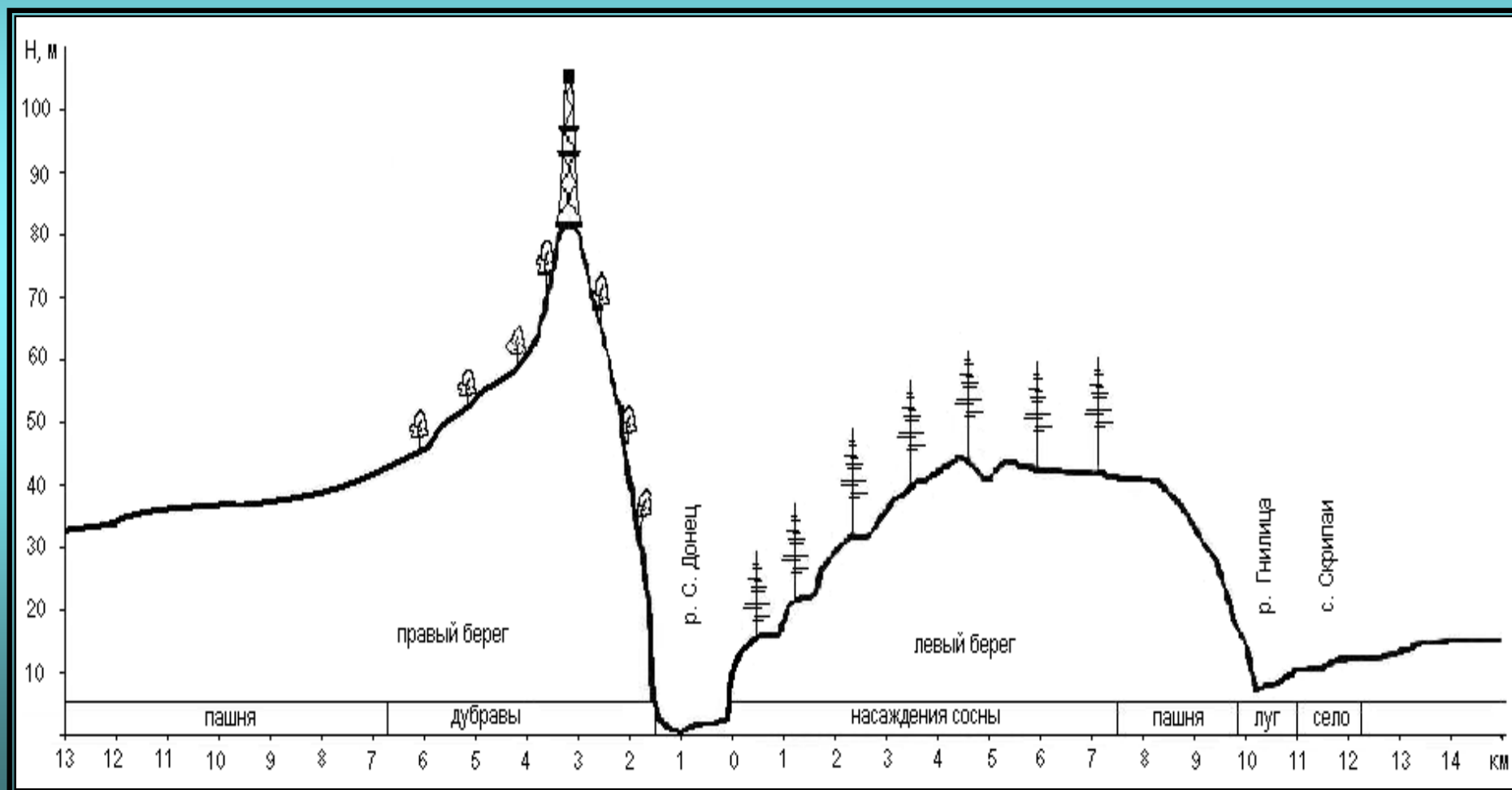


# МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛОЩАДКА





# РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫШКИ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЙ НА СКРИПАЕВСКОМ ПОЛИГОНЕ



