

«Разработка информационных инструментов для эффективного дистанционного мониторинга результатов антропогенного воздействия на ареалы растений»

Саворский В.П.^{1,2}, Кашицкий А.В.², Панова О.Ю.^{1,2}

1) Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Фрязинский филиал, Фрязино, Московская обл., Россия

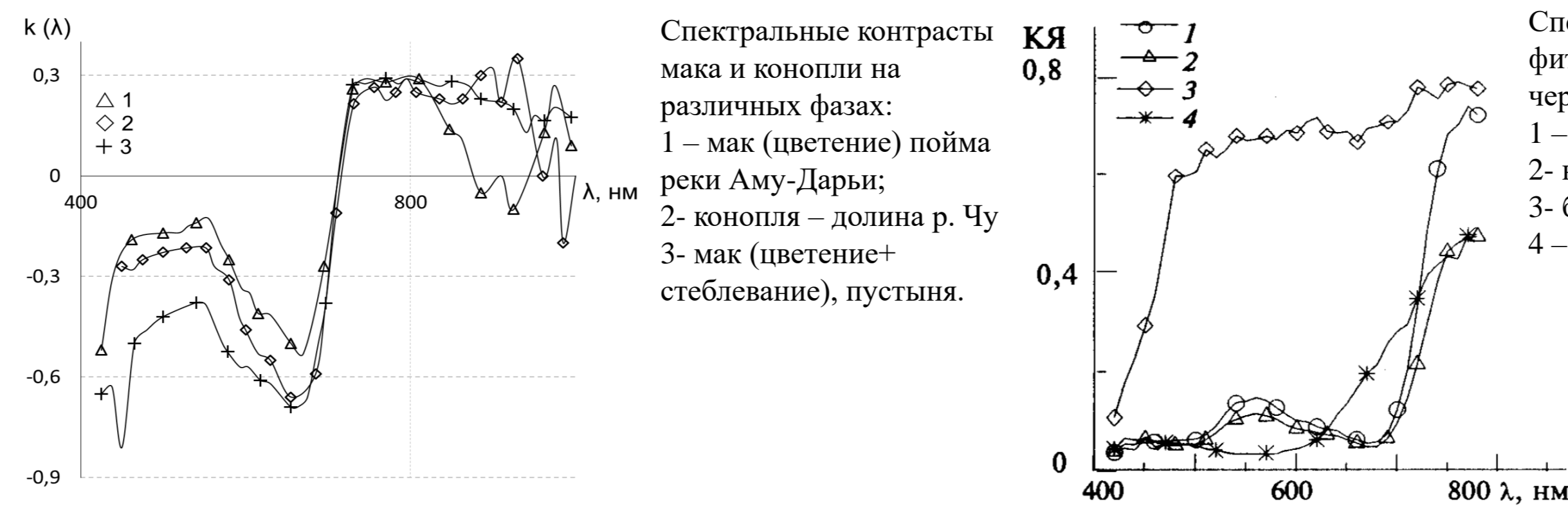
2) Институт космических исследований РАН, Москва, Россия

Работа посвящена разработке технологий получения комплексной информации для выявления по данным ДЗЗ участков антропогенного воздействия на ареалы растений при проведении специальных криминалистических экспертиз, в частности, для выявления незаконного культивирования растений, а именно посевов опиумного мака и конопли. При разработке соответствующих информационных инструментов учтены требования, обусловленные особенностями методов выявления изменений растительного покрова сельскохозяйственных угодий средствами спутникового мониторинга. А именно, к таким требованиям относятся необходимость обеспечения удаленного доступа к аналитическим сервисам для автоматического выделения однородных растительных участков и оценка их спектральных сигнатур, а также средства оценивания и настройки специальных спектральных индексов, характеризующих состав растительного покрова, включающего незаконно возделываемые насаждения, и/или состояние возделываемых культур. Разработка такого рода информационных инструментов в составе семейства сервисов «ВЕГА» для их использования при проведении специальных криминалистических экспертиз, в частности, для выявления незаконного культивирования растений, и составляет цель и содержание представленной работы. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-29-09615 офи_м.

