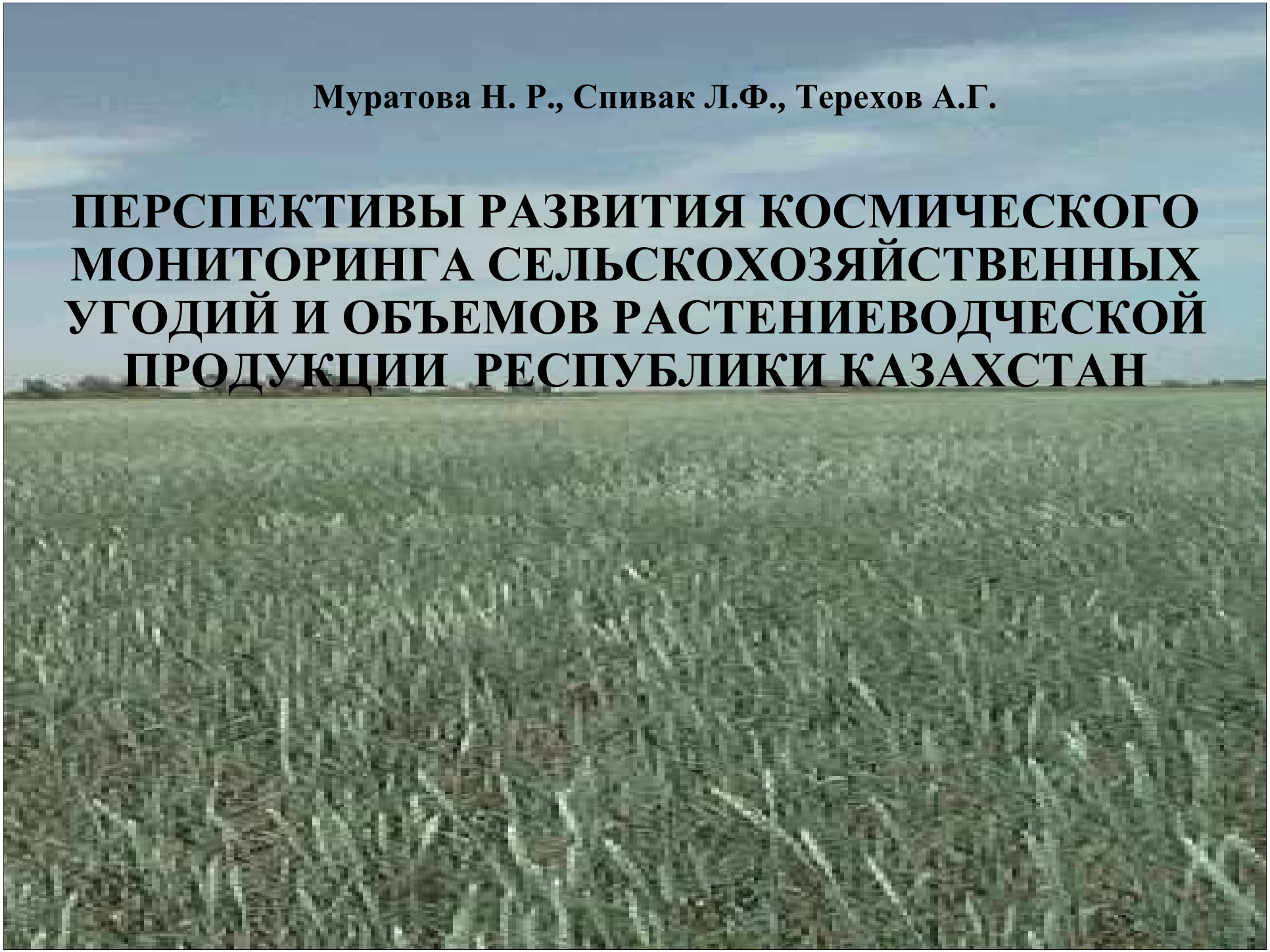
Муратова Н. Р., Спивак Л.Ф., Терехов А.Г.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ И ОБЪЕМОВ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



Основные зерносеющие регионы северного Казахстана

- оперативный космический мониторинг посевов зерновых культур;
- инвентаризация полей и разработка технологий для озимых культур;
- оперативный космический мониторинг посевов риса.

Перечень услуг по космическому мониторингу сельскохозяйственных угодий и объемов производства растениеводческой продукции

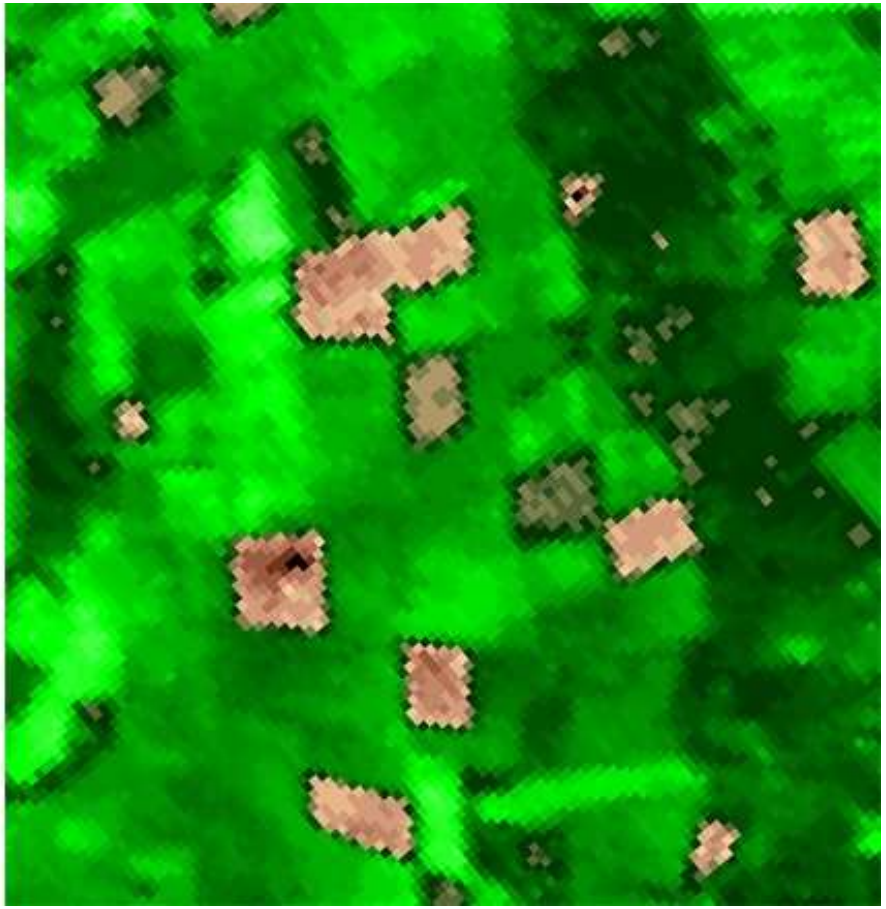
Мероприятия	Результаты	Дата
Спутниковая оценка посевной площади яровых культур	Табличные данные о размерах посевных площадей яровых зерновых культур. Областные картосхемы расположения посевов яровых культур	1 июля
Спутниковый контроль сроков ярового сева	Таблица с данными по срокам сева	1 июля
Спутниковая оценка площадей паровых полей	Областные картосхемы с масками пахотных земель, находящихся в обороте под однолетними яровыми культурами с разбивкой по классам года парования	10 августа
Спутниковая оценка засоренности яровых зерновых посевов	Обзорные картосхемы размещения полей со слабым, средним и сильным засорением	10 августа
Спутниковая оценка состояния яровых посевов	Областные картосхемы посевов однолетних яровых культур по классам состояния (очень плохое, плохое, удовлетворительное, хорошее, отличное)	10 августа
Спутниковый прогноз валового сбора зерна	Таблица с данными спутникового прогноза валового сбора зерна месячной заблаговременности	10 августа
Спутниковый контроль сроков уборки яровых зерновых культур	Таблица с данными по срокам уборки к 15, 30 сентября и 15 октября.	30 октября
Спутниковый контроль валового сбора зерна	Таблица с данными о величинах собранного урожая зерна в процессе проведения уборочной кампании к 15, 30 сентября и 15 октября.	30 октября
Спутниковая оценка уборочной площади	Областные картосхемы расположения убранных полей яровых культур в текущем году	30 октября

Технические характеристики ДЗЗ

СПУТНИКОВЫЕ ДАННЫЕ					Размер сцены, (кадра, км)
Космический аппарат (страна)	Радиометр	Характеристики съемочного прибора			
		Простран - ственное разрешен ием, м	Кол-во спектр. каналов/ спектр. диапазон, мкм	Полоса захвата, км	
NOAA (США)	AVHRR	1100	5 / (0,58 – 12,5)	3000	~1000 x 1000
EOS-AM-1 **TERRA**, AQUA (США)	**MODIS**	**250** 500 1000	2 / (0,6 – 0,8) 5 / (0,4 – 2,0) 29 / (0,4 - 14)	**2300**	не более 1000 x 1000
IRS 1C/1D (Индия)	PAN	5.8	1 / (0,5 – 0,75)	70	~70 x 70
	LISS- 3	23	3 / (0,52 – 0,86)	142	~140 x 140
	WIFS	188	2 / (0,62 – 0,86)	810	~200 x 200
IRS P6 (Индия)	LISS-4	5.8	1	70	~70 x 70
	LISS-3	**23**	4	**140**	~140 x 140
	AWIFS	**56-70**	4	**740**	~740 x 740
RADARSAT (Канада)	SAR	8…100	1 / (С-диапазон, 5,6 см)	50…500	

Космические снимки полей в северных областях Казахстана

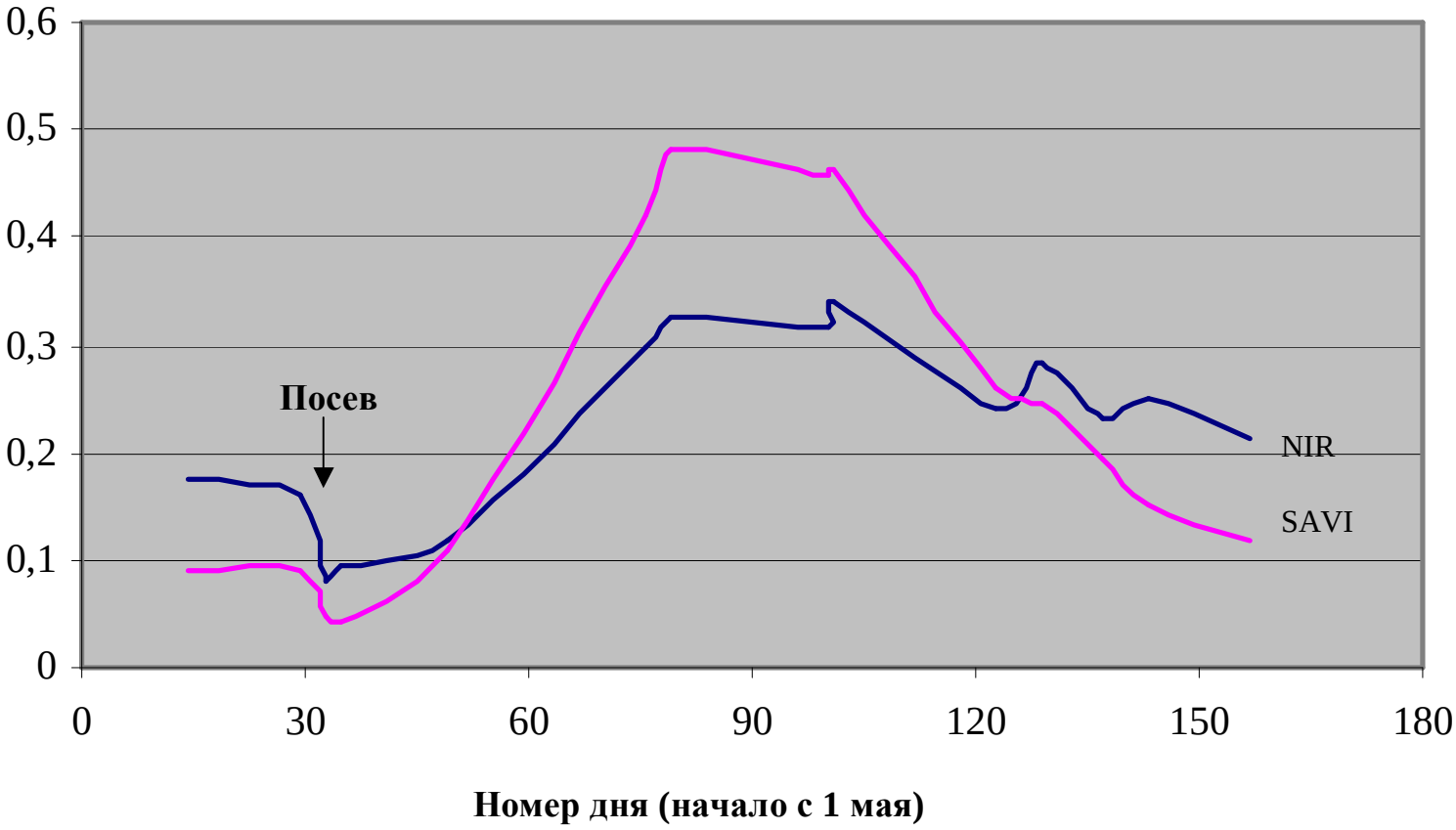
IRS/LISS (23м)

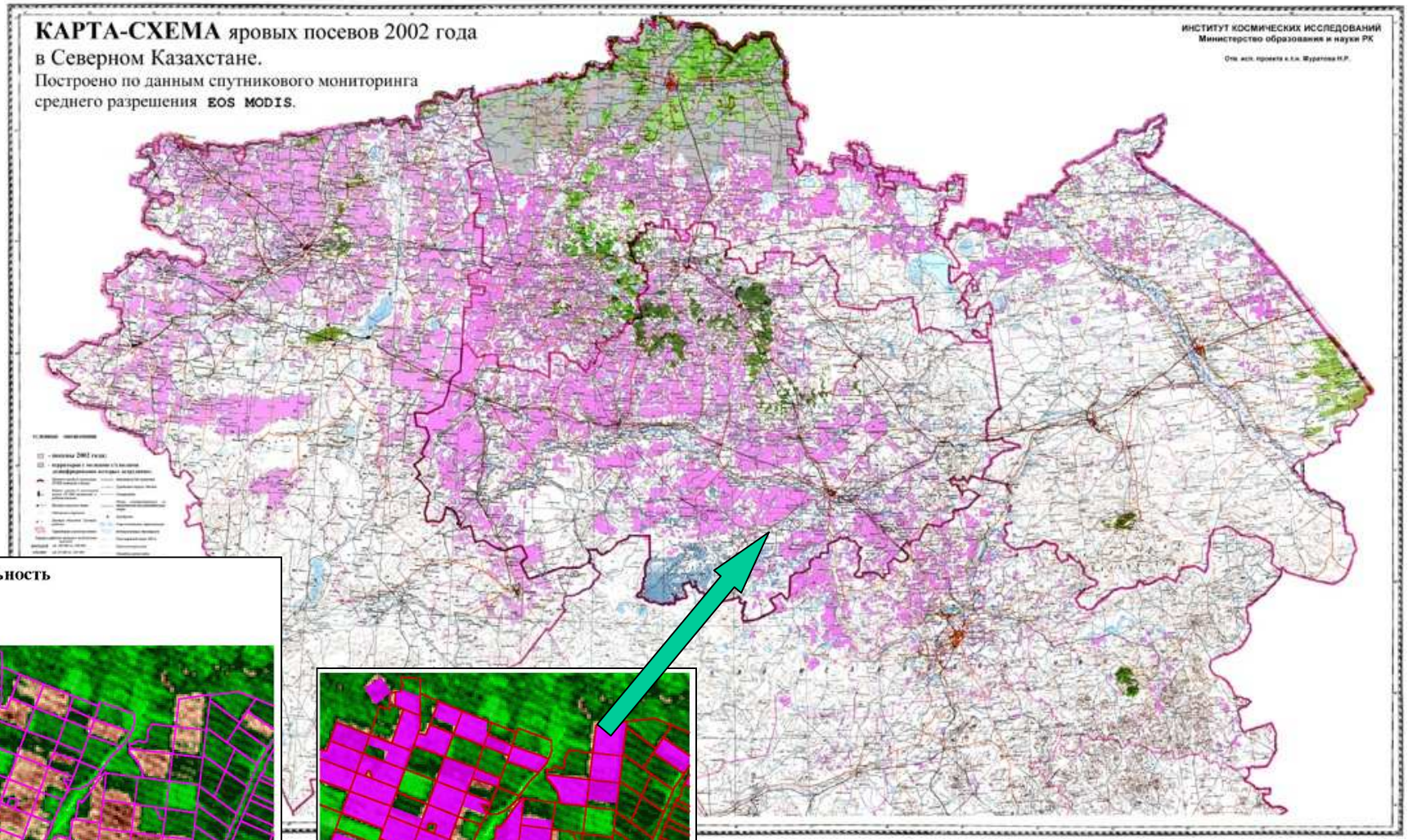


MODIS (250м)

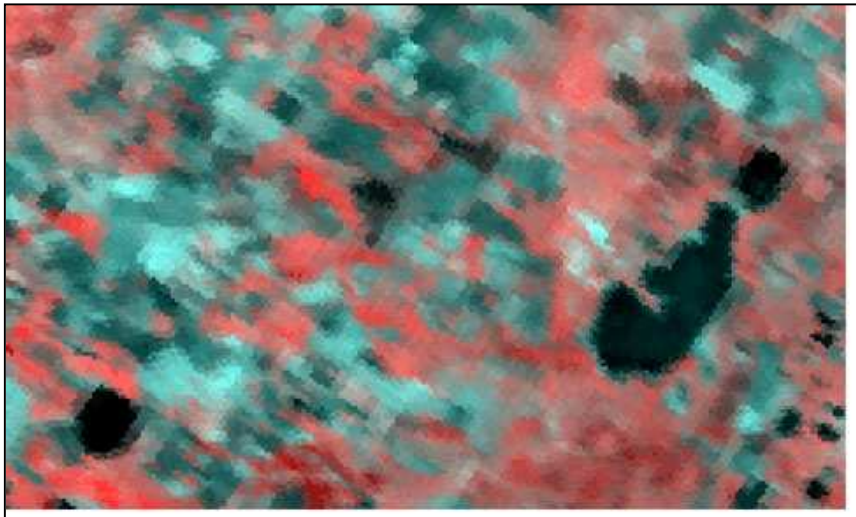
Мониторинг площадей ярового сева

Спектральные характеристики типичного зернового поля в течение вегетационного периода 2003г.





