

6-я открытая всероссийская конференция

«Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»

10-14 ноября 2008 года

Секция «Методы дистанционного зондирования растительных и почвенных покровов»

**Оценка точности спутниковой технологии определения
площади сельскохозяйственных масок в схеме с
использованием
снимков различного разрешения**

Терехов А.Г.

Национальный центр «Космических исследований и технологий» НКА, КАЗАХСТАН

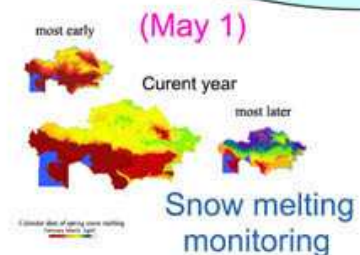
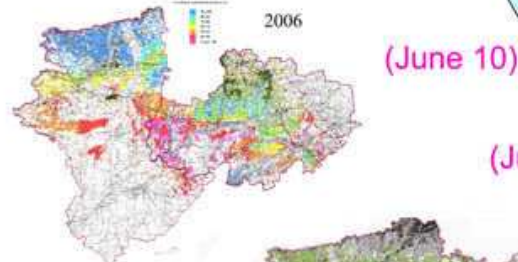
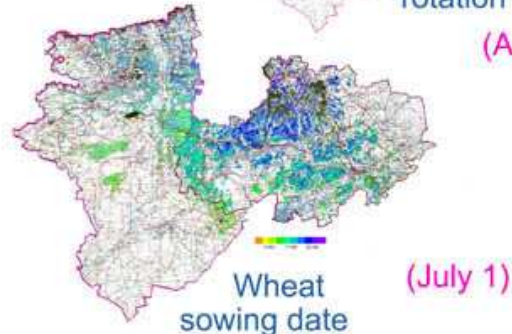
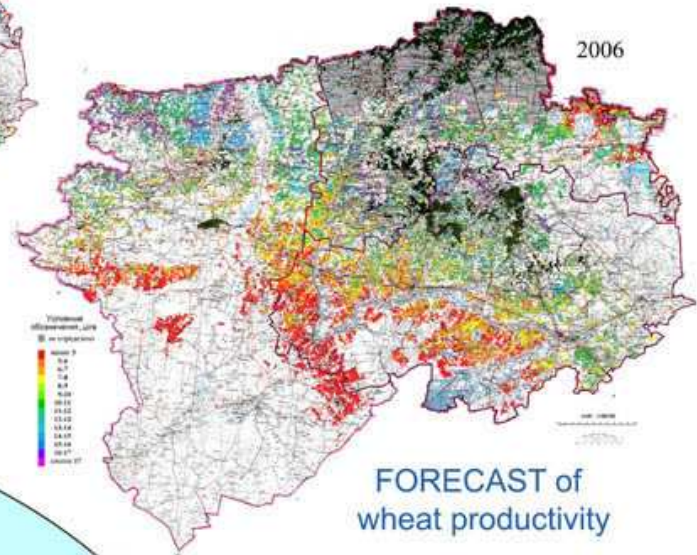
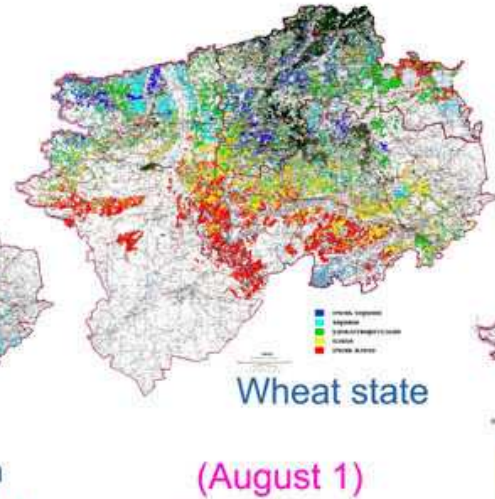
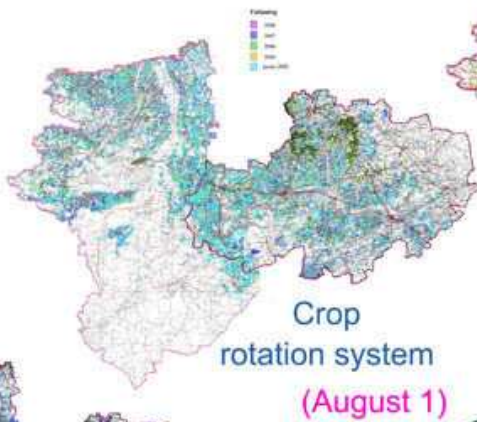
E-mail: aterekhov1@yandex.ru