Базовый методический подход



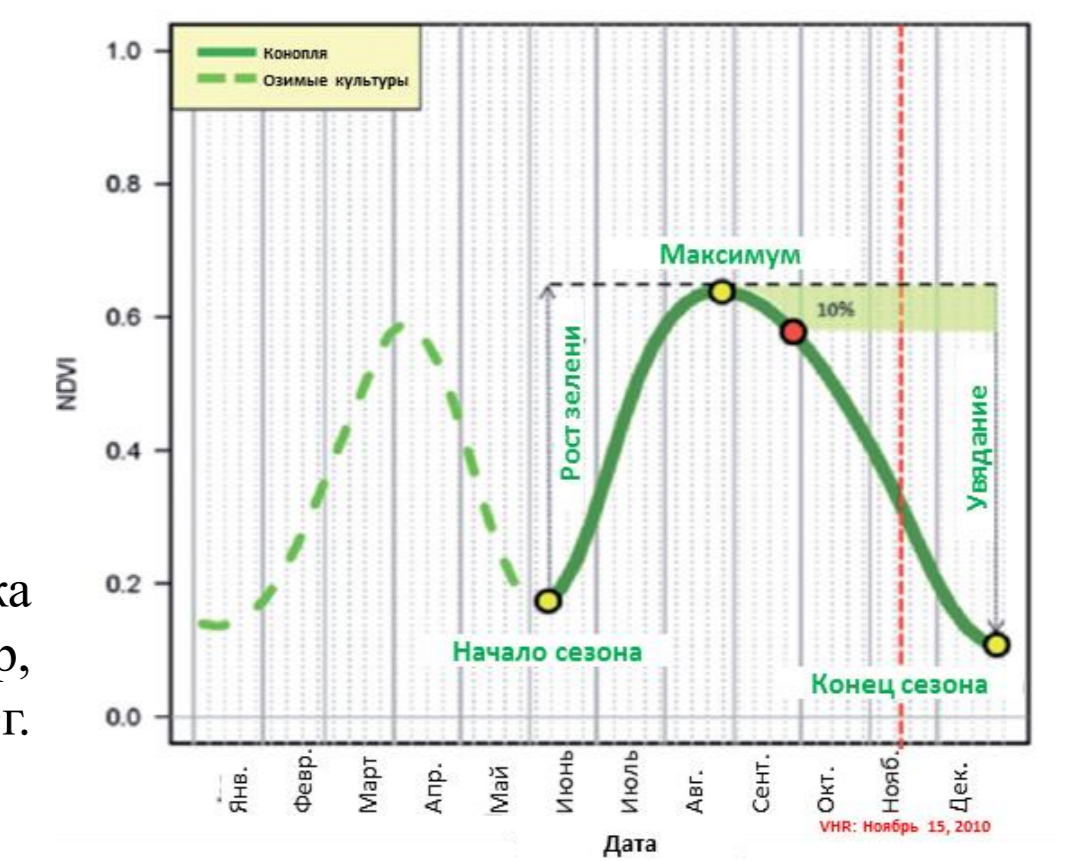
Спектральные сигнатуры конопли и опиумного мака



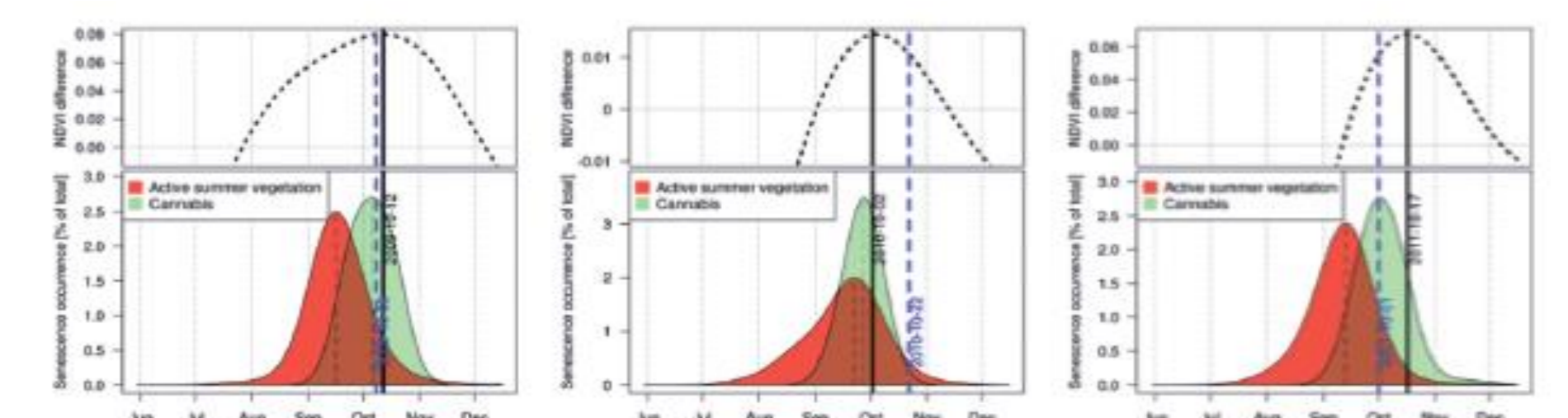
Оптимальные длины волн для выделения участков опиумного мака в трёх периодах его роста (в скобках значение JM)