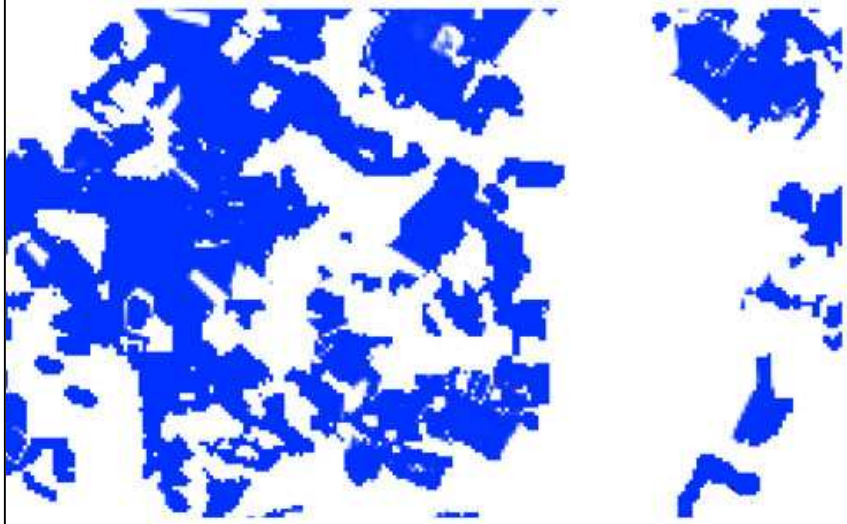
СПУТНИКОВАЯ КАРТА ОСНОВНЫХ ЗЕРНОСЕЮЩИХ РЕГИОНОВ



MODIS май 2006

IRS/LISS май 2005

Решение задач пространственной геометрии контуров растительного покрова

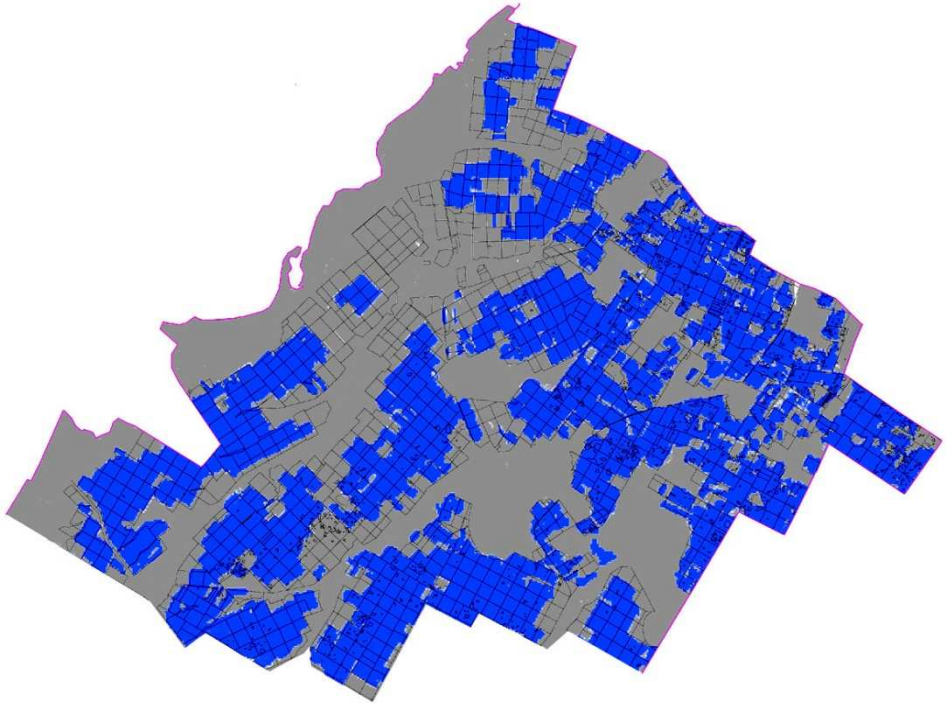


Спутниковая маска MODIS

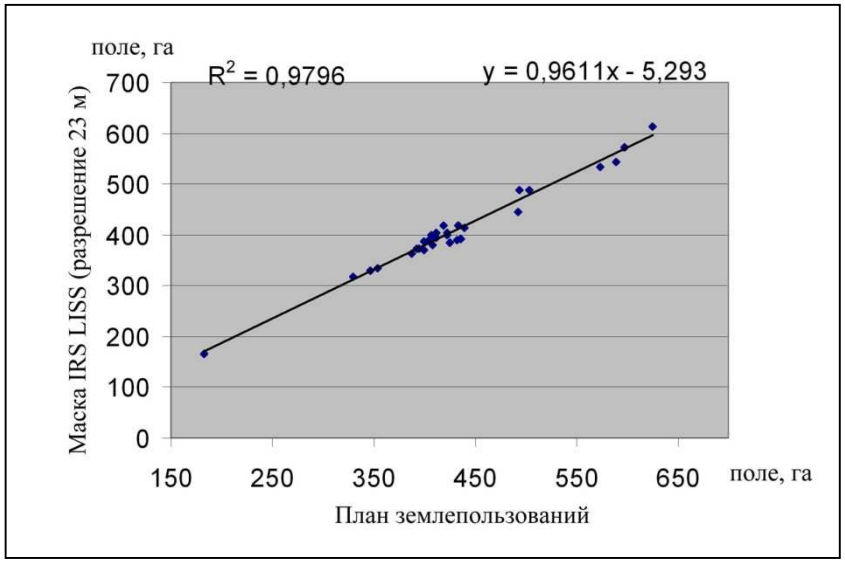
Уточненная маска по IRS

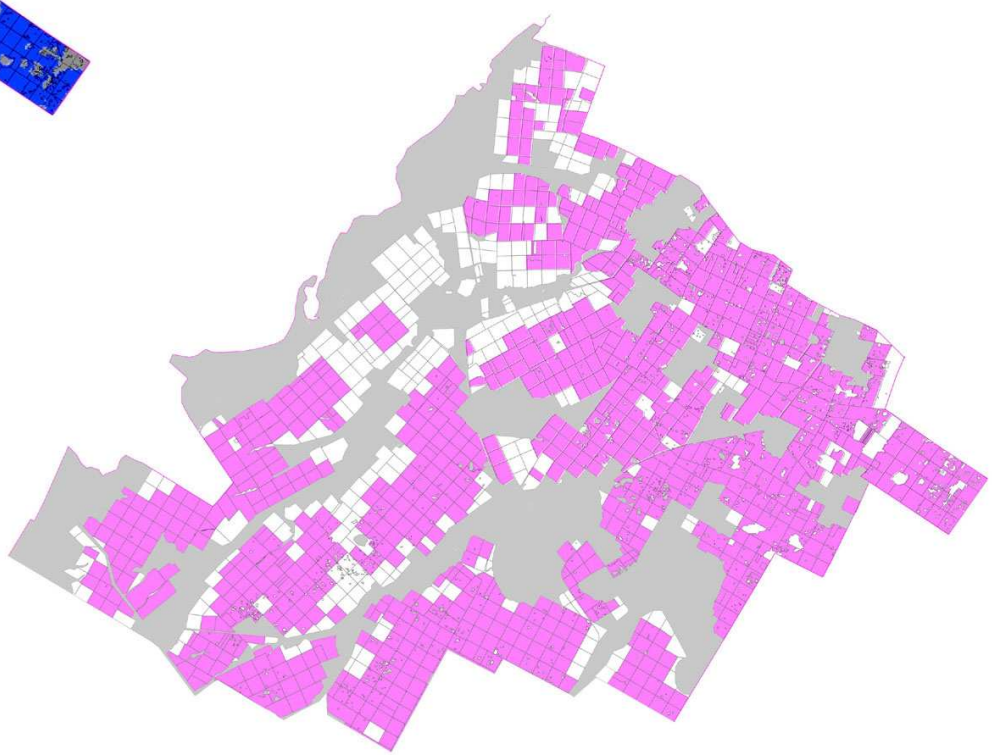
Точность оценки площадей на региональном уровне

5% → 2%



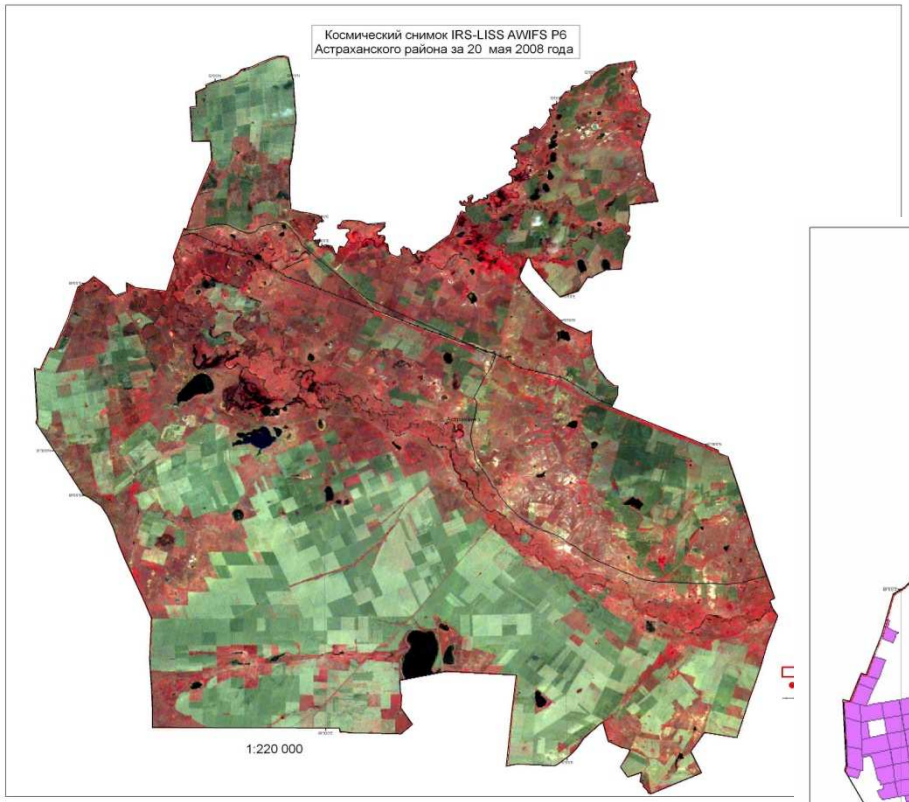
MODIS маска ярового сева в сезоне 2006 года

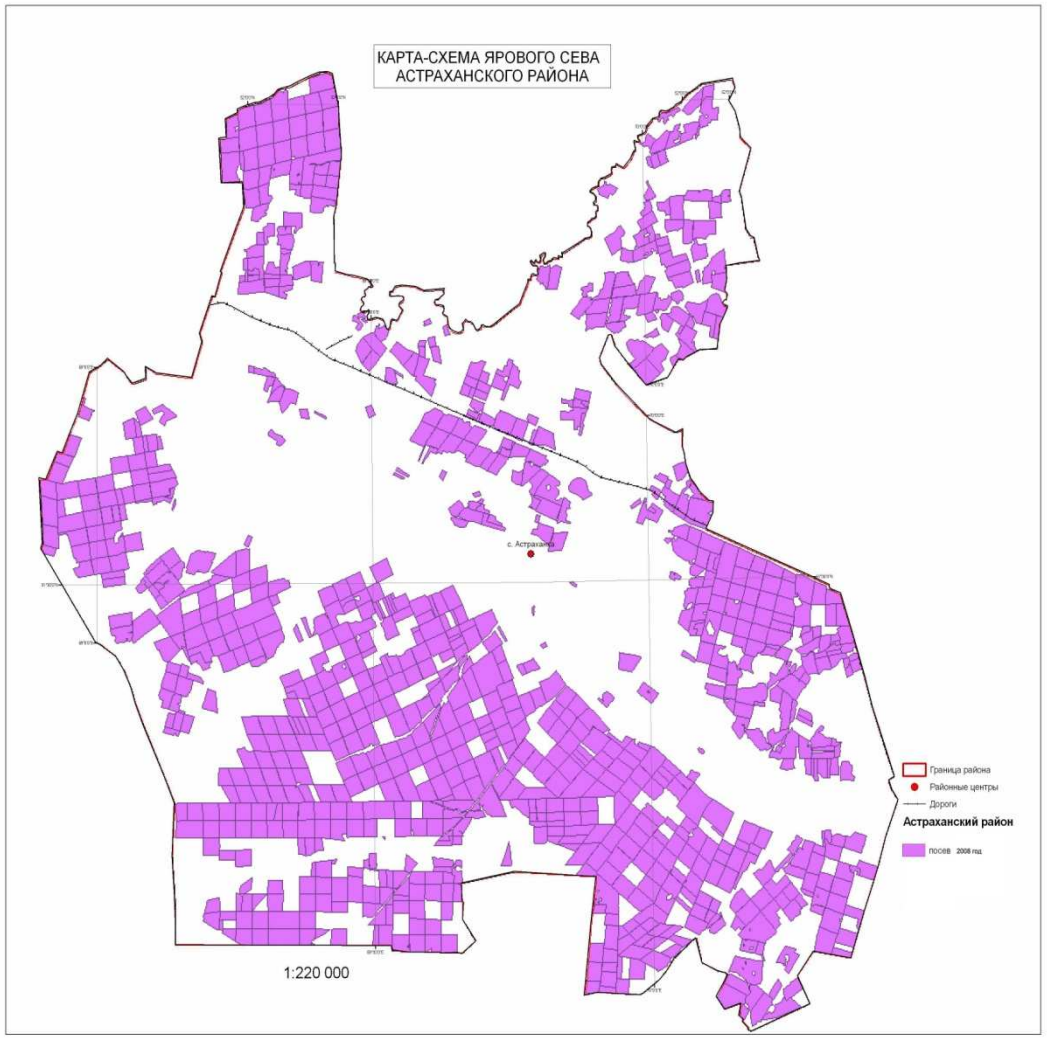




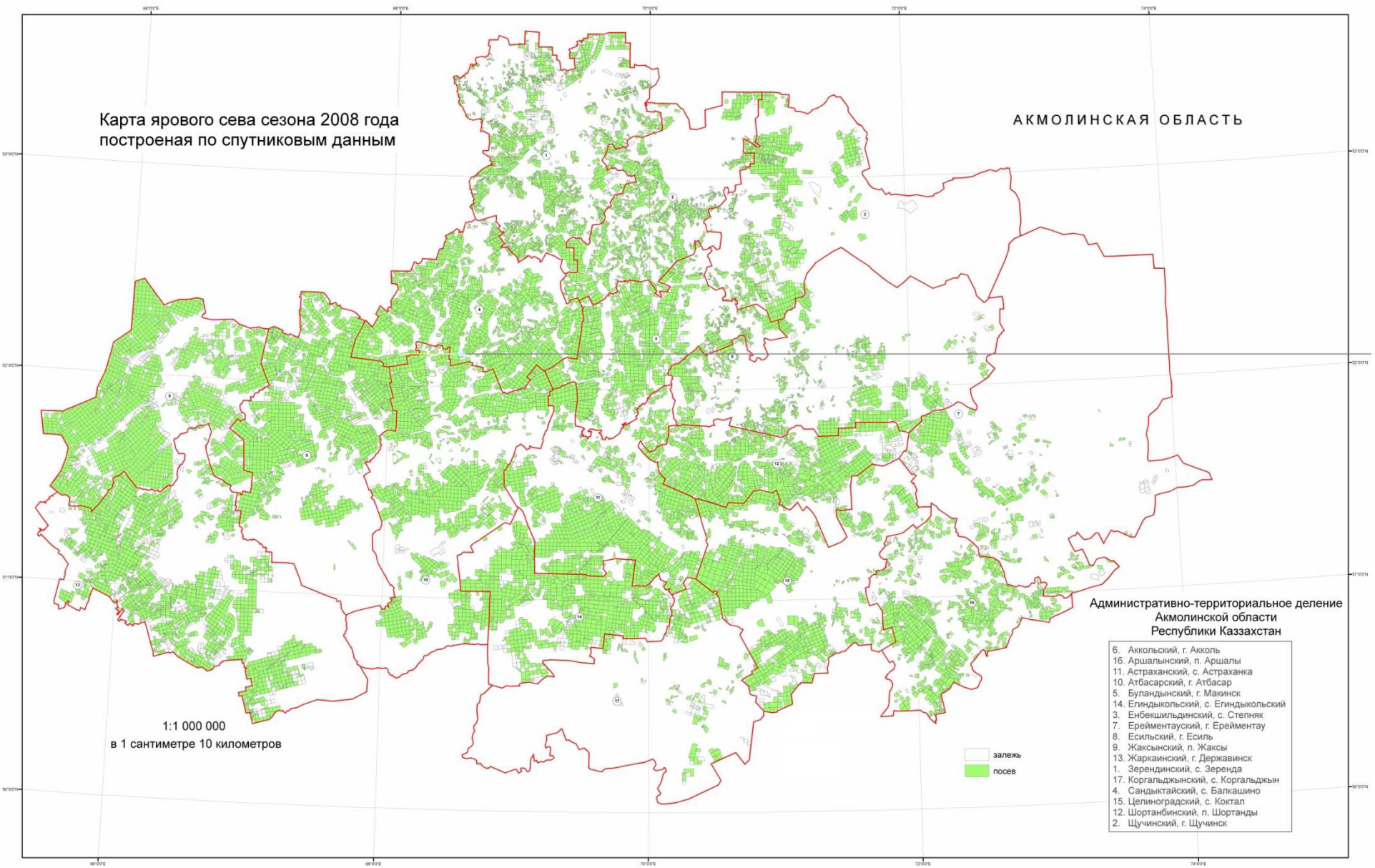
Уточненная снимком IRS LISS маска ярового сева 2006 года