Пахотные земли используемые в зоне выращивания пшеницы на территории России и Казахстана



PRINCIPAL SCHEME of
SPRING CROP MONITORING

KAZAKHSTAN



National Centre of
Space Research and Technologies,
National Space Agency, KAZAKHSTAN

Cropland in season of 2007 year

on base of IRS LISS (23 m) and MODIS (250 m)

Akmola oblast

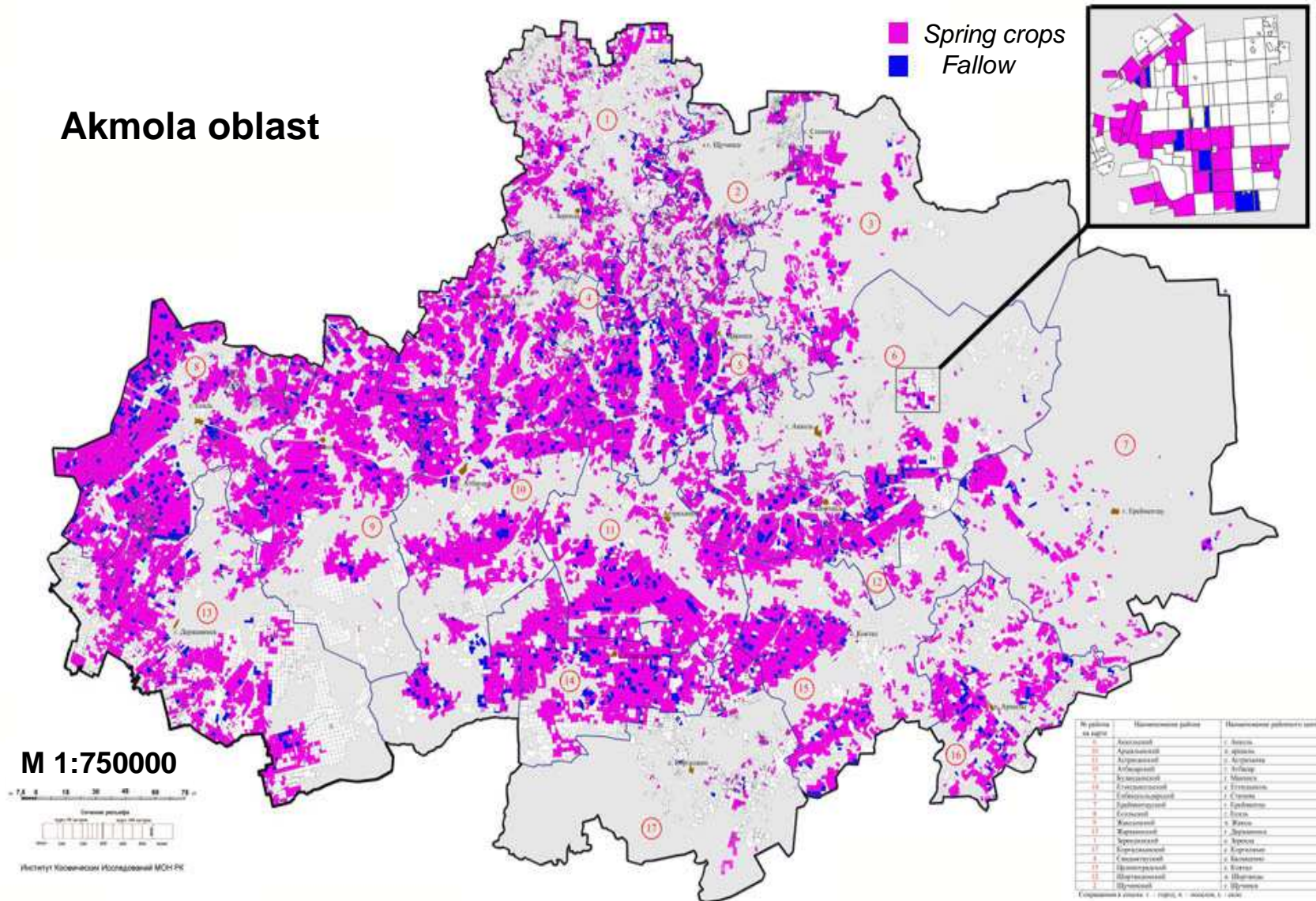
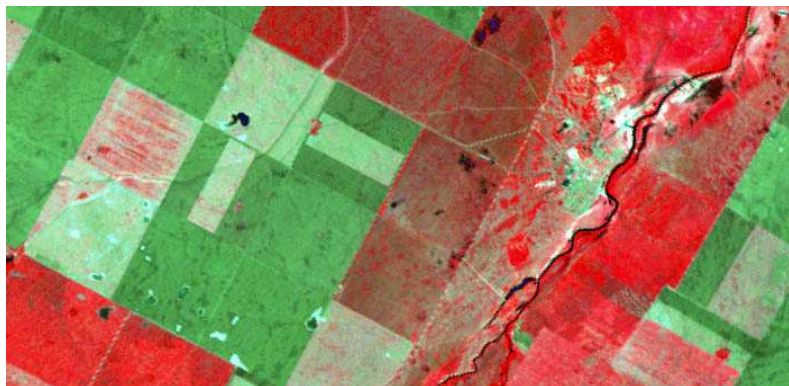