| Период роста опиумного мака | Выбранная длина волны (nm) | | |
|-----------------------------|----------------------------|------------|-------------------------|
| | видимый | красный | Ближний ИК |
| P_BF и др. | 528 (1.33) | 736(1.19) | 1207 (1.10) |
| P_FL и др. | 424 (1.39) | | 760 (1.17) 1974 (1.01) |
| P_HV и др. | 468 (1.37) | 726 (1.15) | 1220 (1.28) 1689 (1.16) |

Особенности фенологического цикла



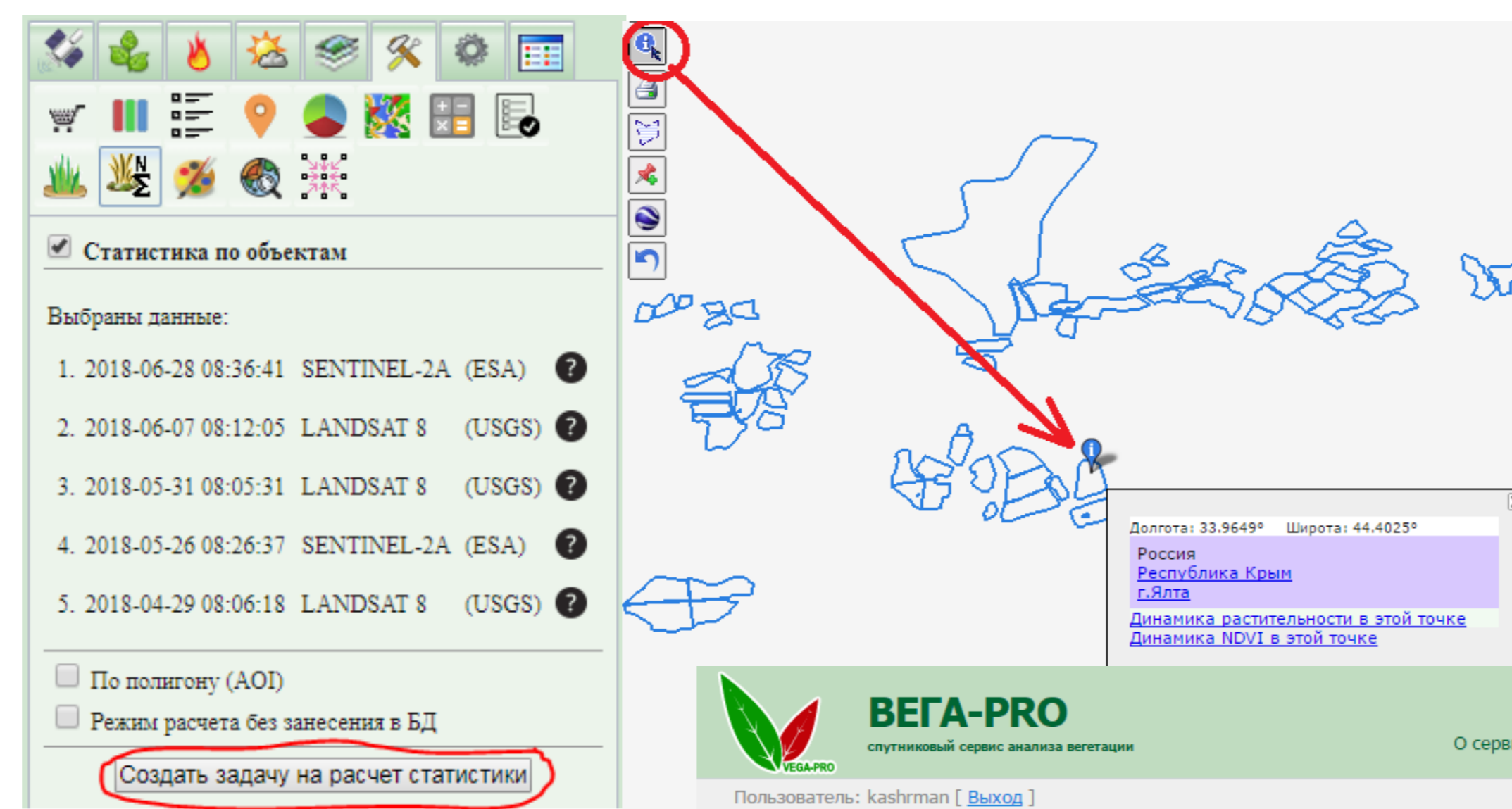
Профиль NDVI для участка посевов конопли, Кандагар, Афганистан, 2010г.