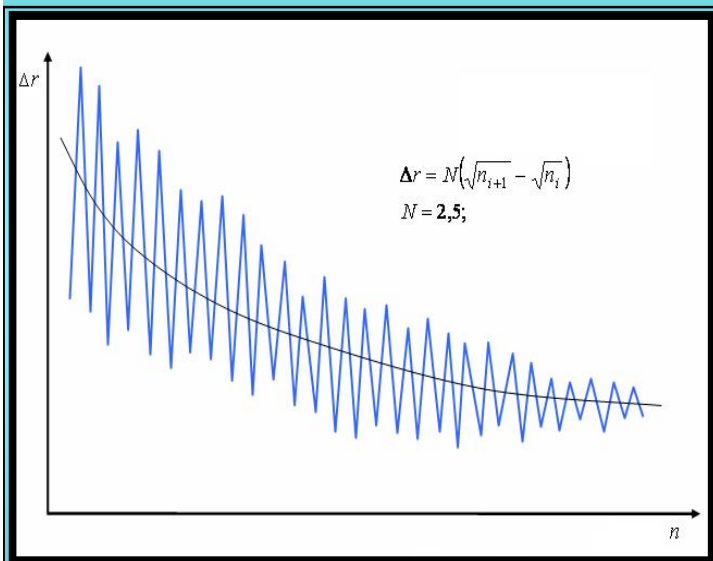
# ВИД С ВЫШКИ



# ДАННЫЕ GPS-СЪЕМКИ НА КОСМИЧЕСКОМ СНИМКЕ И ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНОМ ПЛАНШЕТЕ



# ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ (N – ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ НОРМА)

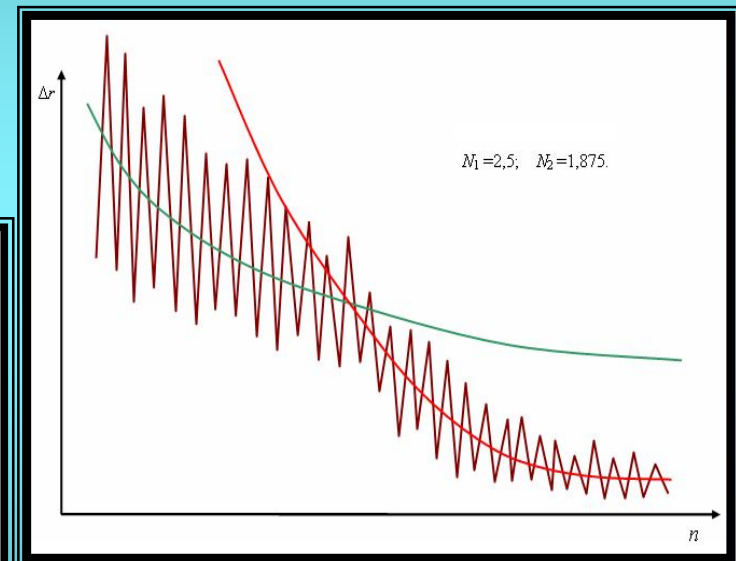


Спиваковский полигон

Математическая  
модель роста  
дерева по радиусу

$$r = A \left( \frac{1+b}{1+b \frac{t-t_m}{t_m}} - b \right);$$

где  $A$  – асимптота,  
 $t_m$  – возраст максимального  
 прироста  
 $t$  – текущая координата  
 (возраст),  
 $b$  – топоспецифичный  
 параметр