Схема построения сельскохозяйственных масок с использованием снимков различного разрешения

Спутниковые снимки
высокого разрешения IRS LISS III (23 м)

ЗАДАЧА 1.

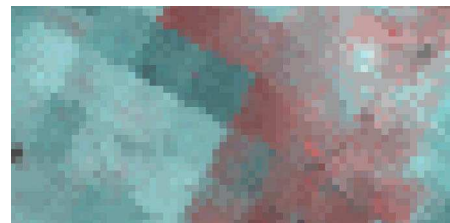
Оценка площади полей.



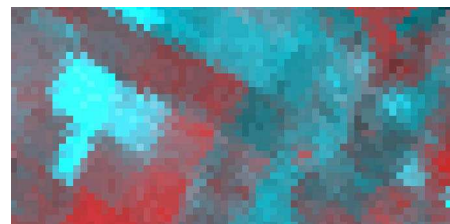
Спутниковый мониторинг
среднего разрешения MODIS (250 м)

ЗАДАЧА 2.

Распознавания типа землепользования поля.



20 мая 2008



8 июля 2008

Маска земель под однолетними культурами (2008)

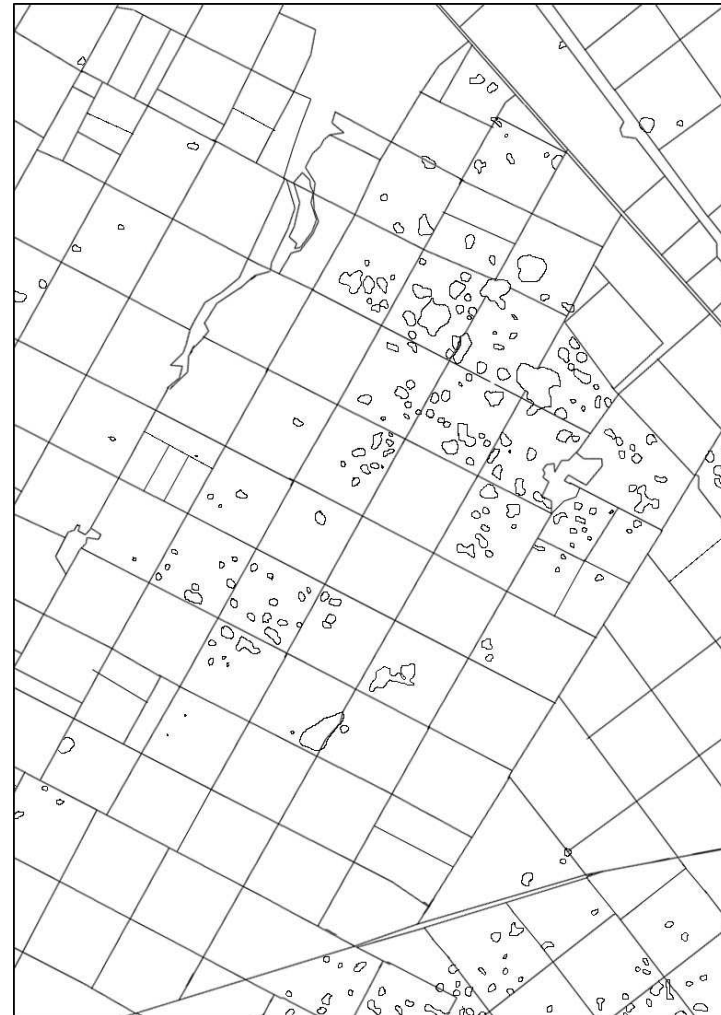
ЗАДАЧА 1.
Оценка площади полей.