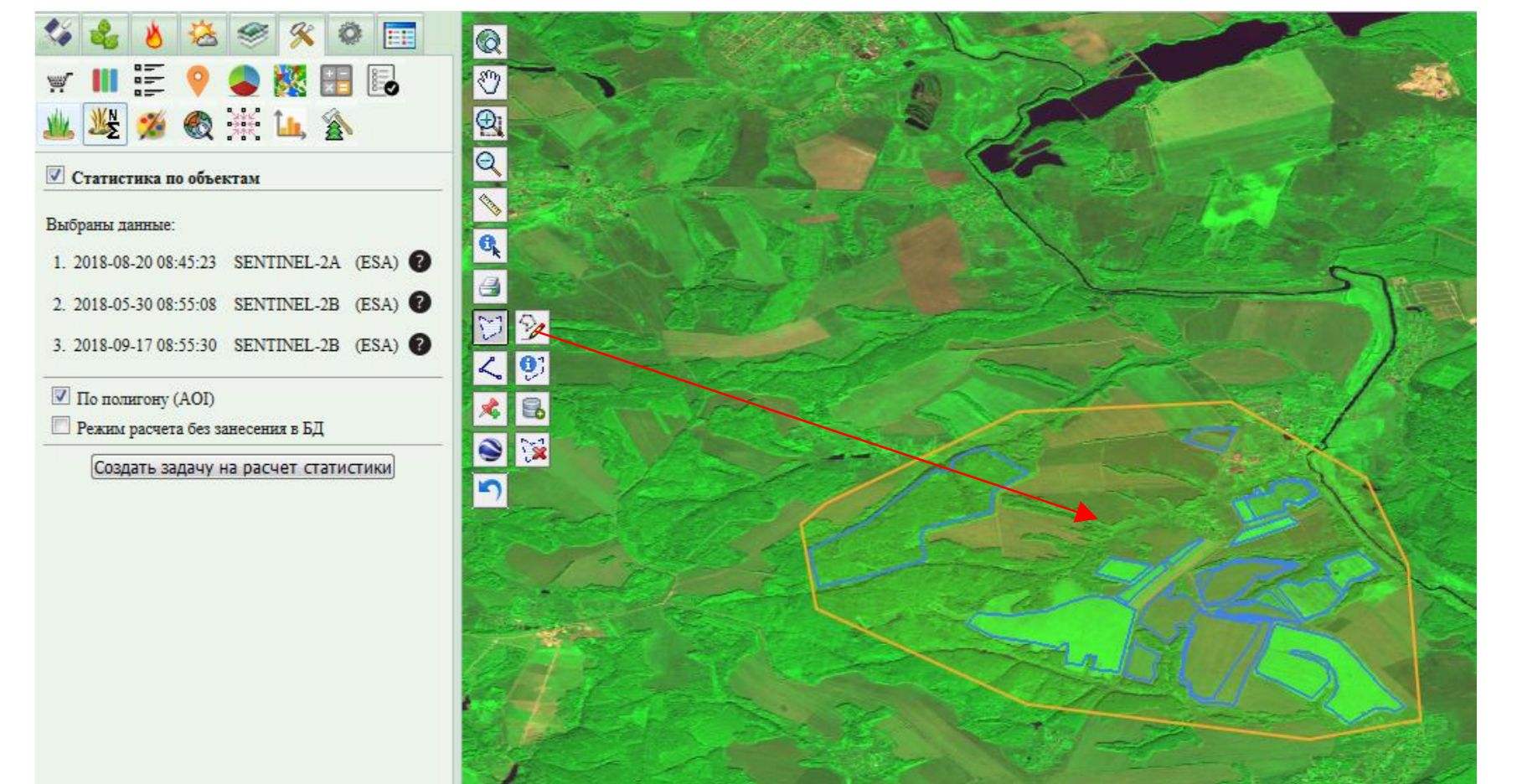
Разность значений NDVI в регионе Кандагар, Афганистан, в 2009, 2010 и 2011 (линии: сплошная черная = дата наблюдаемого максимума разности, синяя пунктирная = дата рассчитанного максимума разности)