Змиевской полигон

# ПЕРЕДВИЖНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

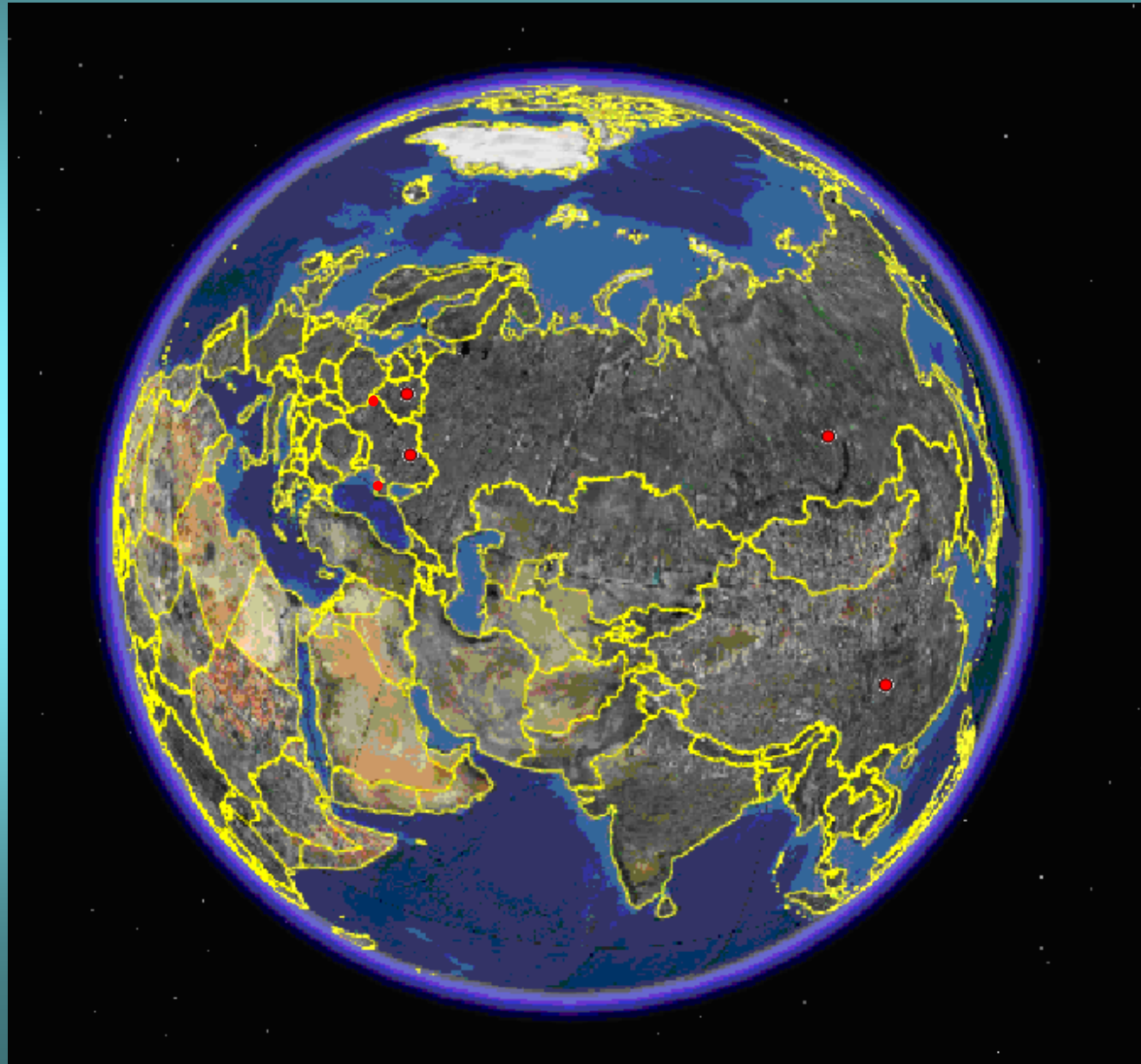