Применение ГИС-технологий для мониторинга ярового сева на районном уровне



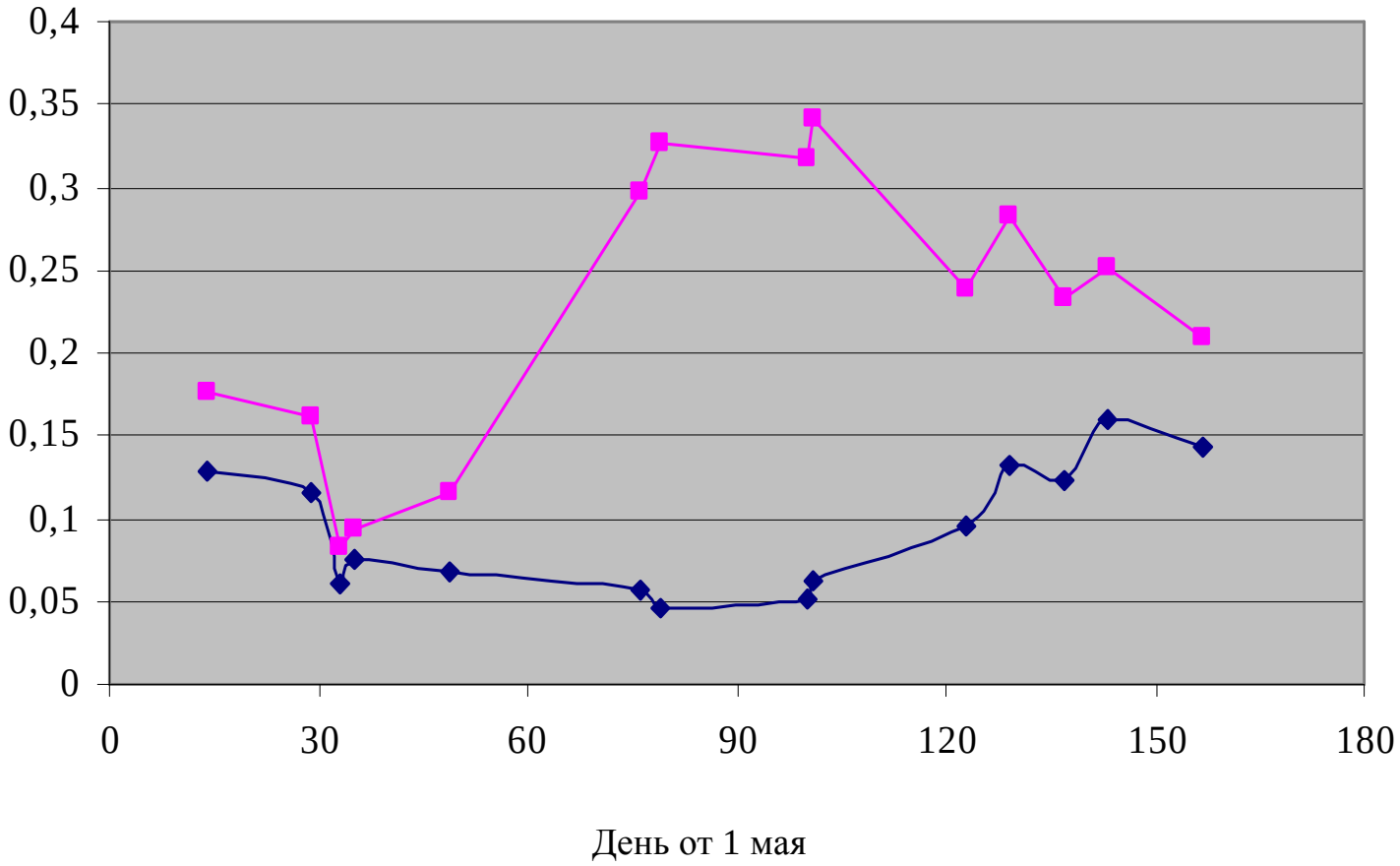


Применение ГИС-технологий для мониторинга ярового сева на областном уровне

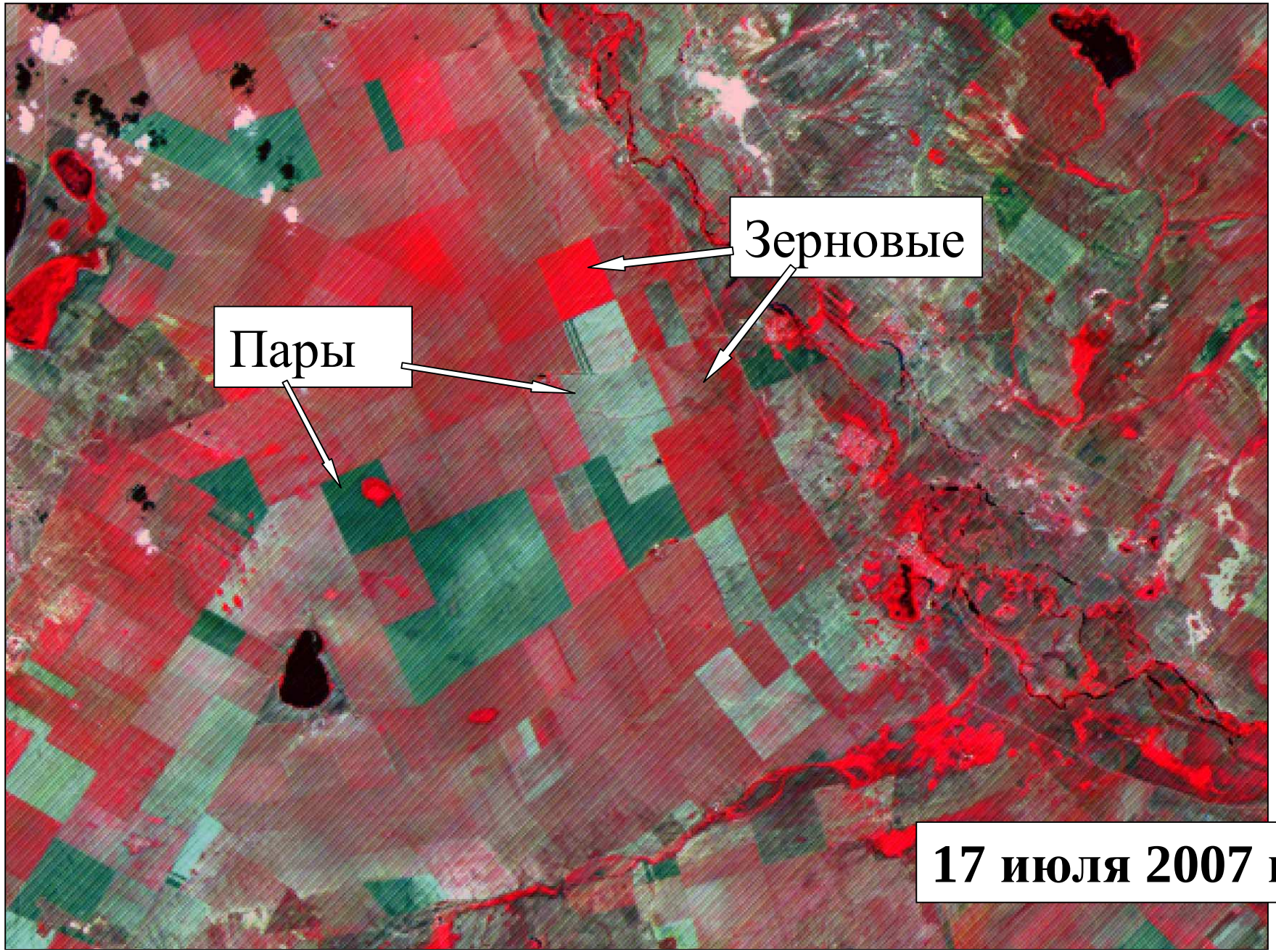


Мониторинг площадей черный паров

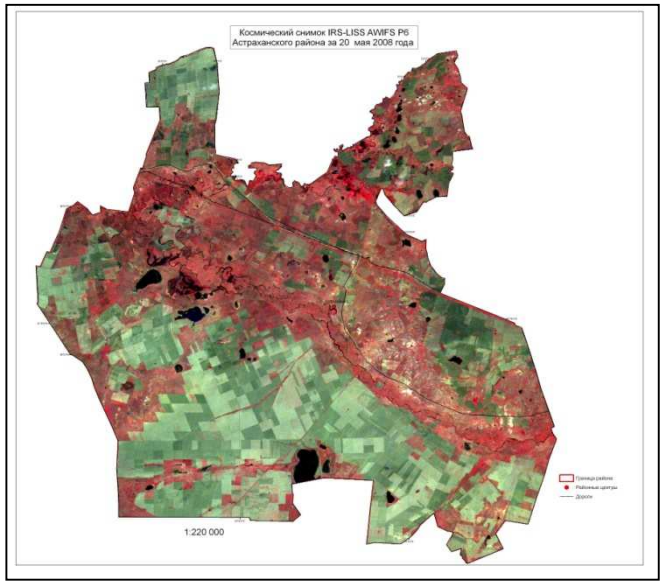
Динамика спектральных характеристик по MODIS/ch2 пшеничного (А) и парового поля (В) в течение вегетационного периода

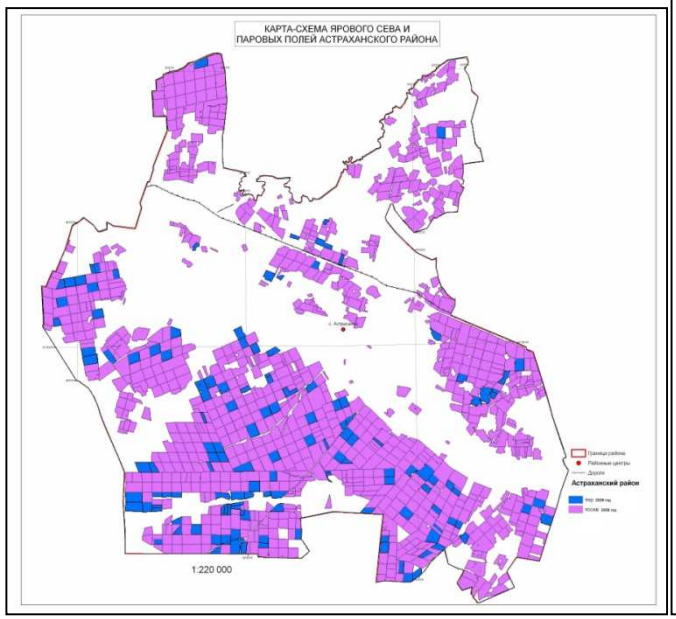


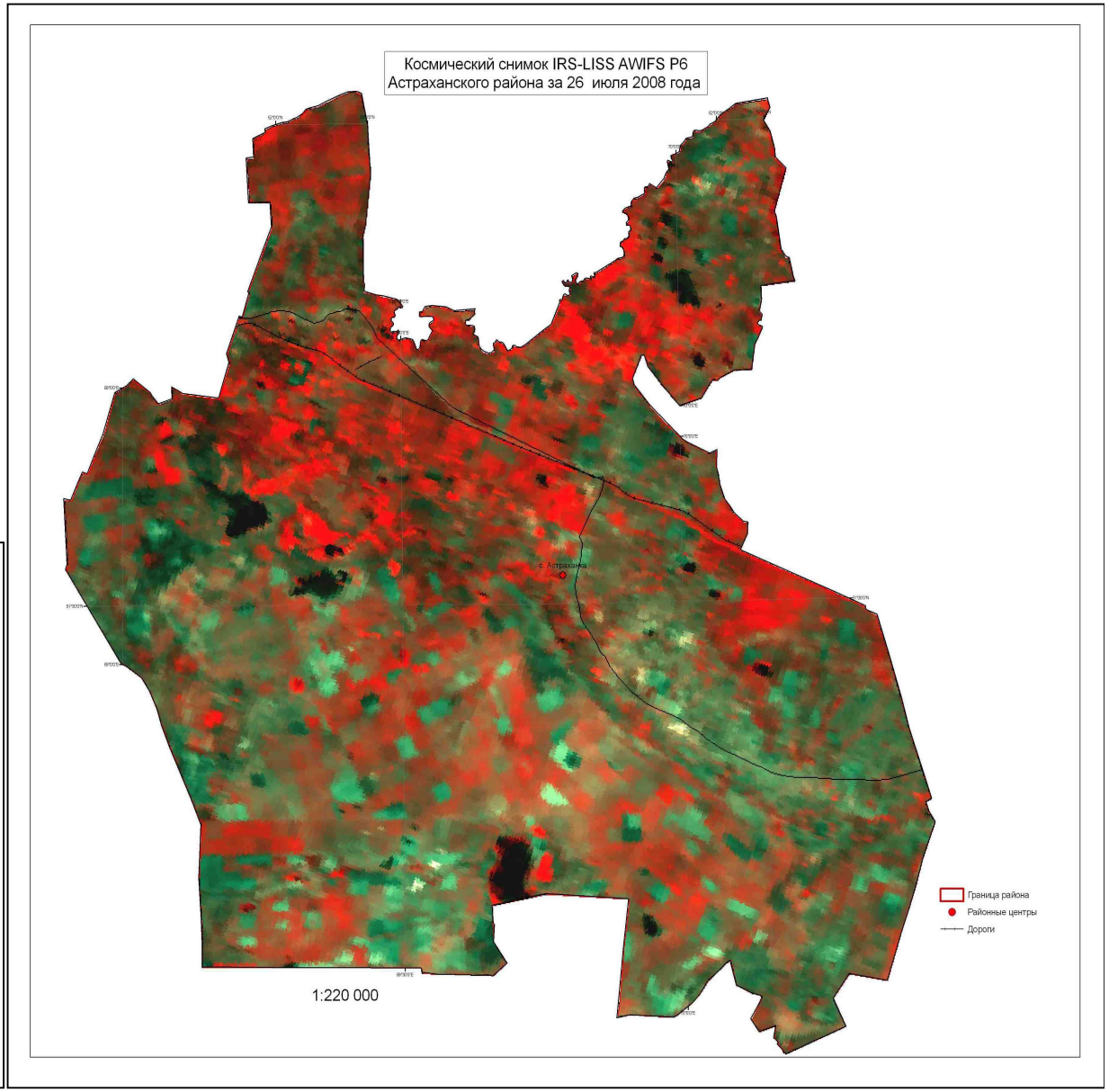
Мониторинг площадей черных паров



Площади ярового сева и чистых паров Астраханского района Акмолинской обалсти в 2008 г.

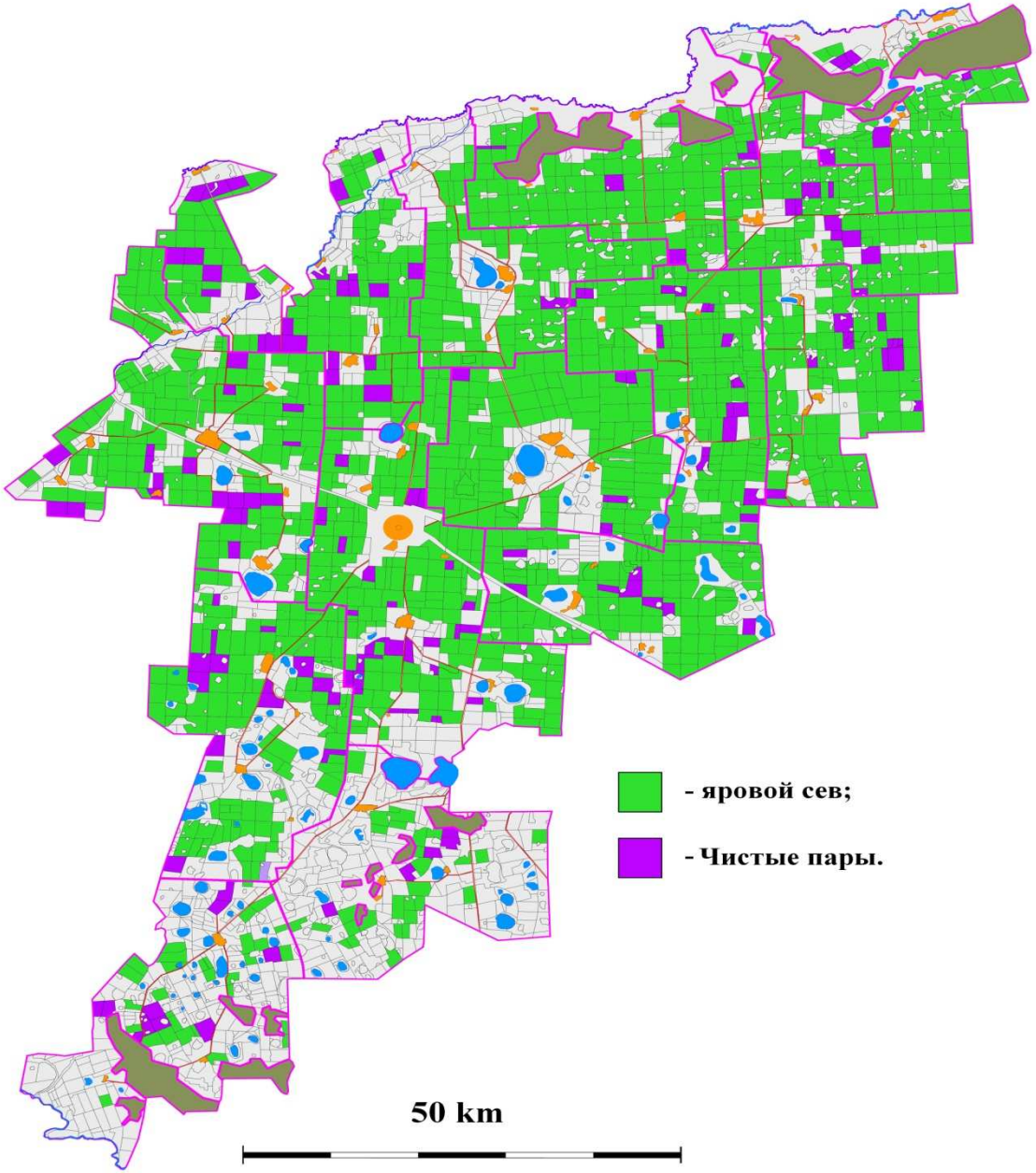




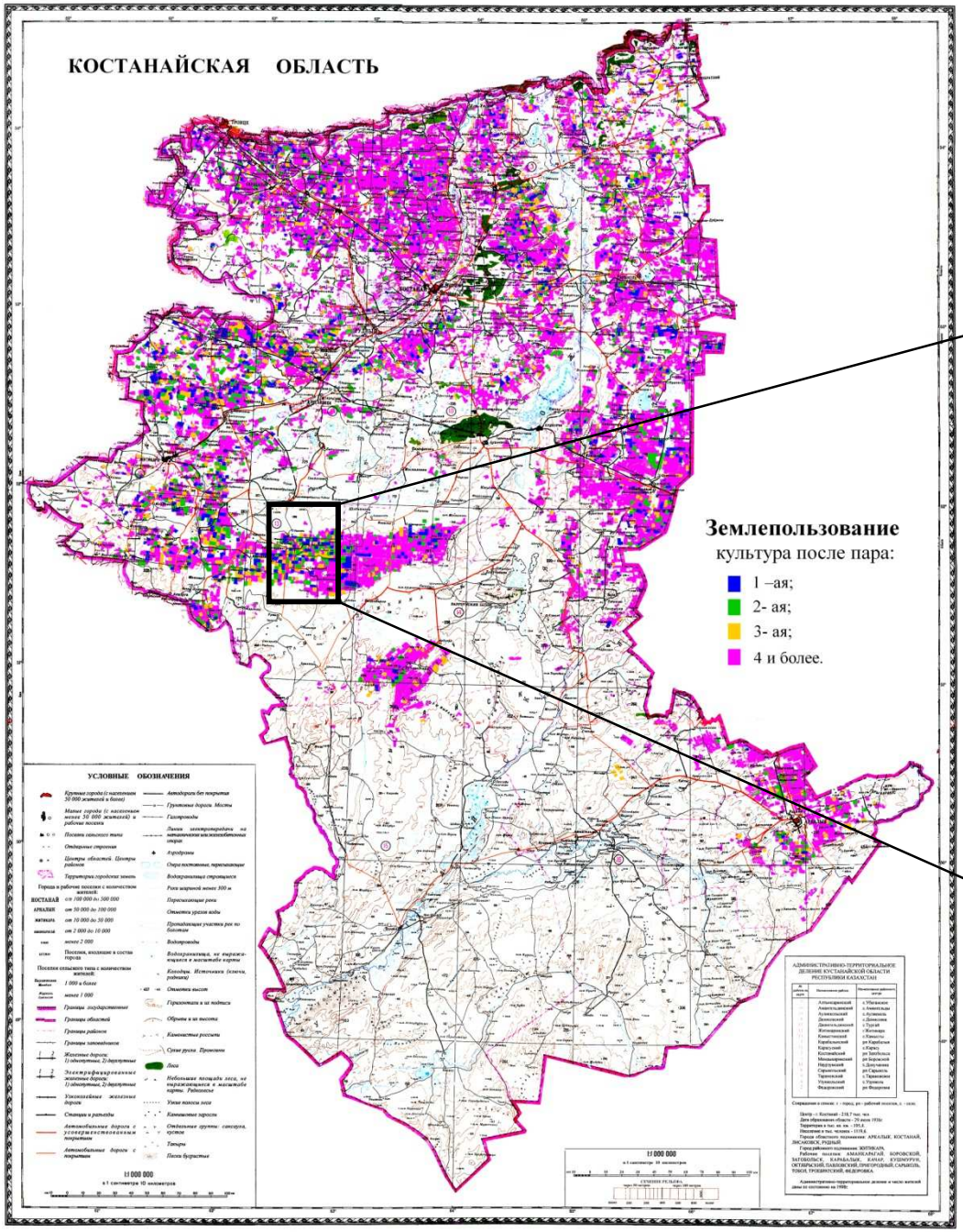


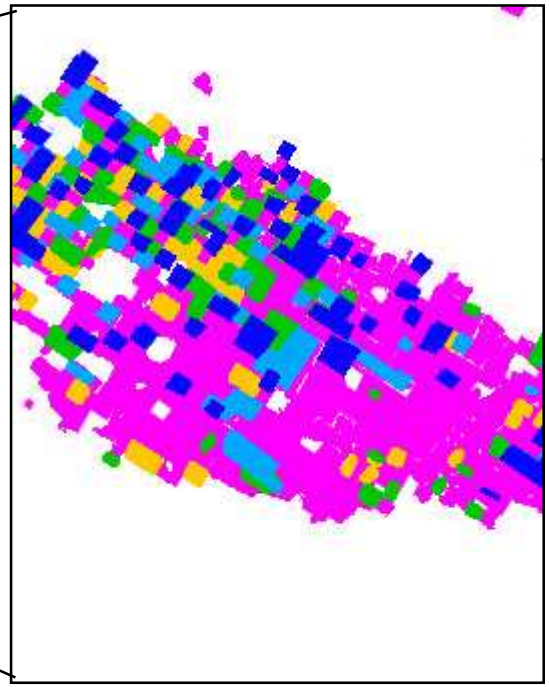
Площади ярового сева и чистых паров Федоровского района Костанайской области в 2002 году.