Информационные инструменты

Просмотр временных профилей полученных значений статистик для конкретного поля

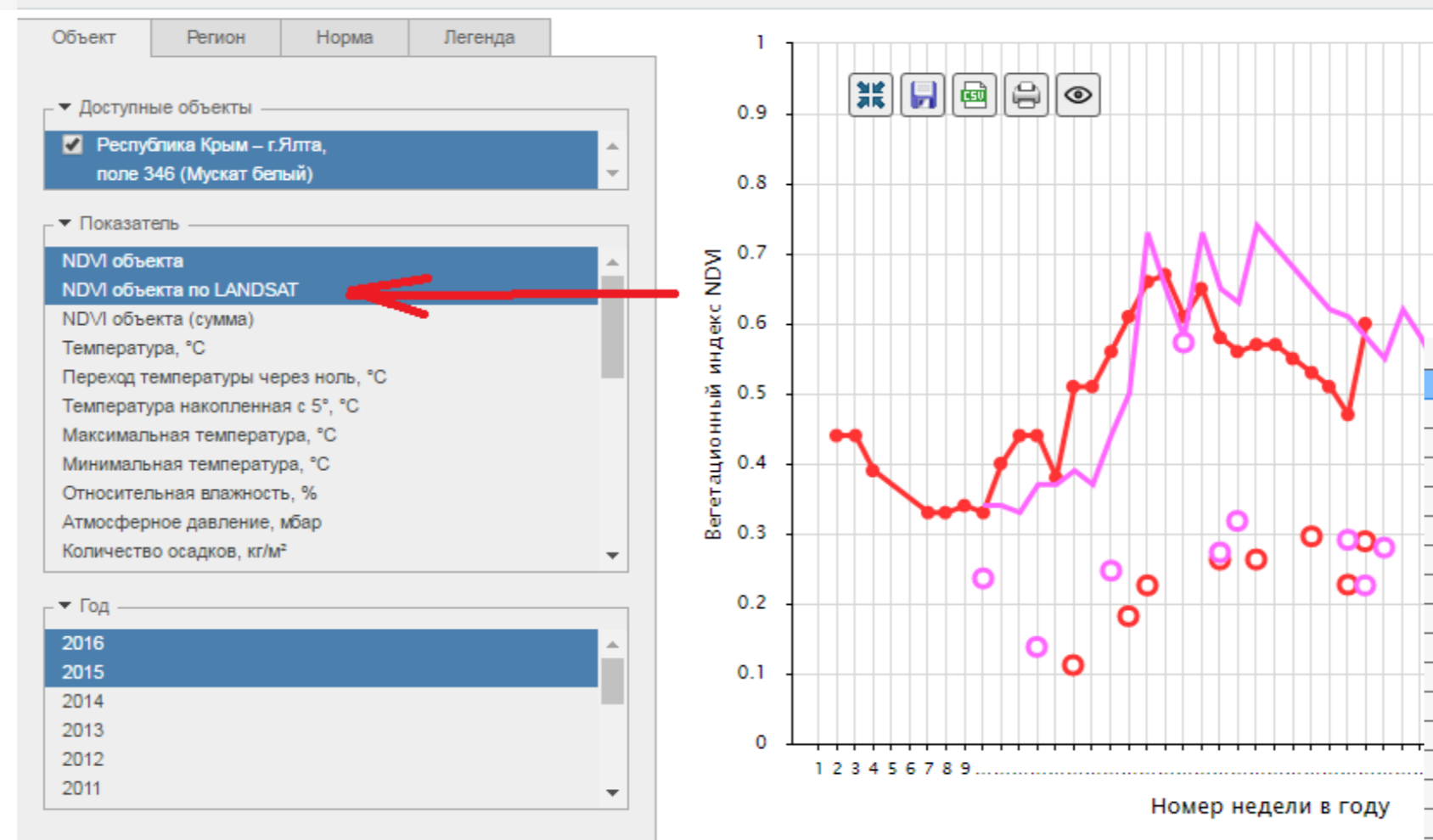


Задание области интереса (AOI)



Требования к информационным инструментам

1. Автоматизированное выделение границ однородных по спектральным характеристикам участков растительности
2. Автоматизированные оценки статистик данных ДЗЗ и продуктов их обработки.
3. Построение временных профилей.
4. Автоматизированное совмещение разновременных данных ДЗЗ и продуктов их обработки с данными наземных наблюдений.
5. Доступ к многолетним архивам данных т продуктов ДЗЗ
6. Доступ к базам данных физико-географических характеристик региона его климатических гидрометеорологических статистик.