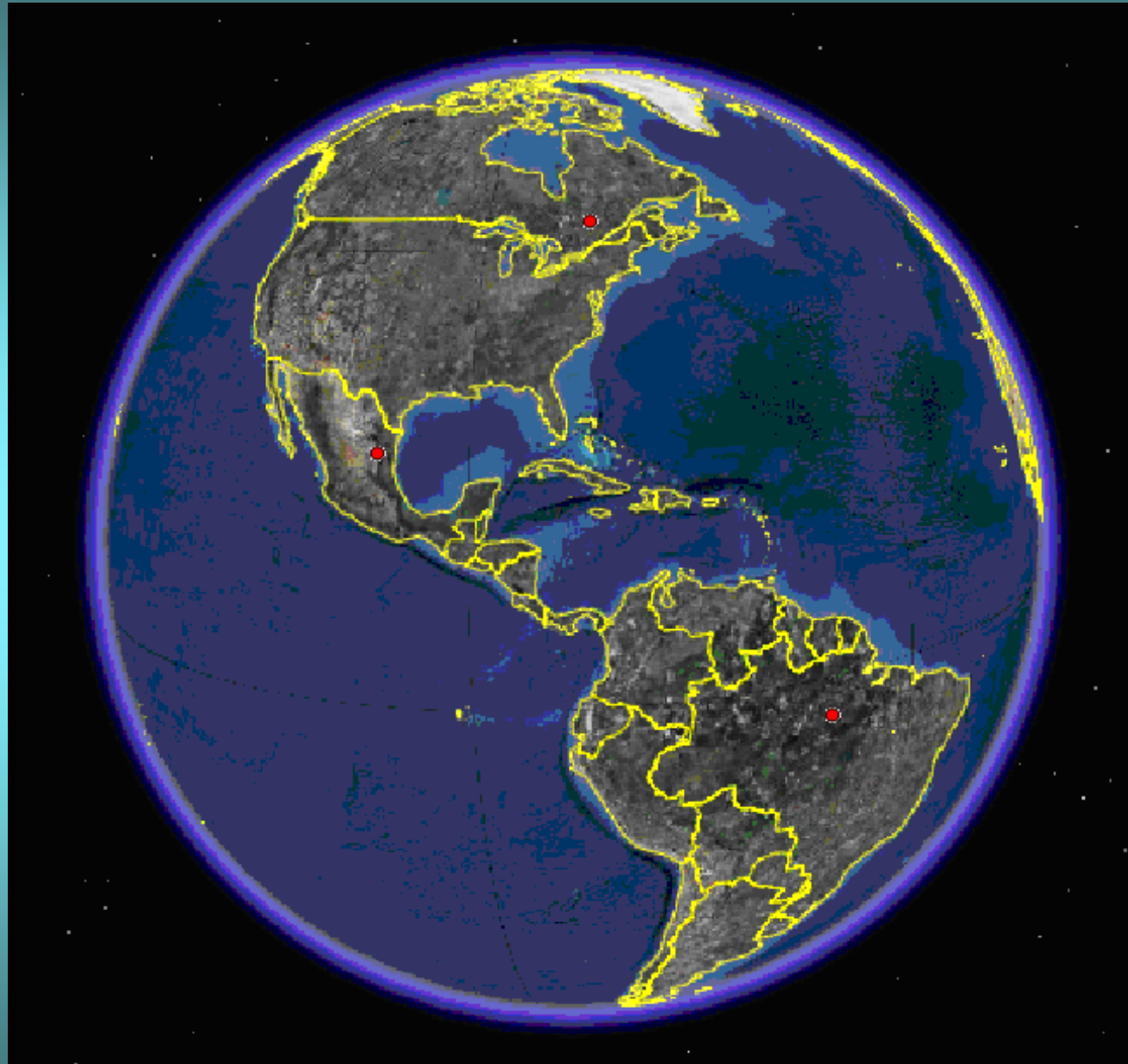
# АРЕНДУЕМЫЙ ВЕРТОЛЕТ МЧС

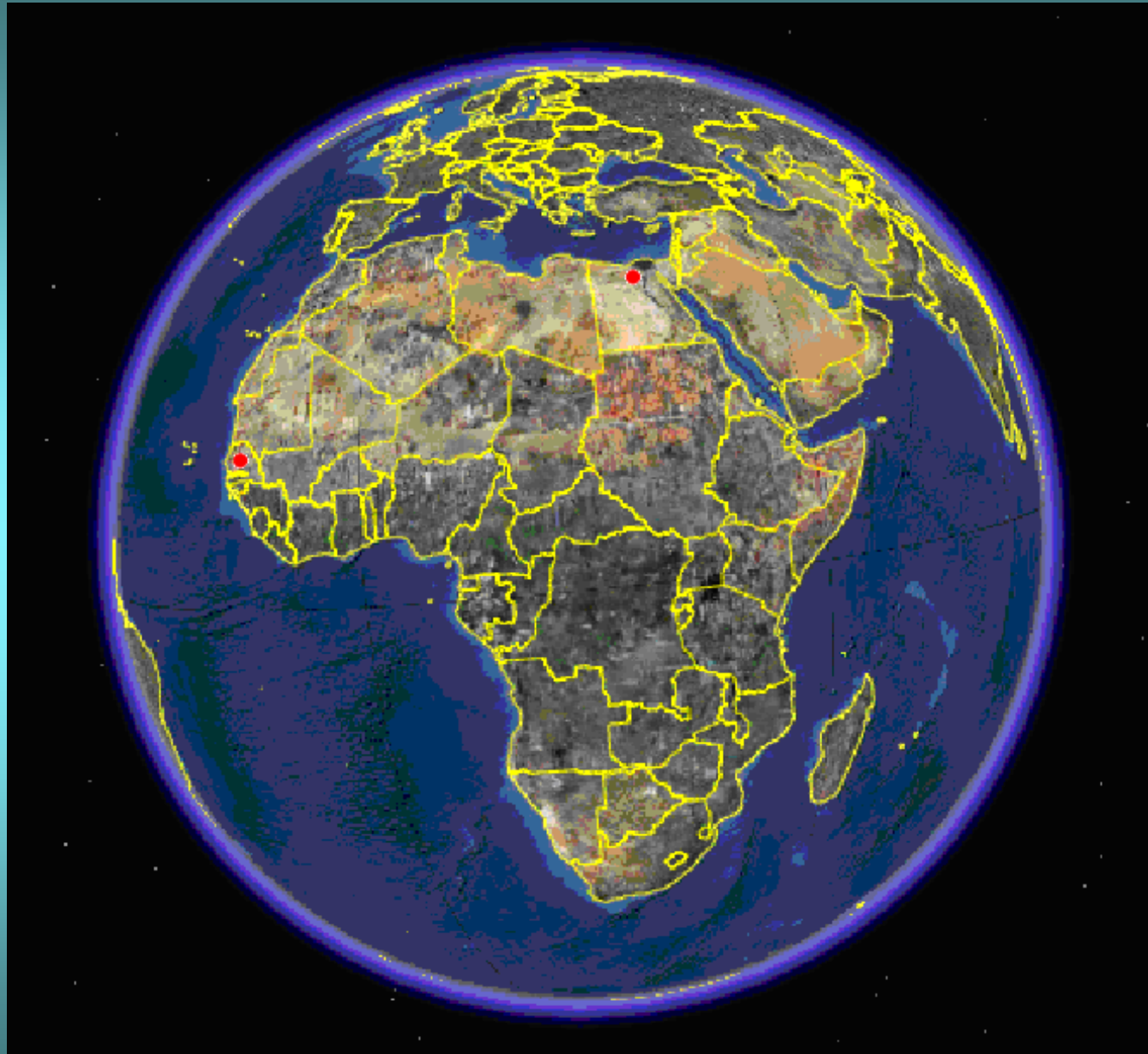


# ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПОЛИГОНОВ











**БЛАГОДАРИЮ ЗА ВНИМАНИЕ**