Построено по данным EOS MODIS (разрешение 250 м)



Мониторинг севооборота





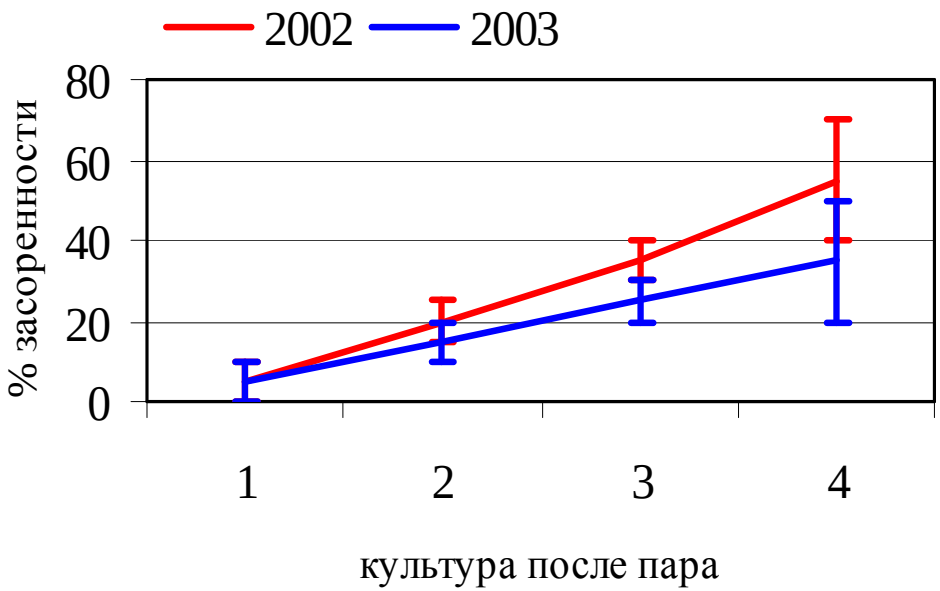
1-ая культура после пара

2-ая культура после пара

3-ая культура после пара

4-ая и выше культура

Мониторинг засоренности посевов зерновых культур



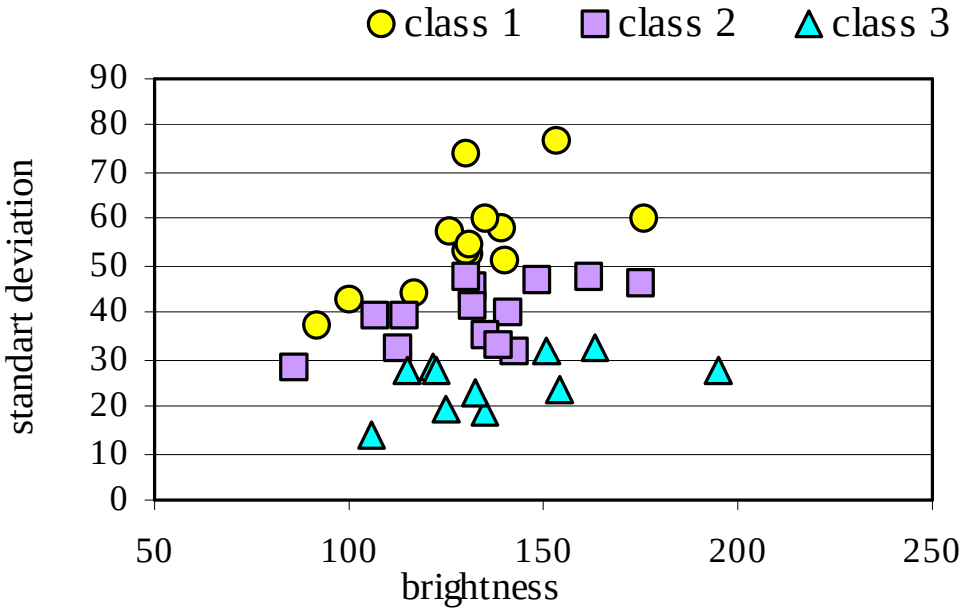
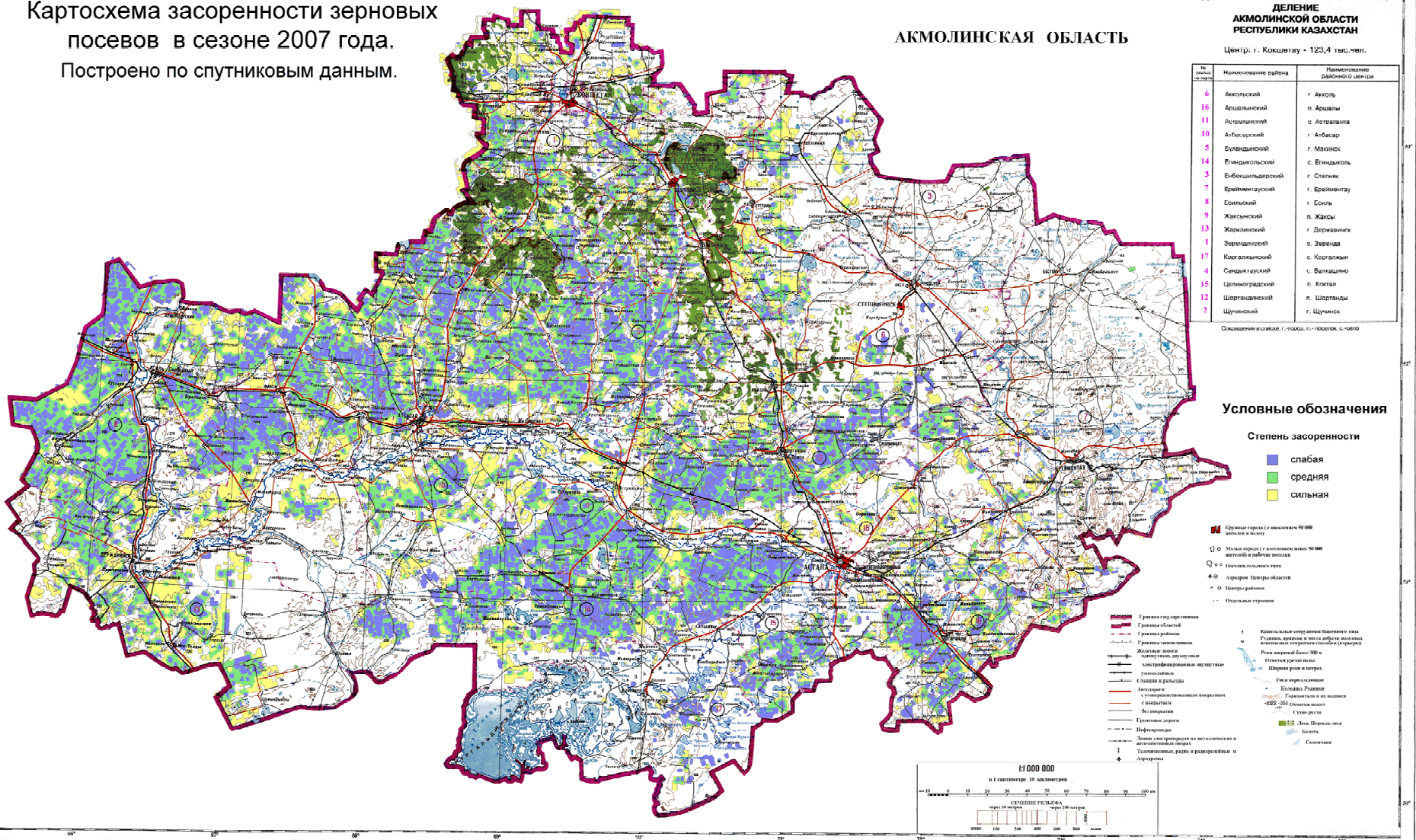
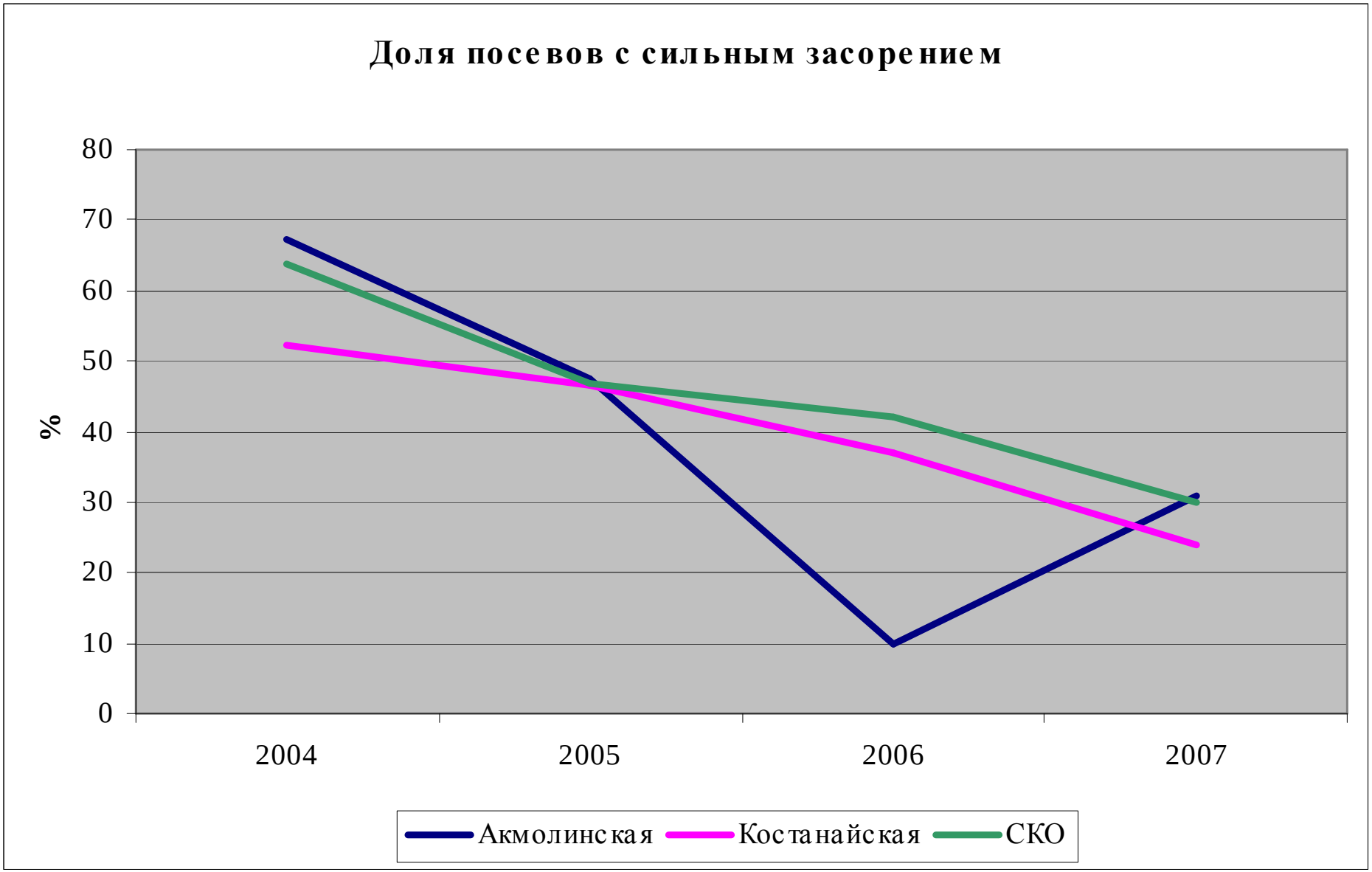


Figure 2. Spectral characteristics of 38 test farms

Картосхема засоренности зерновых посевов в сезоне 2007 года.

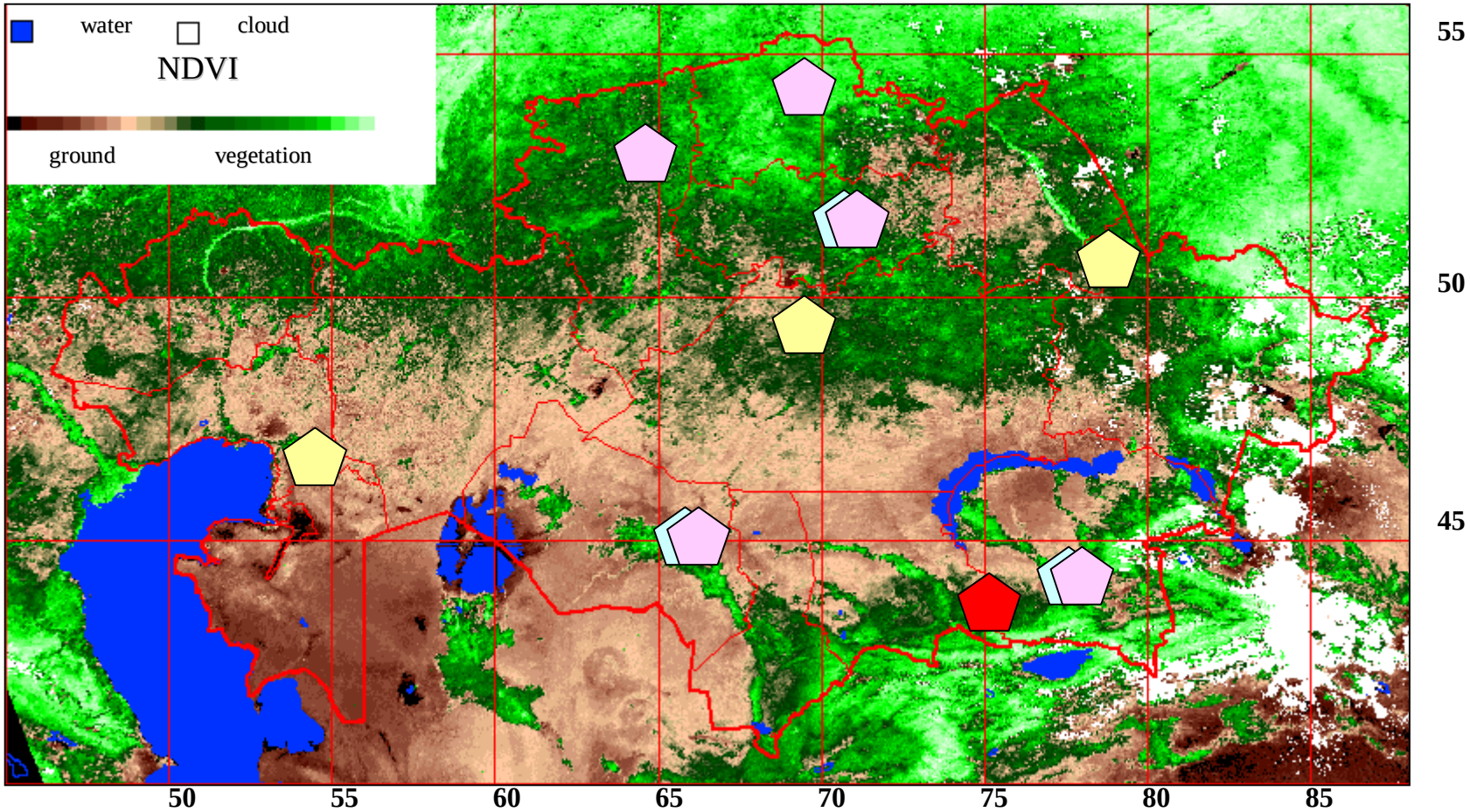
Построено по спутниковым данным.