| Common task information | | Общая справочная информация | |
|-------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------|
| project | task_id | task_type | server_classification |
| lastyman | 94754 | M | |
| data description | | описание данных | |
| id | device | product | канал |
| data_1 | MSI | channel1 | 1 433-453 |
| data_2 | MSI | channel2 | 2 456-523 |
| data_3 | MSI | channel3 | 3 545-612 |
| data_4 | MSI | channel4 | 4 615-684 |
| data_5 | MSI | channel5 | 5 698-773 |
| data_6 | MSI | channel6 | 6 781-852 |
| data_7 | OLI_TIRS | source | 2 456-510 |
| data_8 | OLI_TIRS | source | 3 536-590 |
| data_9 | OLI_TIRS | source | 4 646-670 |

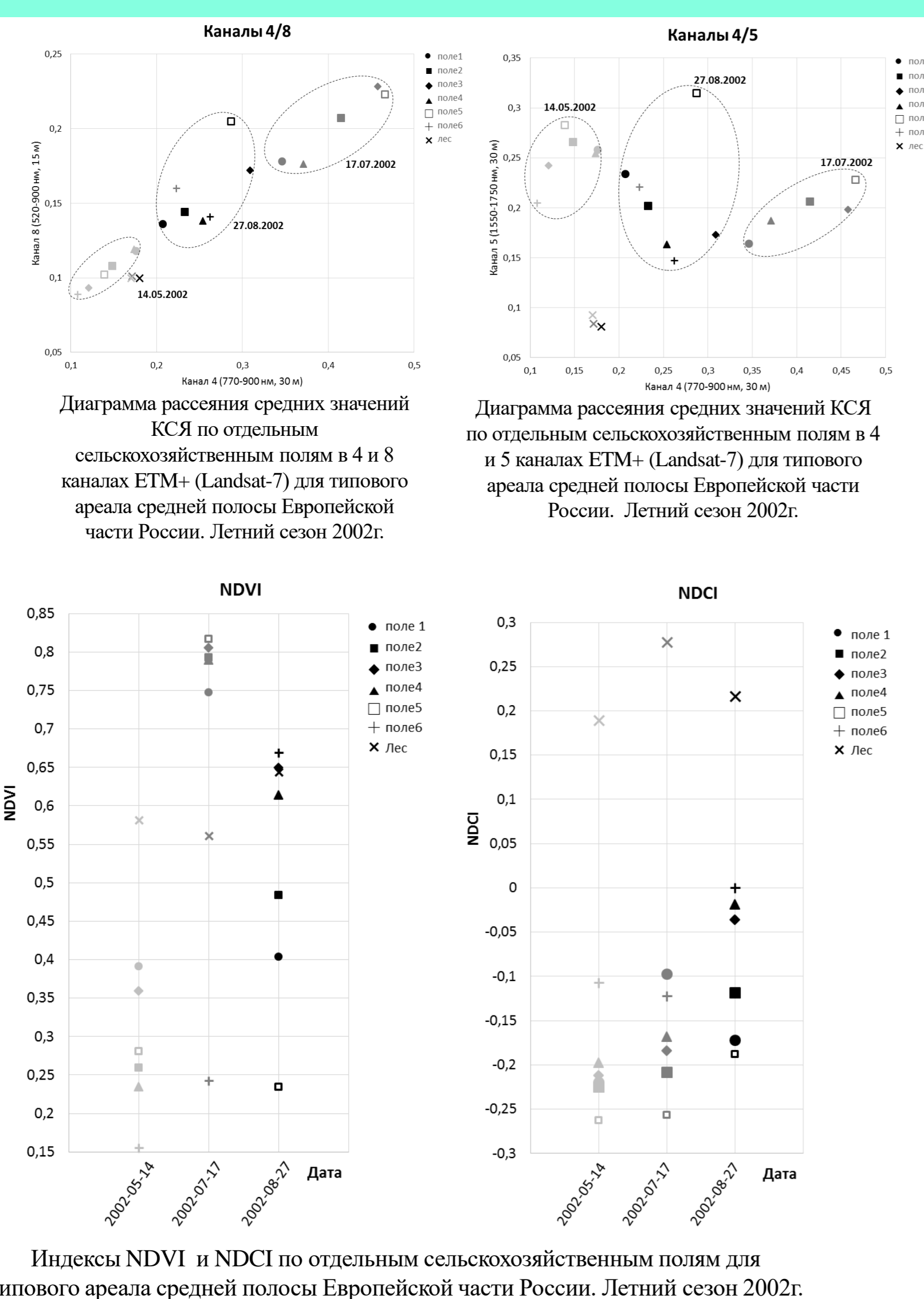
описание наборов данных, по которым произведен расчет