Доля посевов с сильным засорением
80
70
60
50
40
30
20
10
0
%
2004
2005
2006
2007
Акмолинская
Костанайская
СКО

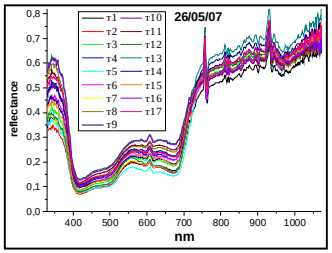
Наземный мониторинг сельскохозяйственных полей Северного Казахстана

Сеть подспутниковых полигонов для задач космического мониторинга

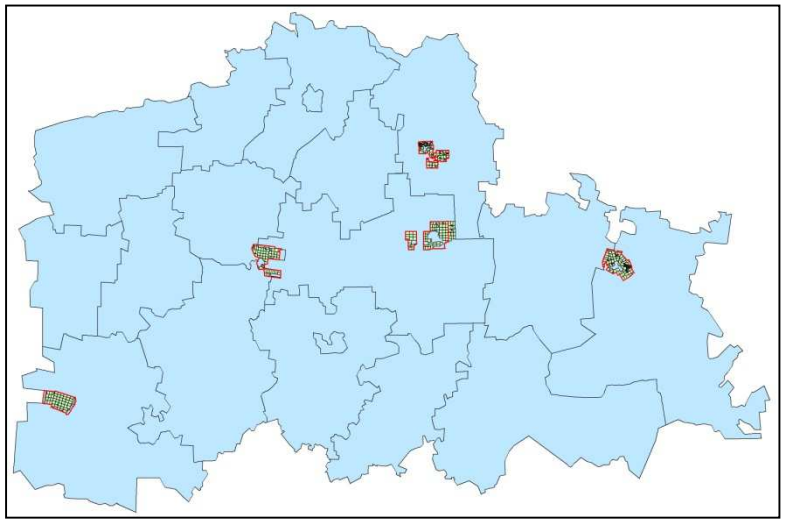


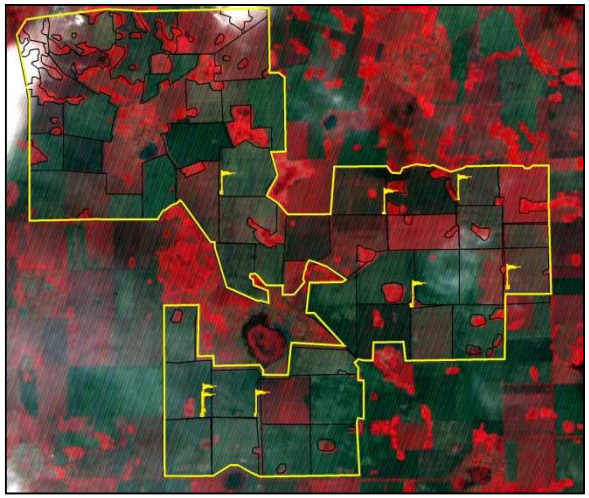
Полигоны 2004 г. Полигоны 2005-2007 гг. Полигон 2008 г.

Документы, выпущенные для работы на подспутниковых полигонах

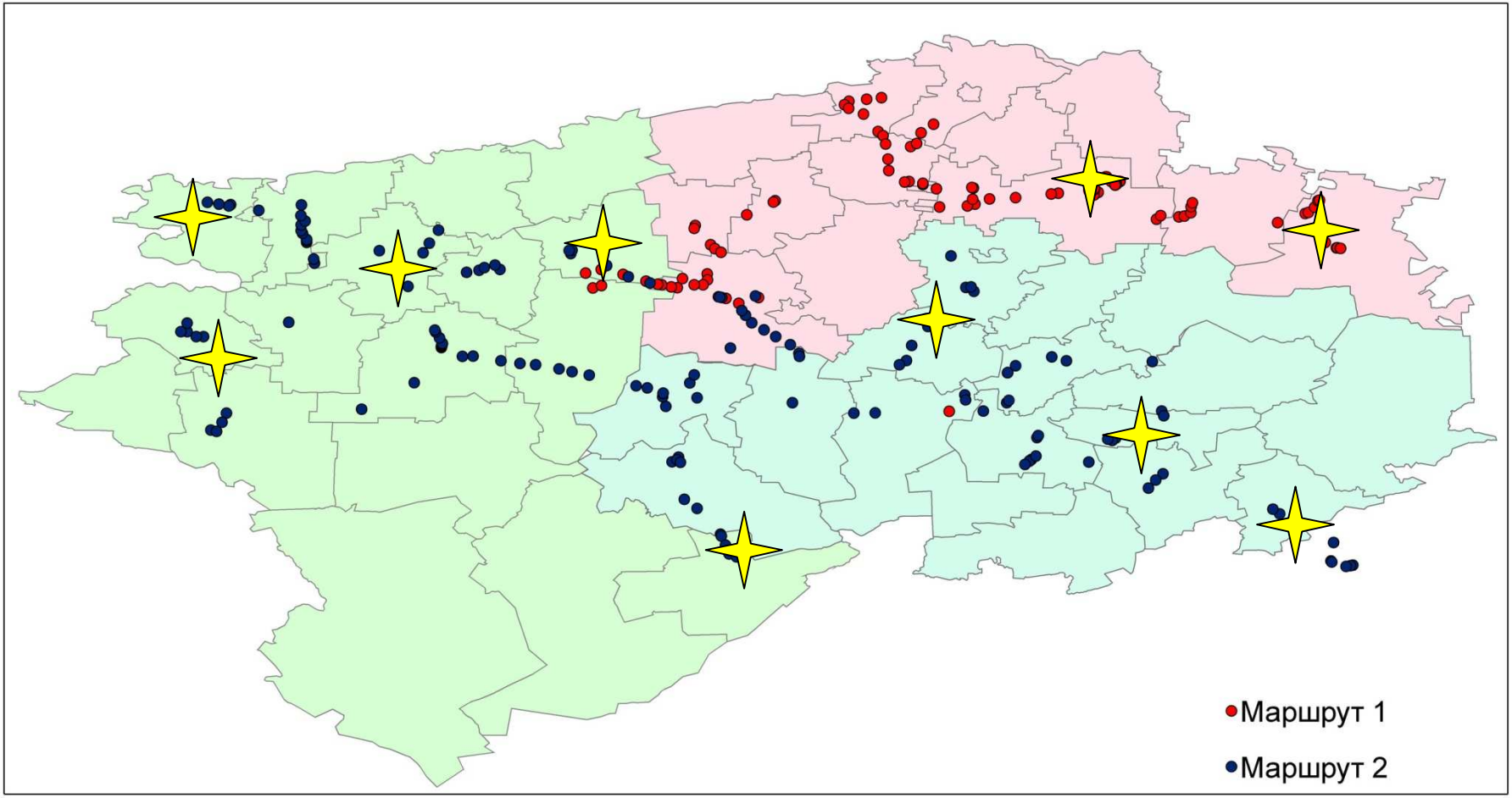


Сбор данных по сети стационарных подспутниковых полигонов сельскохозяйственного назначения «Костанай», «СКО», «Акмола»



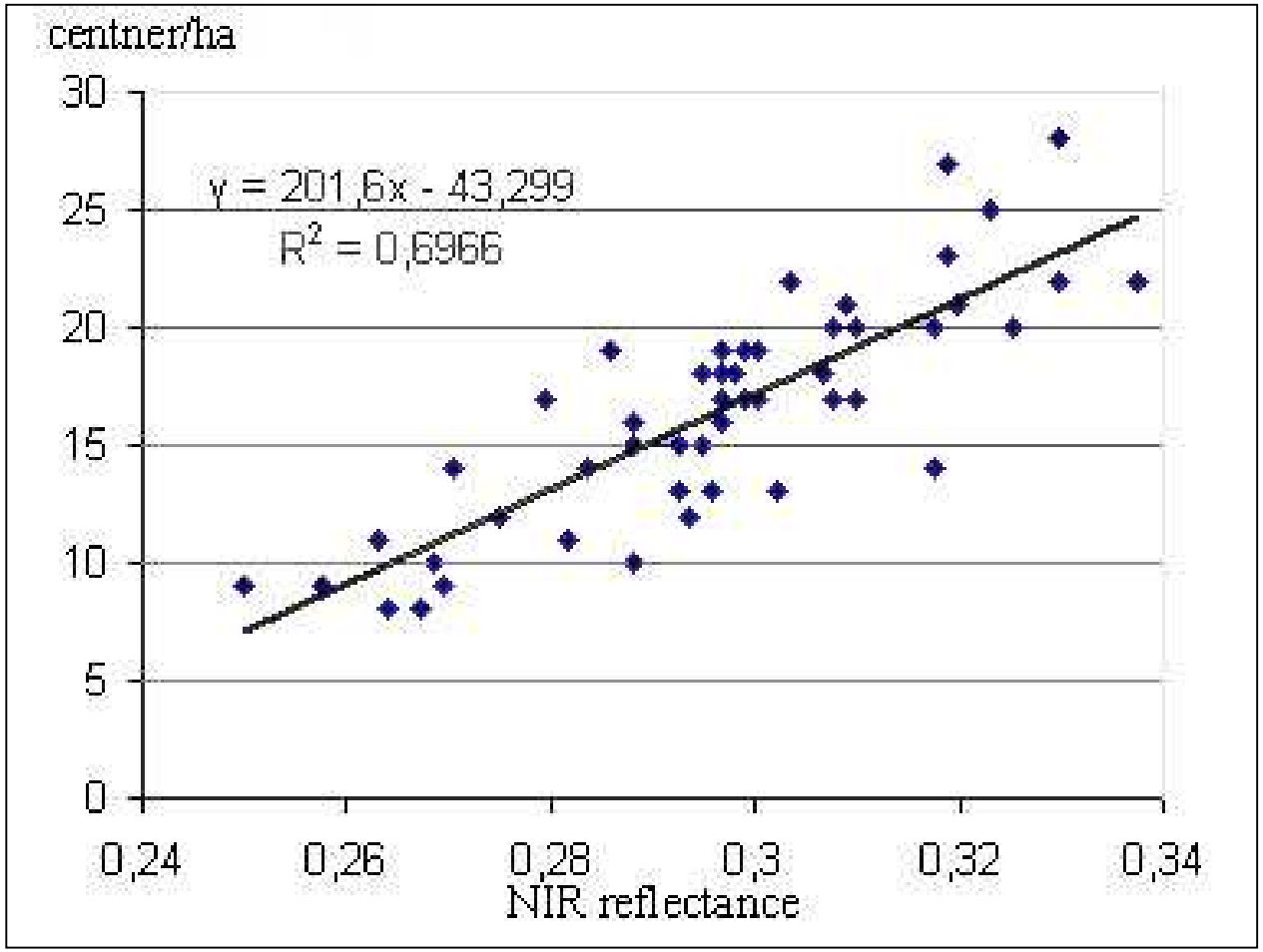


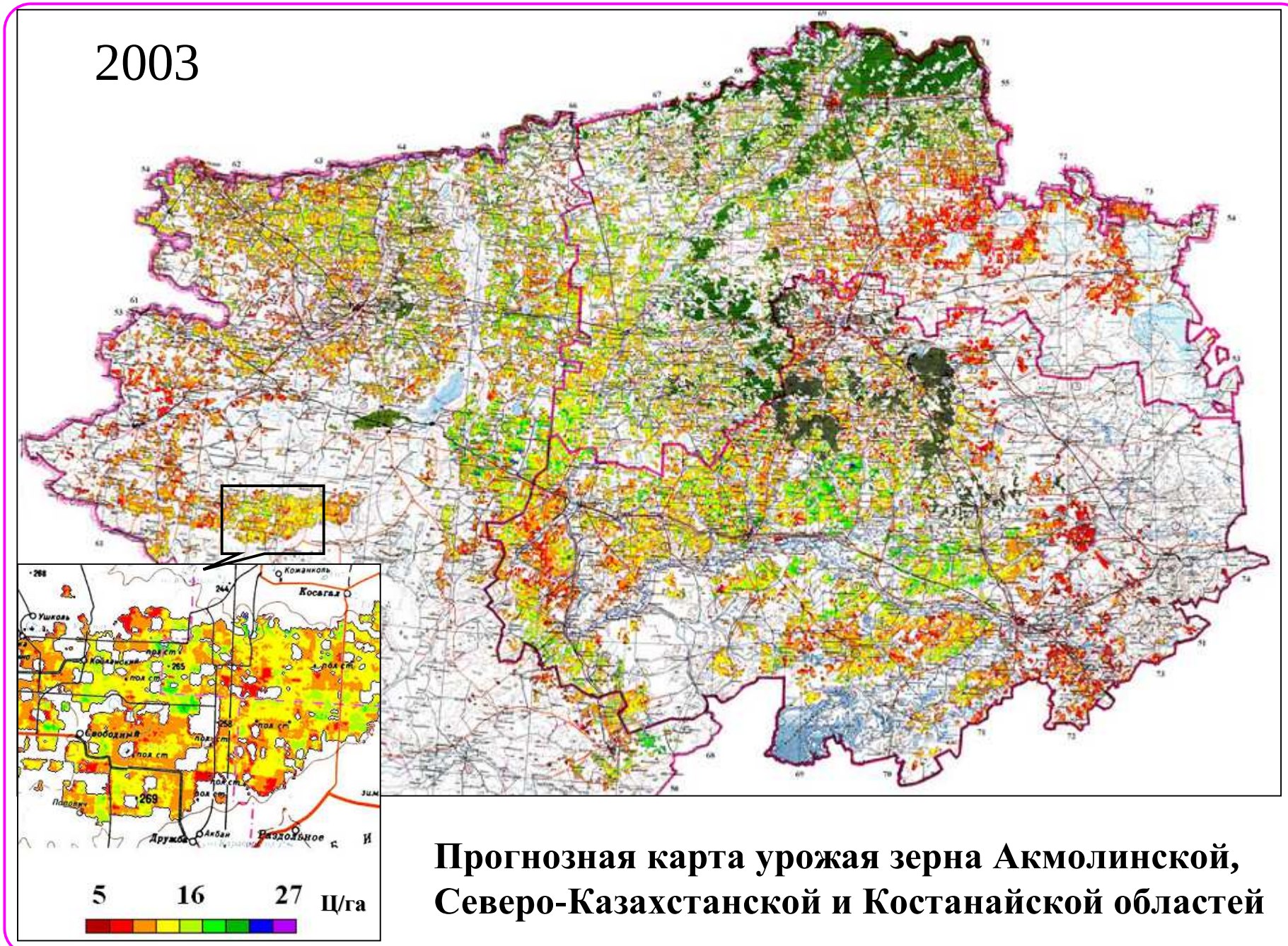
Маршрутные обследования в районах подспутниковых полигонов в 2008 г.



- действующие полигоны

Калибровка спутниковых данных





Прогнозная карта урожая зерна Акмолинской, Северо-Казахстанской и Костанайской областей

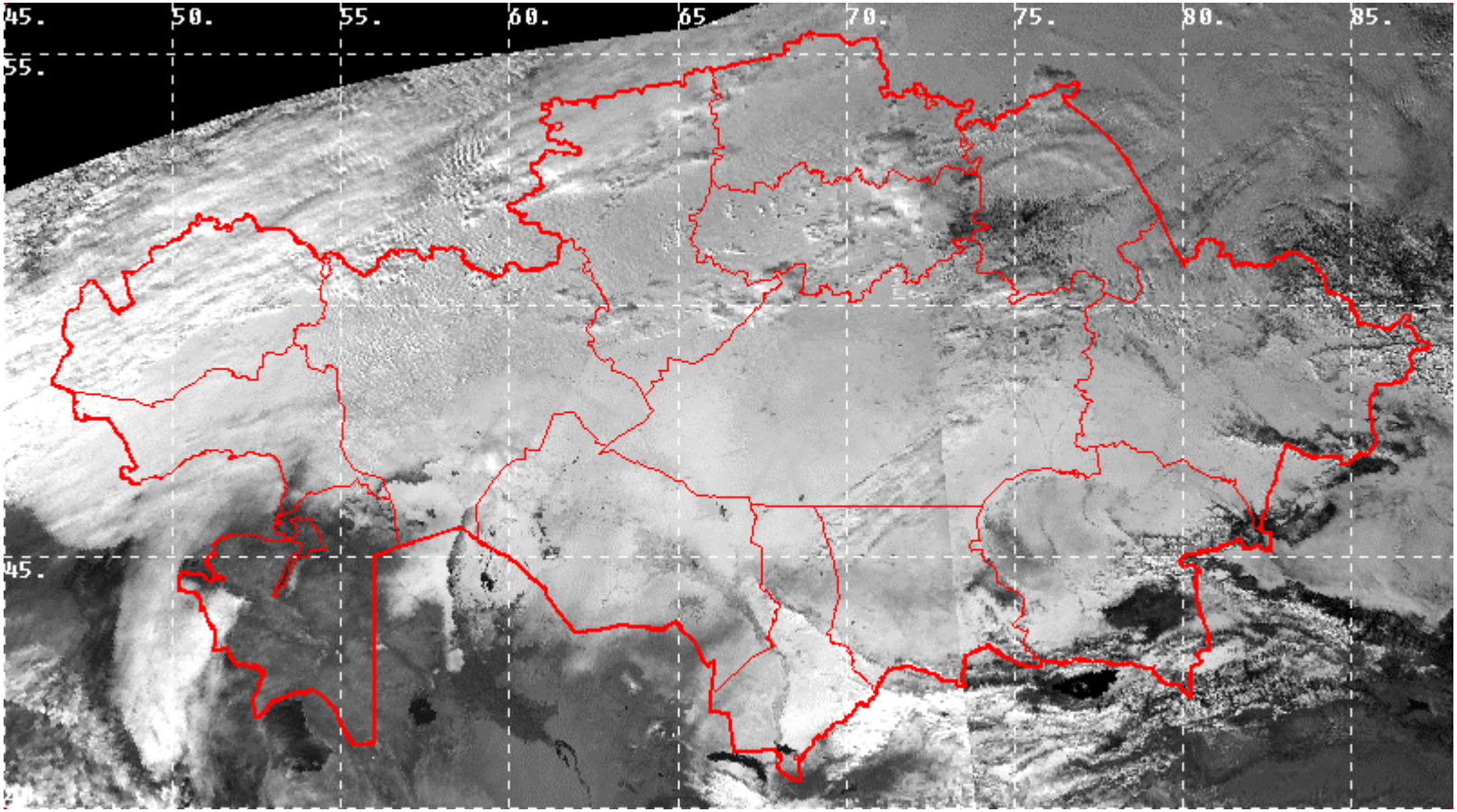
НАЦИНАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Задачи мониторинга сельского хозяйства:

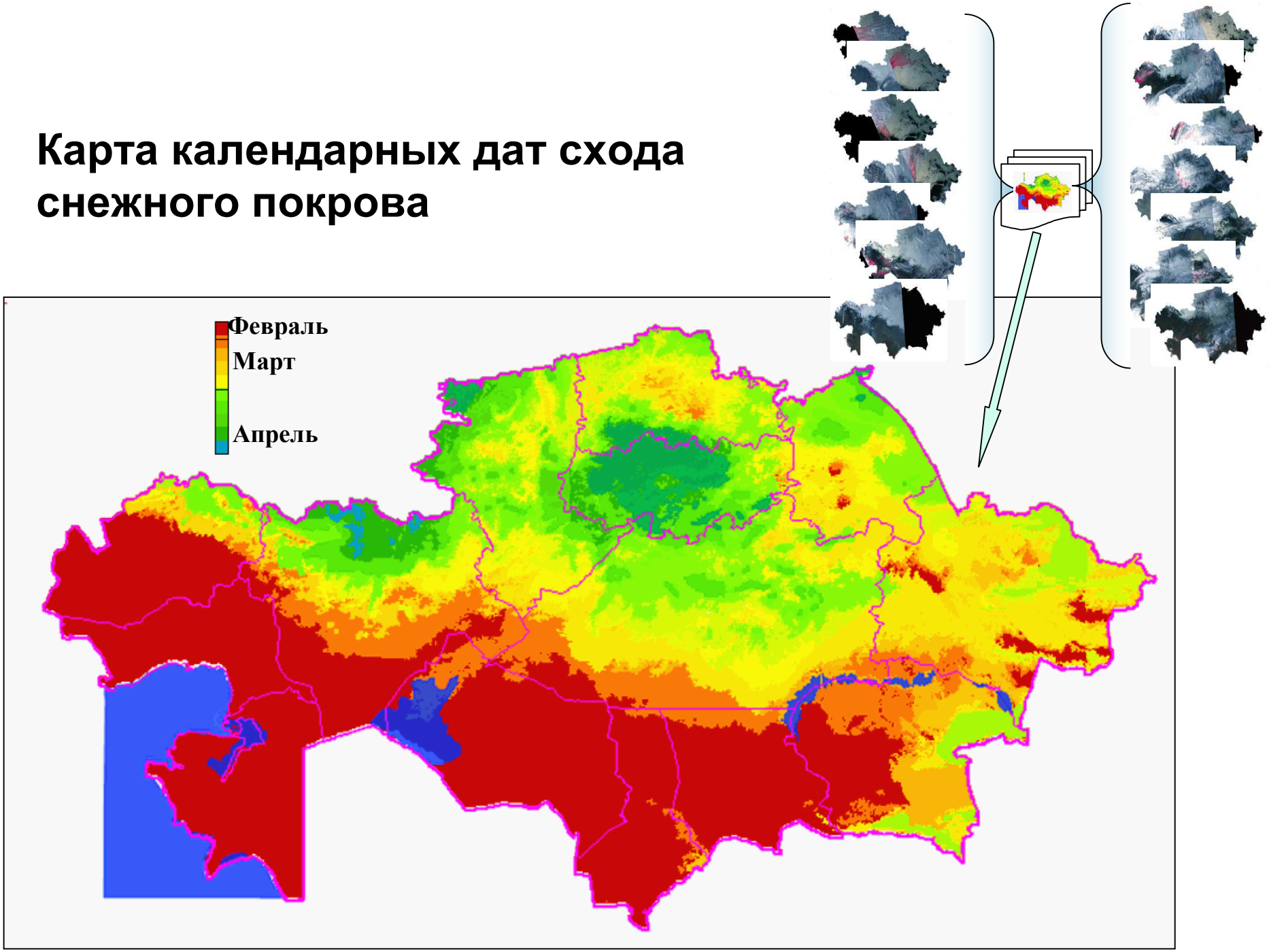
1. Контроль мероприятий по снегозадержанию на с/х полях;
2. Мониторинг посевной кампании;
3. Дистанционный контроль уборки зерновых культур;
4. Контроль текущего севооборота.
5. Мониторинг болезней и вредителей зерновых культур.
6. Контроль использования пахотных земель.

Мониторинг снежного покрова

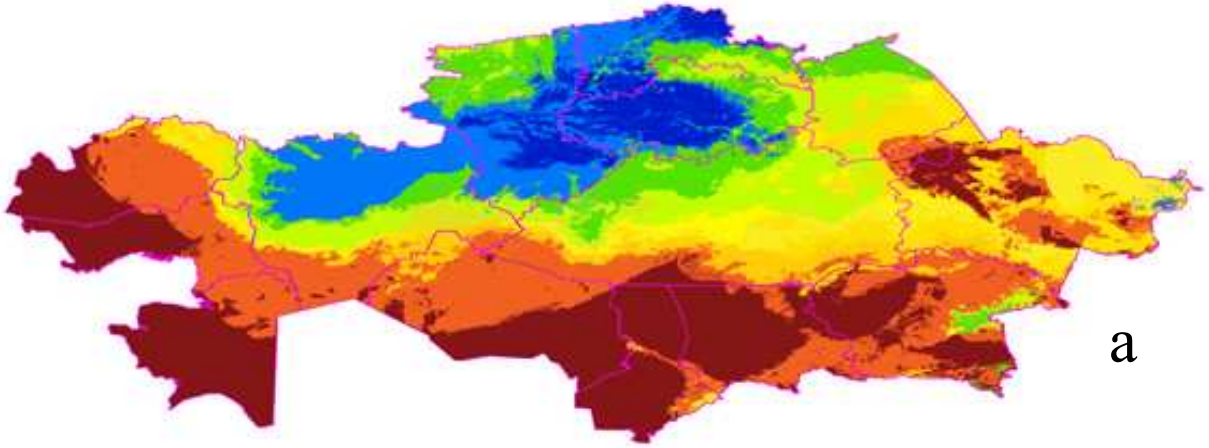
Спутниковая карта снежного покрова



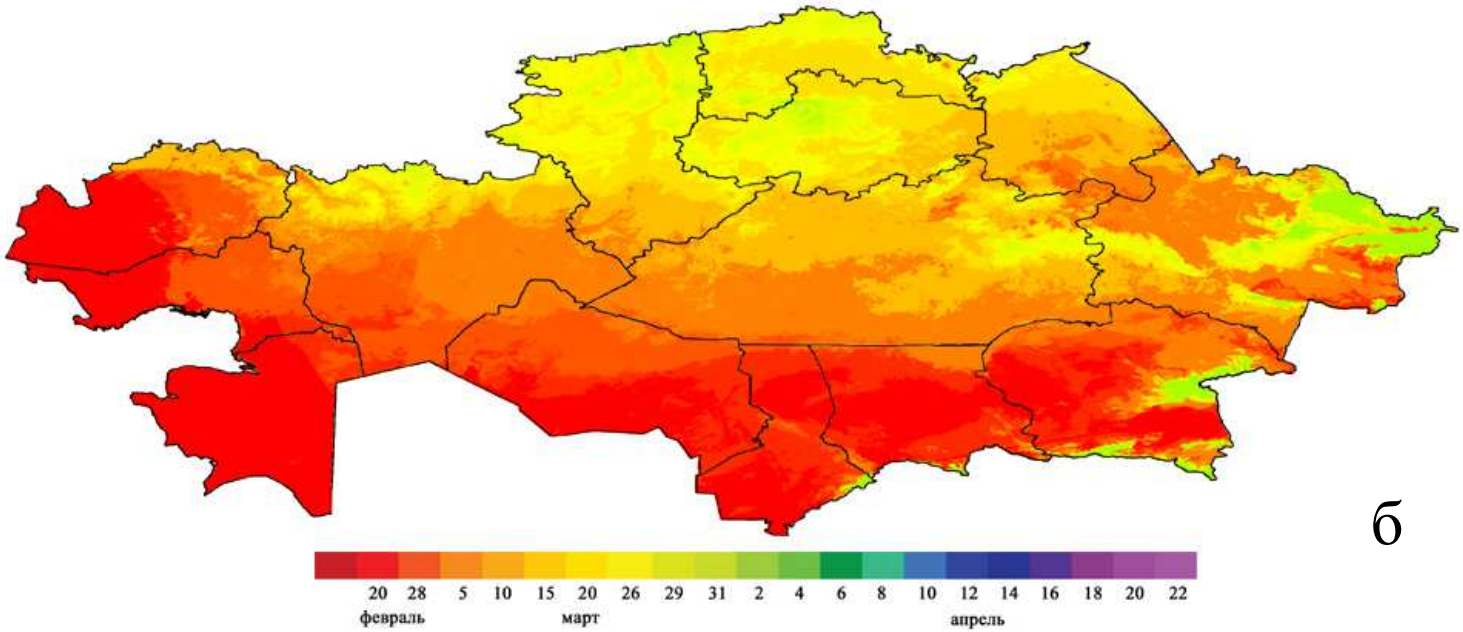
Карта календарных дат схода снежного покрова



Спутниковые карты сроков схода снежного покрова по территории Казахстана в 2007 (а) и 2008 (б) гг.



а

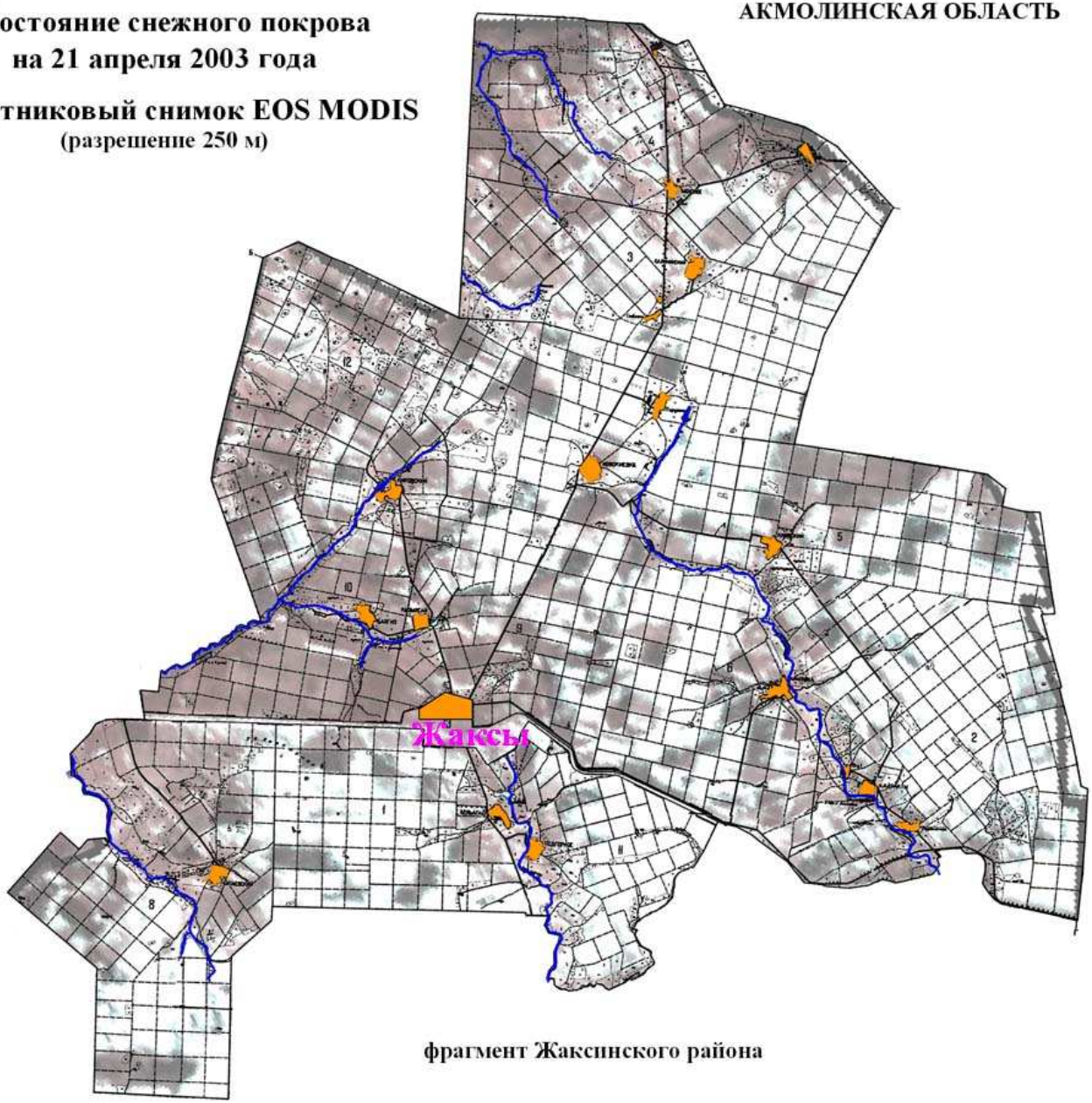


б

Состояние снежного покрова
на 21 апреля 2003 года

спутниковый снимок EOS MODIS
(разрешение 250 м)

АКМОЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

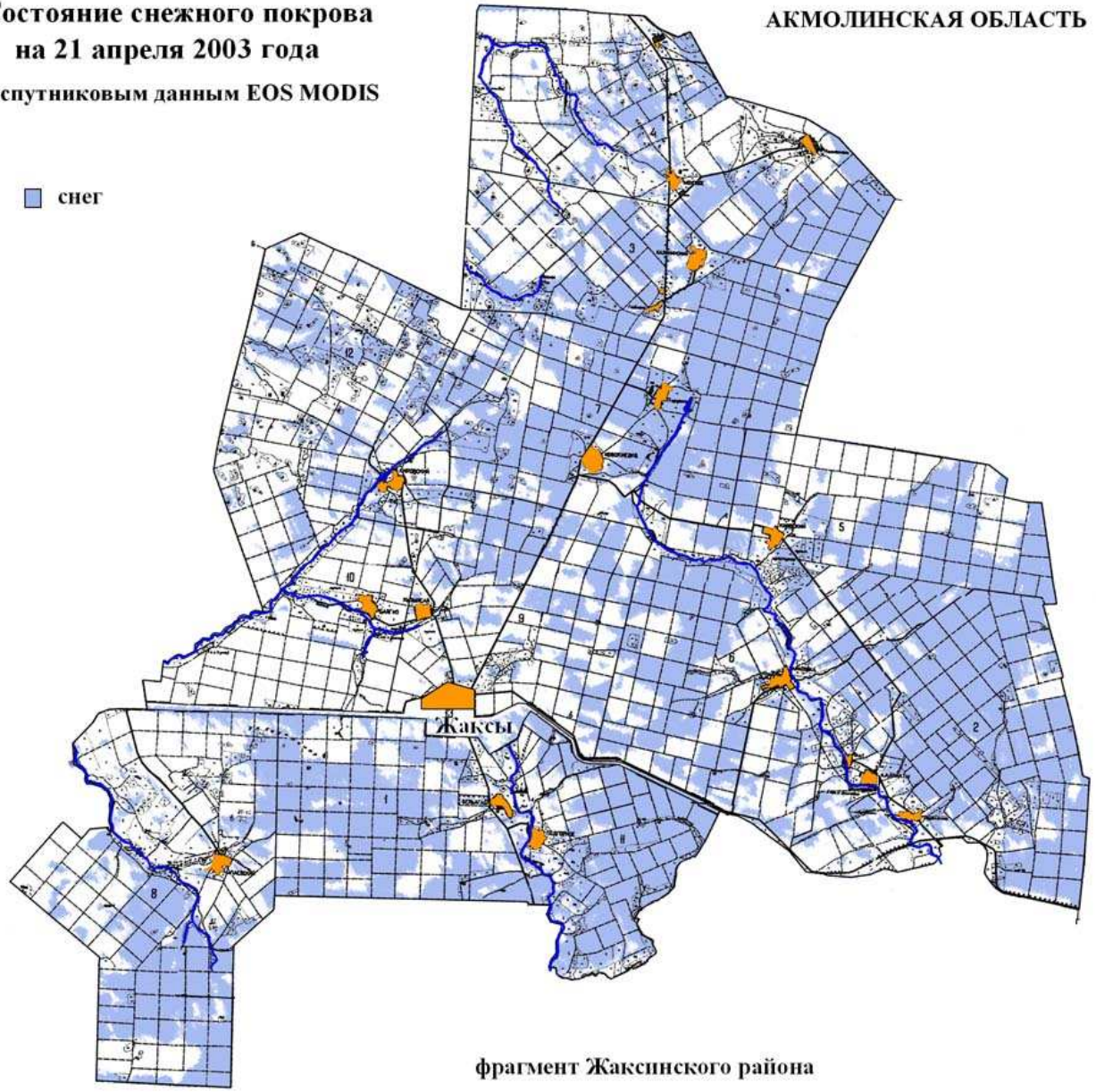


фрагмент Жаксинского района

Состояние снежного покрова
на 21 апреля 2003 года
по спутниковым данным EOS MODIS

АКМОЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

снег

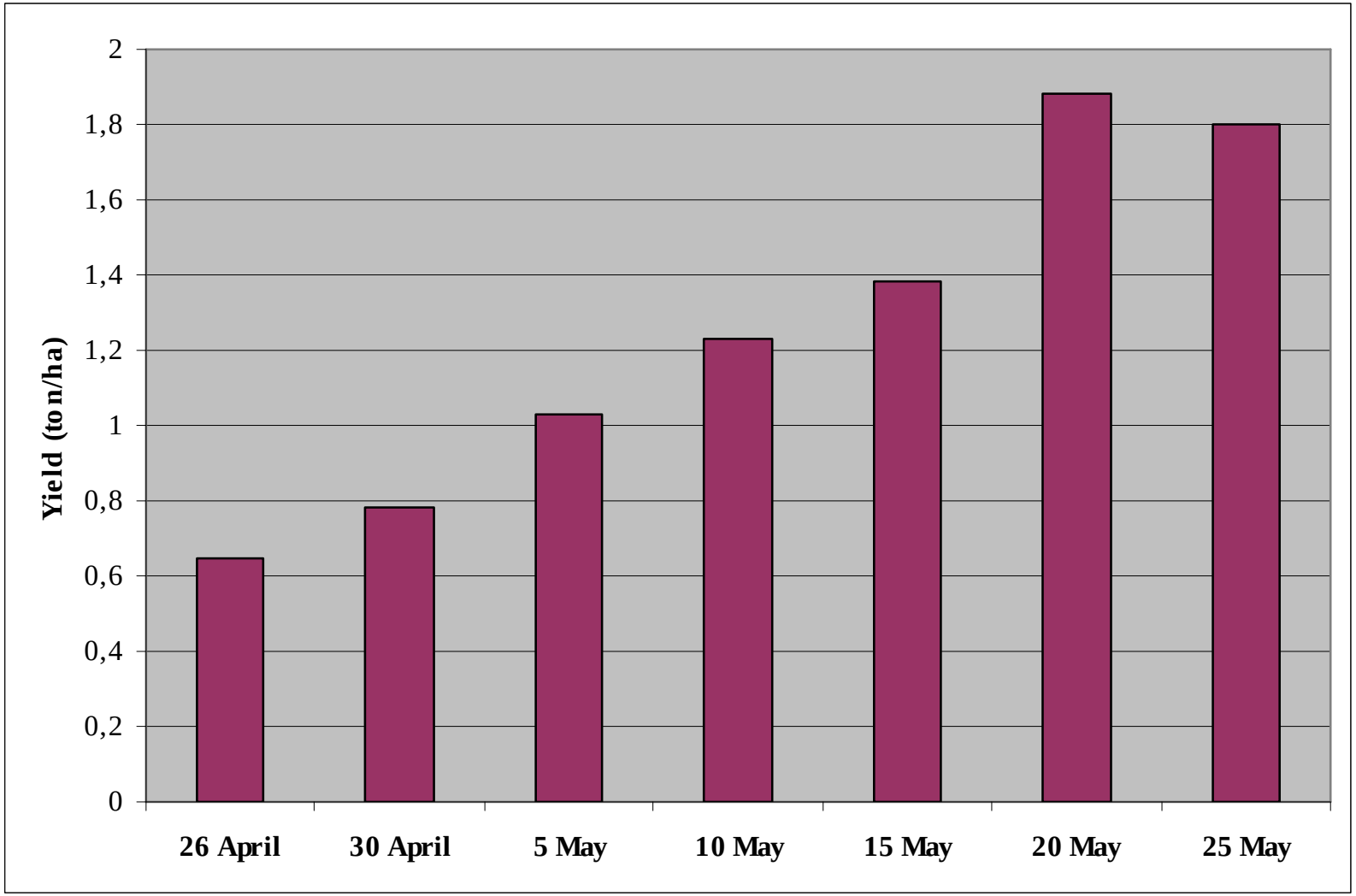


фрагмент Жаксинского района

Мониторинг посевной кампании

Relation between sowing dates and final yield

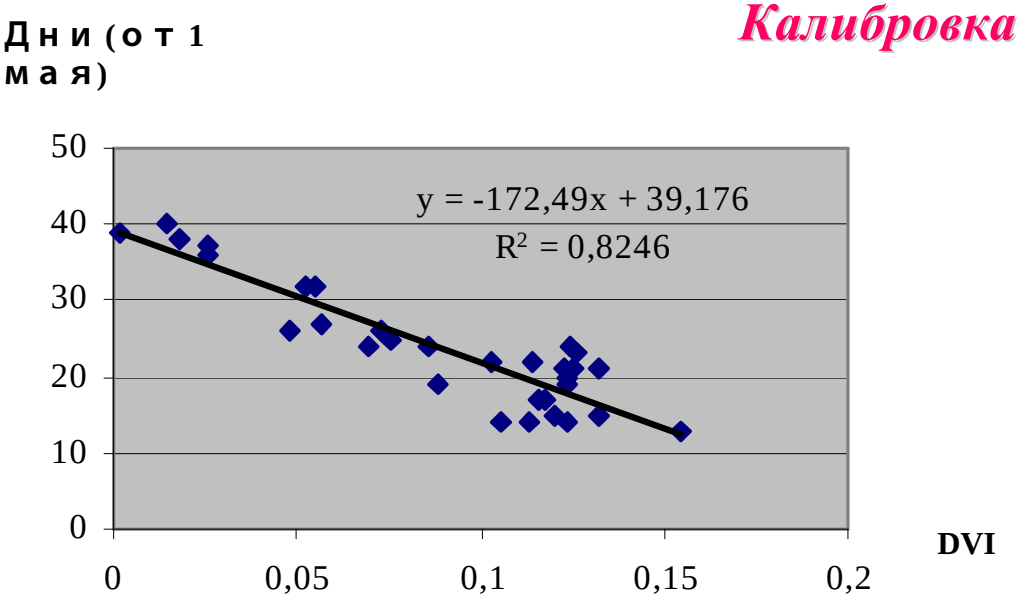
(Akmola oblast)