общая информация

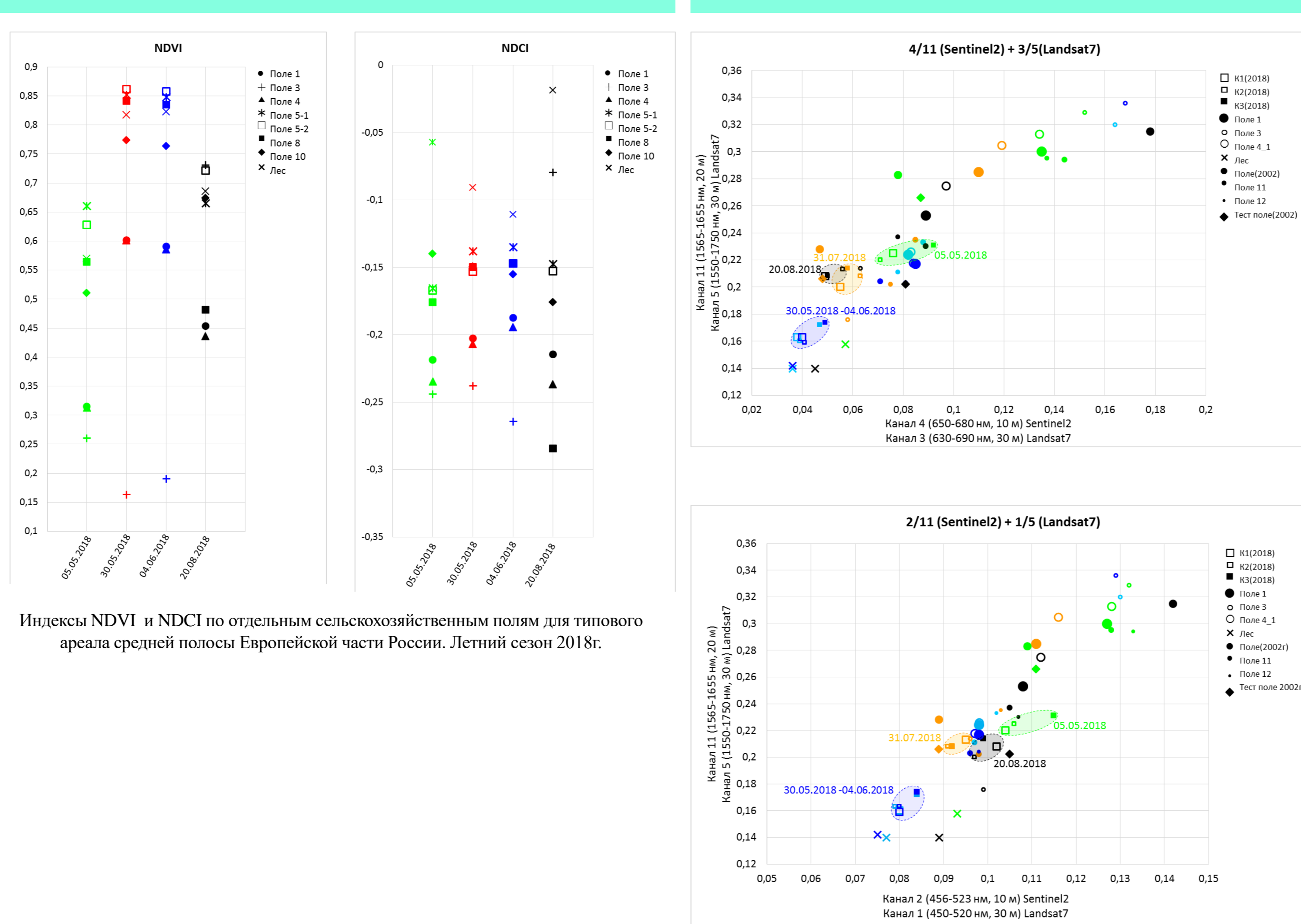
отдельный лист со статистикой для каждого поля