Examples of different phase of growth of spring wheat in the end of June

(Akmola oblast, 2002)

Калибровка ДДЗ

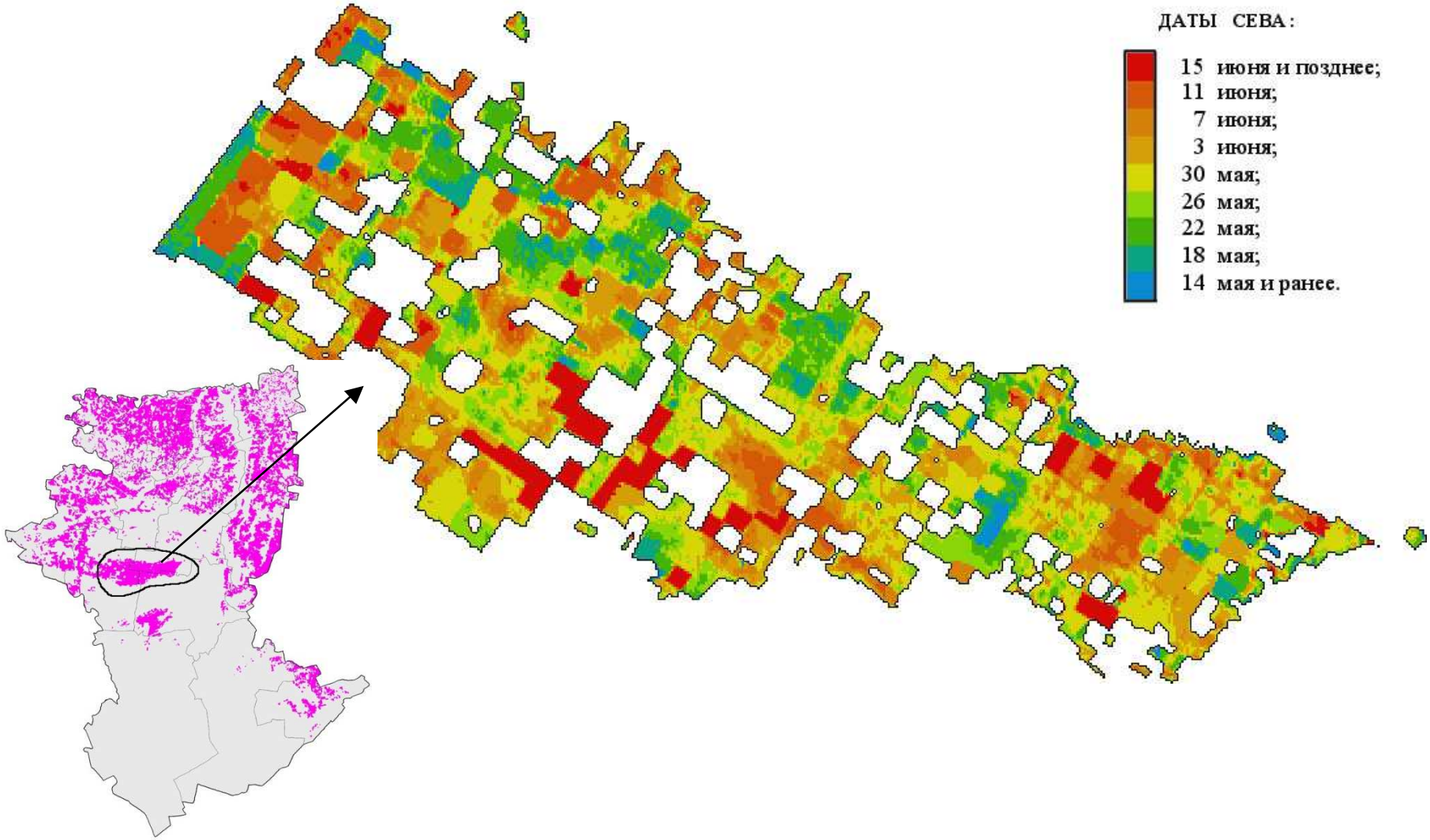


Наименование области	Доля засеянных полей в 2008 году (%) к общей площади сева области. Представлено накопленным итогом и отдельно по периоду.			
	до 20 мая	**к 25 мая (21-25 мая)**	**к 30 мая (26-30 мая)**	**после 30 мая**
Акмолинская	**11,7 (11,7)**	**34,2 (22,5)**	**73,8 (39,6)**	**26,2**
Костанайская	**39,1 (39,1)**	**61,7 (22,6)**	**86 (24,3)**	**14**
Северо-Казахстанская	**37,1 (37,1)**	**62,4 (25,3)**	**92,7 (30,3)**	**7,3**
Карагандинская	**34,1 (34,1)**	**69,1 (35,0)**	**99,4 (30,3)**	**0,6**

Спутниковая карта-схема дат ярового сева 2003 года, фрагмент Костанайской области

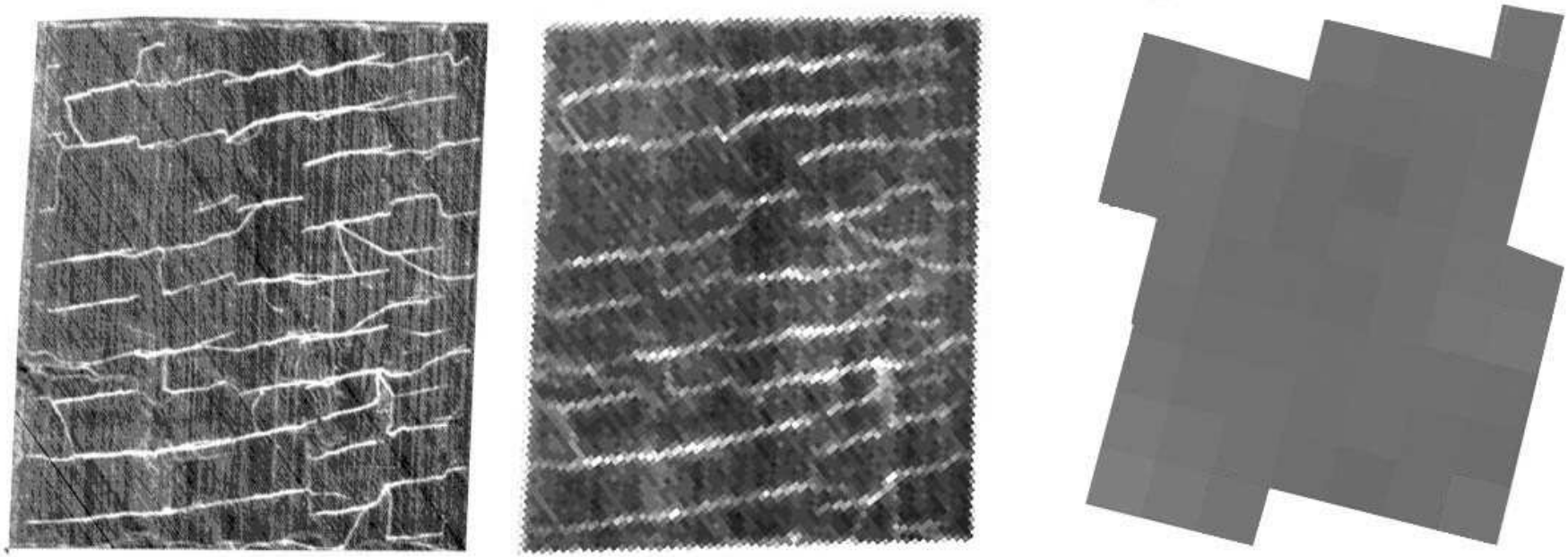
(части Камыстинского и Наурзумского района)

построено по данным мониторинга EOS MODIS (разрешение 250 м)



Дистанционный контроль уборки зерновых культур

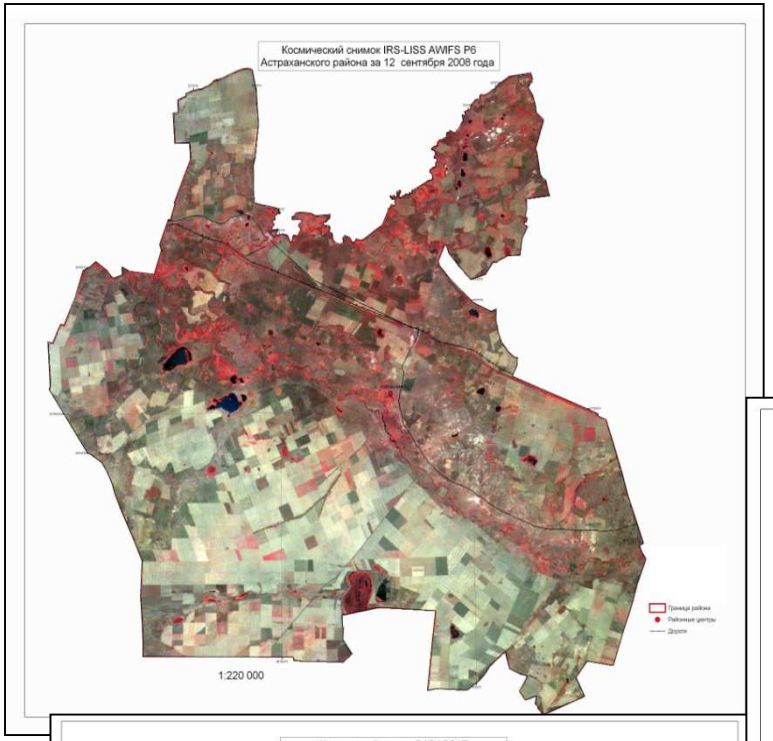
Дистанционный контроль уборки зерновых культур

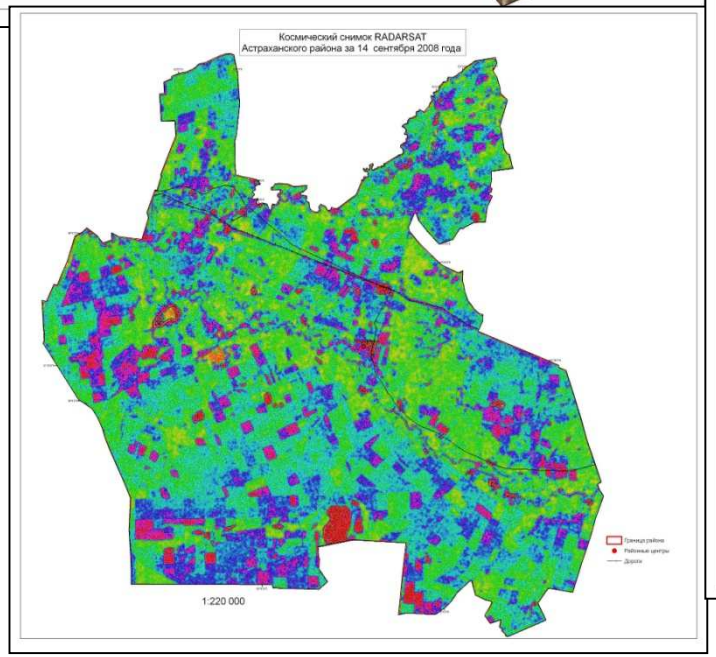


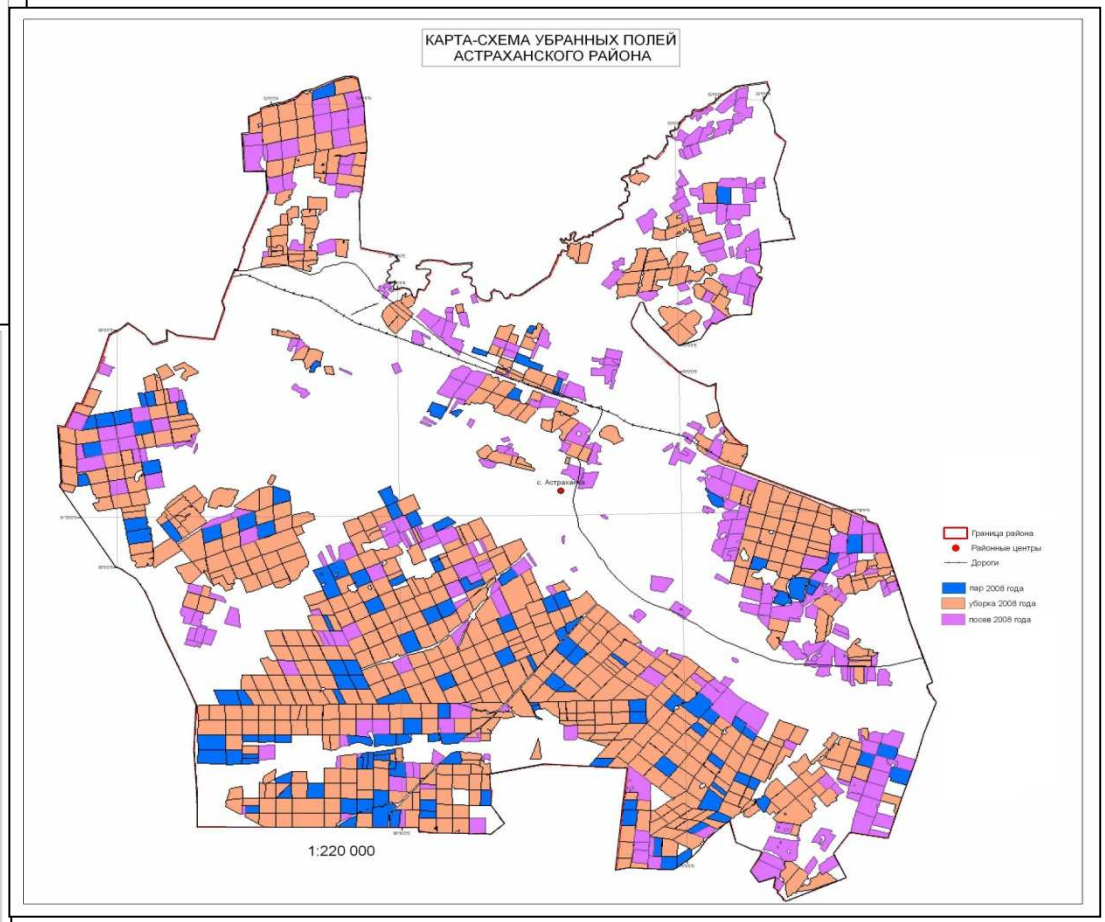
A **B** **C**

A - IRS-Pan (5,6 m resolution);
B- IRS-Liss, band 2 (23 м resolution);
C – MODIS, band 1 (250 м resolution).

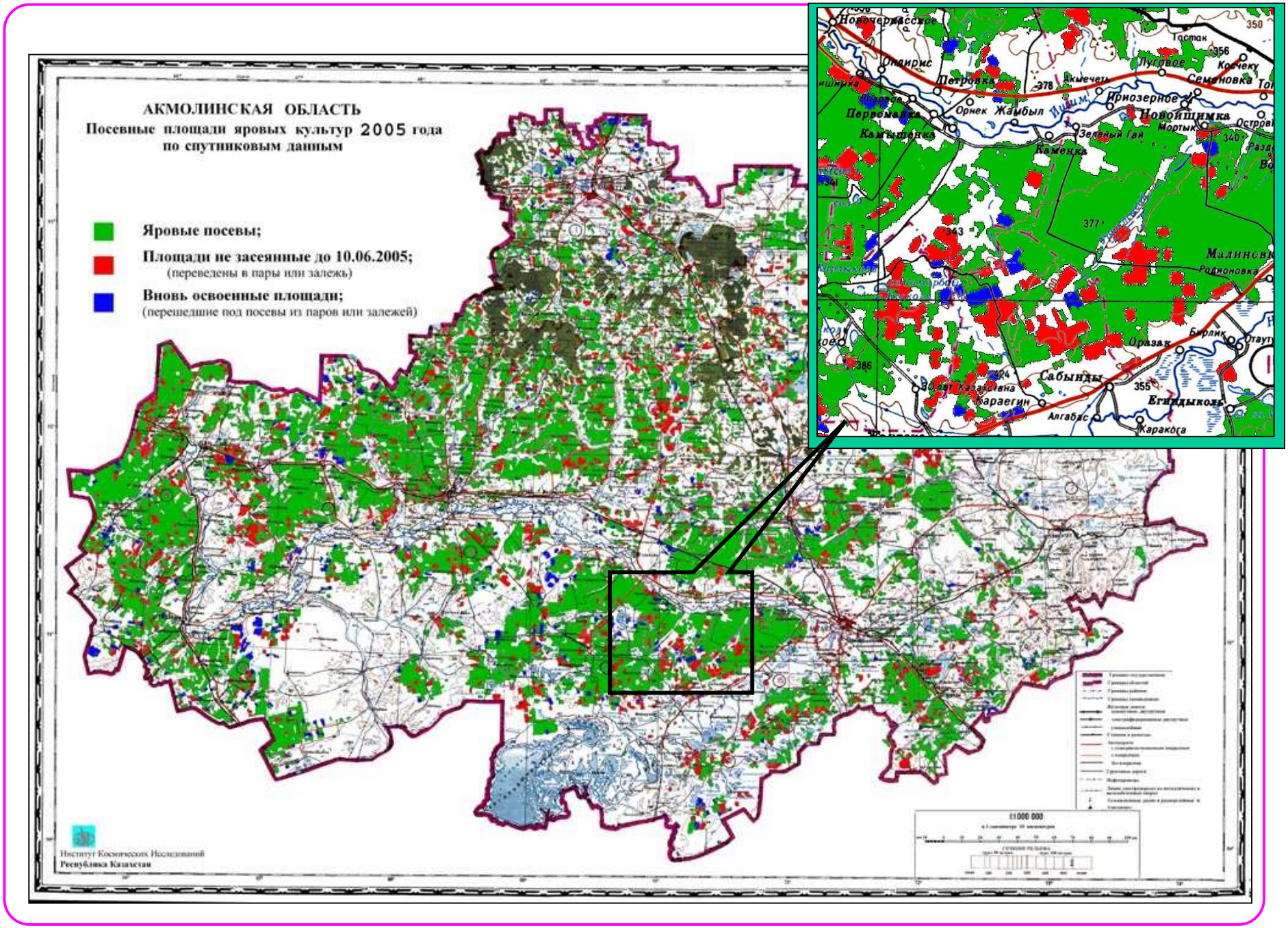
Космический мониторинг убранных полей



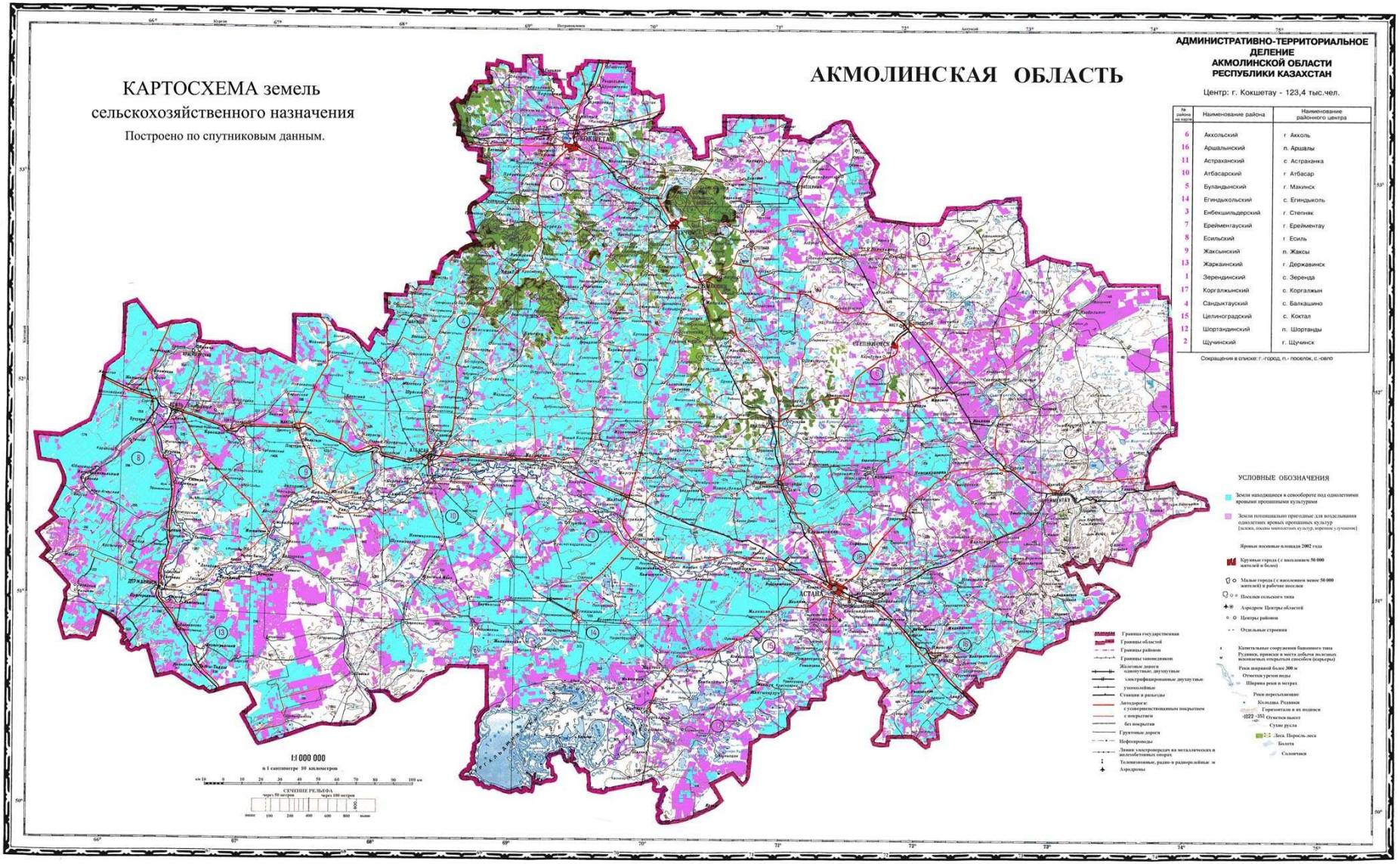




Контроль использования пахотных земель

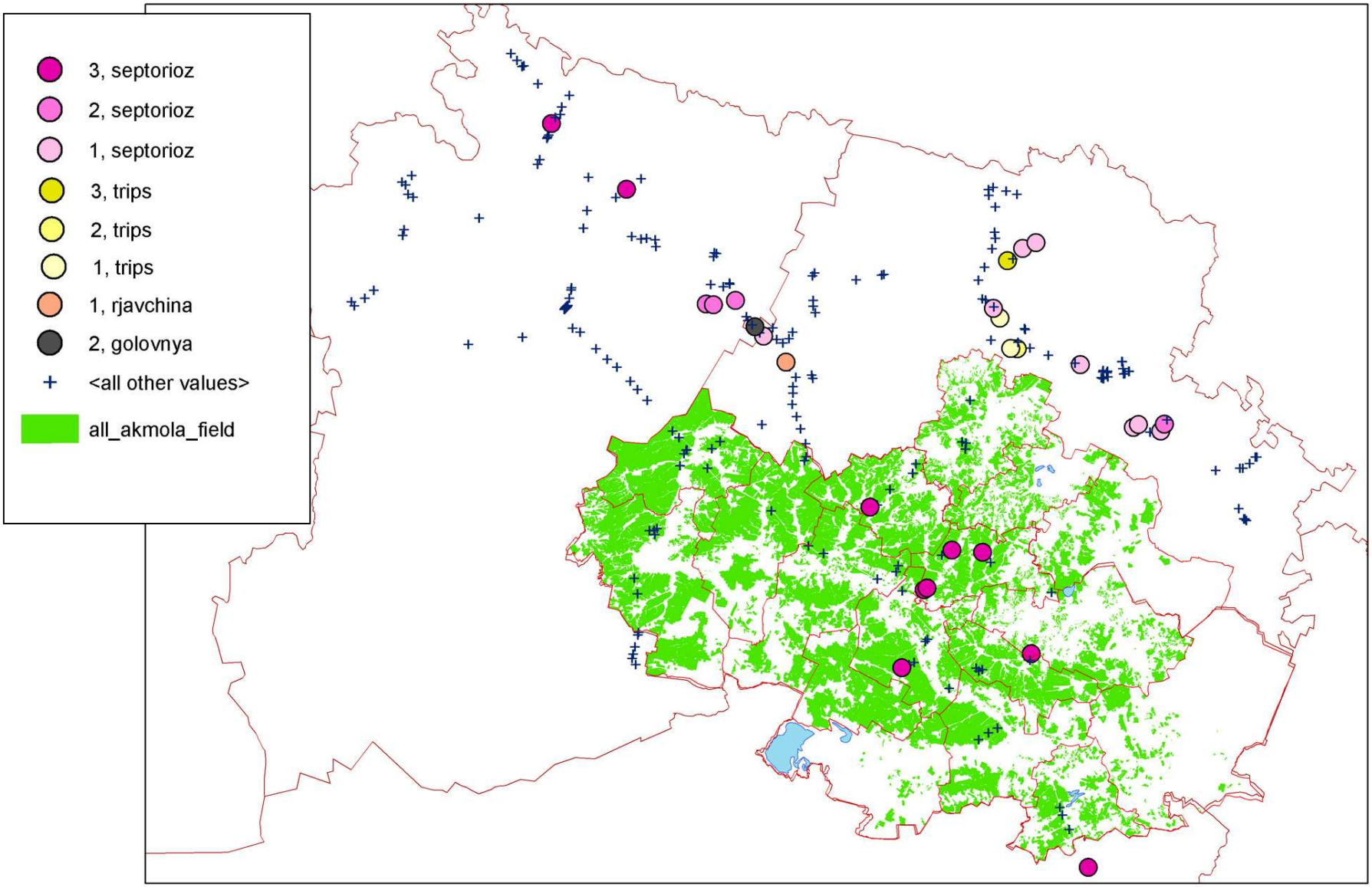

АКМОЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ
Посевные площади яровых культур 2005 года
по спутниковым данным
Яровые посевы;
Площади не засеянные до 10.06.2005;
(переведены в пары или залежь)
Вновь освоенные площади;
(перешедшие под посевы из паров или залежей)
Институт Космических Исследований
Республика Казахстан
Новочервасское
Отпирис
Петровка
Первомайка
Камышовка
Орнек
Жамбыл
Акмечеть
Луговое
Тастак
Кочеку
Семеновка
Приозерное
Новоишимка
Мортык
Зеленый Гай
Каменка
Малиновка
Родионовка
Оразак
Бирлик
Сабынды
Егиндыколь
Алгабас
Каракога
Карагеин
Золот Казахстана
Ишим
350
356
378
340
343
377
355

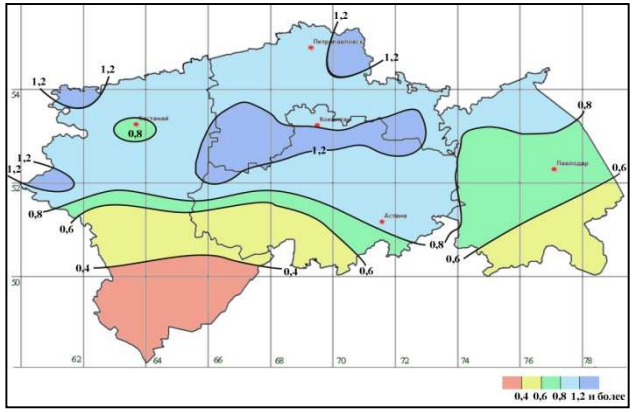
Карта пахотных и бросовых земель Акмолинской области



Мониторинг болезней и вредителей зерновых культур

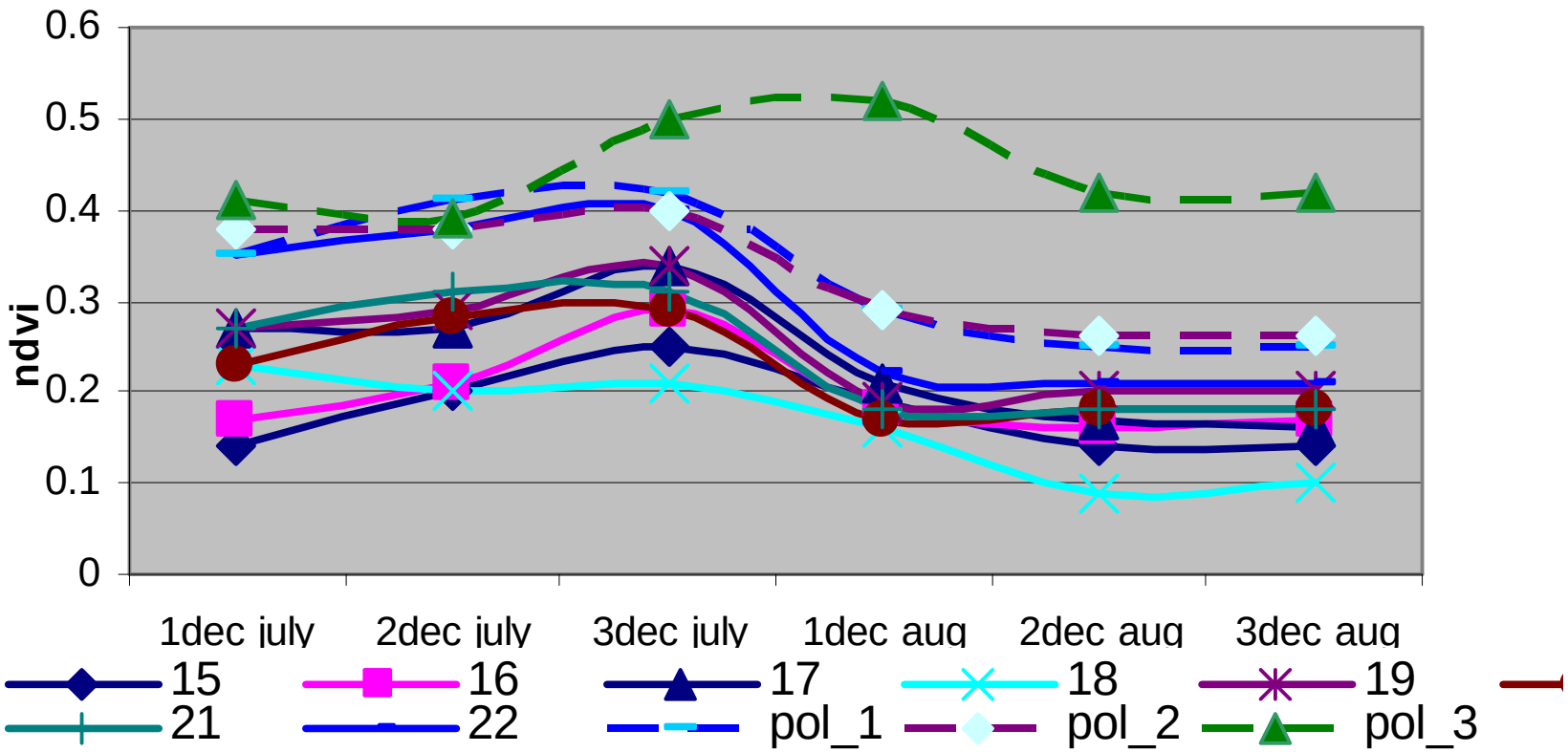
Сбор данных по локализации посевов зерновых культур, пораженных ржавчиной и септориозом в 2008 г.





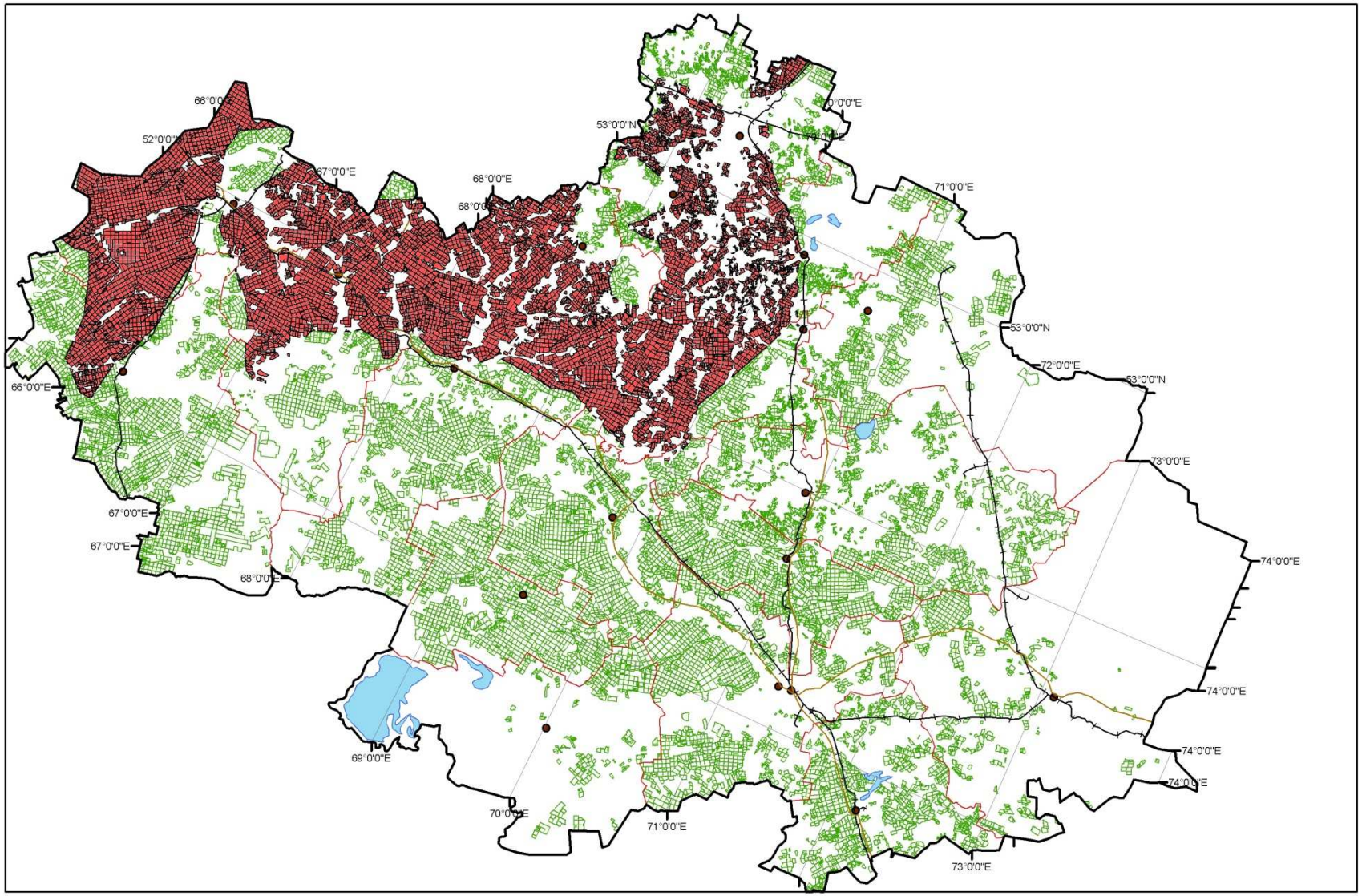
Влажные погодные условия (ГТК>1.2, относительная влажность воздуха>65%, количество осадков 1,5-2 нормы, медленные темпы накопления тепла), длительно сохраняющиеся в течении вегетационного периода, являются параметрами, указывающими на высокую вероятность развития грибных болезней у зерновых культур.

Динамика вегетационного индекса в точках наблюдений
за период июль- август 2003 г



Поля стационарных полигонов и маршрутных наблюдений,
проведенными специалистами Института защиты растений

Пораженность зерновых культур ржавчиной и пятнистостями в 2003 г.



слабая	умеренная	сильная	очень сильная
10-25%	25-45%	45-75%	75-100%

Спасибо за внимание!