Результаты анализа

Внутрисезонная изменчивость



Межгодовая изменчивость



Вегетационные индексы

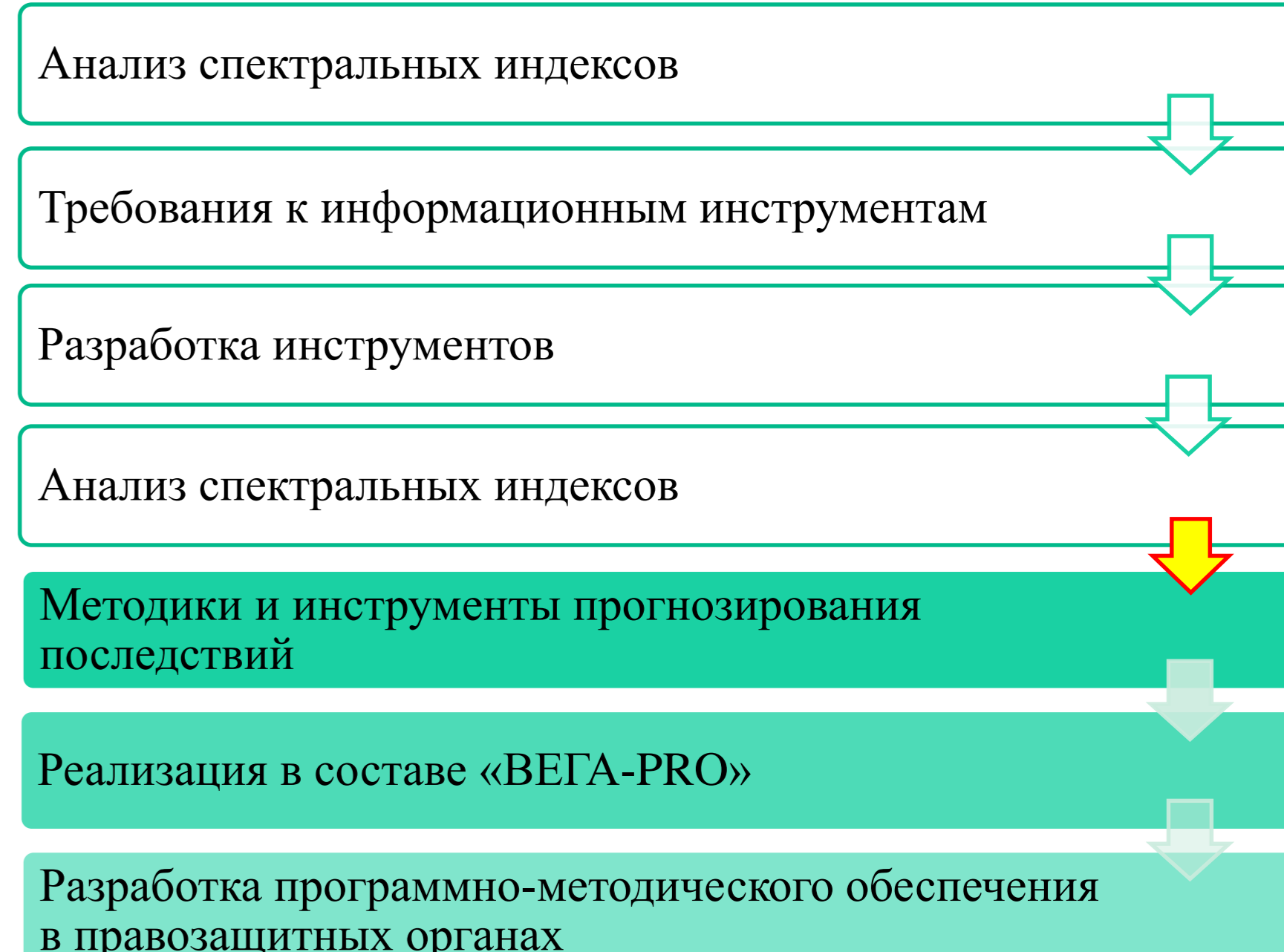
Нормализованный вегетационный контрольный индекс (NDCI)

$$NDCI = \frac{(КСЯ_{\text{канал1}} - 0,66 * КСЯ_{\text{канал5}})}{(КСЯ_{\text{канал1}} + 0,66 * КСЯ_{\text{канал5}})}$$

Нормализованный дифференцированный индекс растительности NDVI

$$NDVI = \frac{(КСЯ_{\text{канал4}} - КСЯ_{\text{канал3}})}{(КСЯ_{\text{канал4}} + КСЯ_{\text{канал3}})}$$

Содержание 3-го этапа исследований



Институт радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН
Центр обработки и хранения спутниковой информации
141190, Фрязино, Московской обл., пл. Введенского, 1,

Тел. +7-496-5652566, факс +7-4965652566
E-mail: savor@ire.rssi.ru

Институт космических исследований РАН
Отдел технологического спутникового мониторинга
117997, Москва, Россия
Профсоюзная ул. 84/32

Тел. +7-495-3331077, факс +7-495-9133040
E-mail: smis@smis.iki.rssi.ru