Оцифровка структуры полей

IRS LISS III, разрешение 23 м, Май, 2005

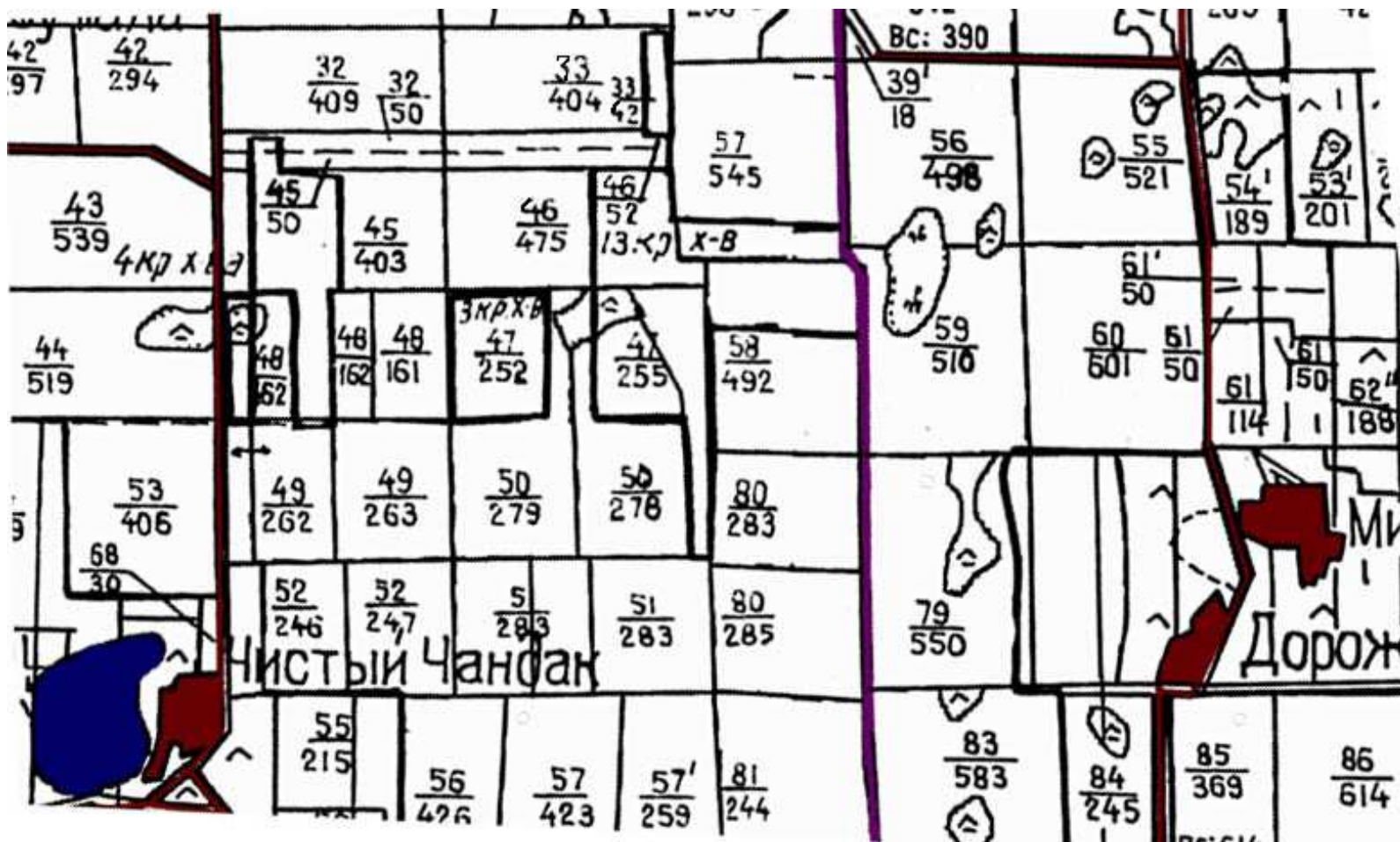


Спутниковая структура полей



План землепользования (М 1:100000)

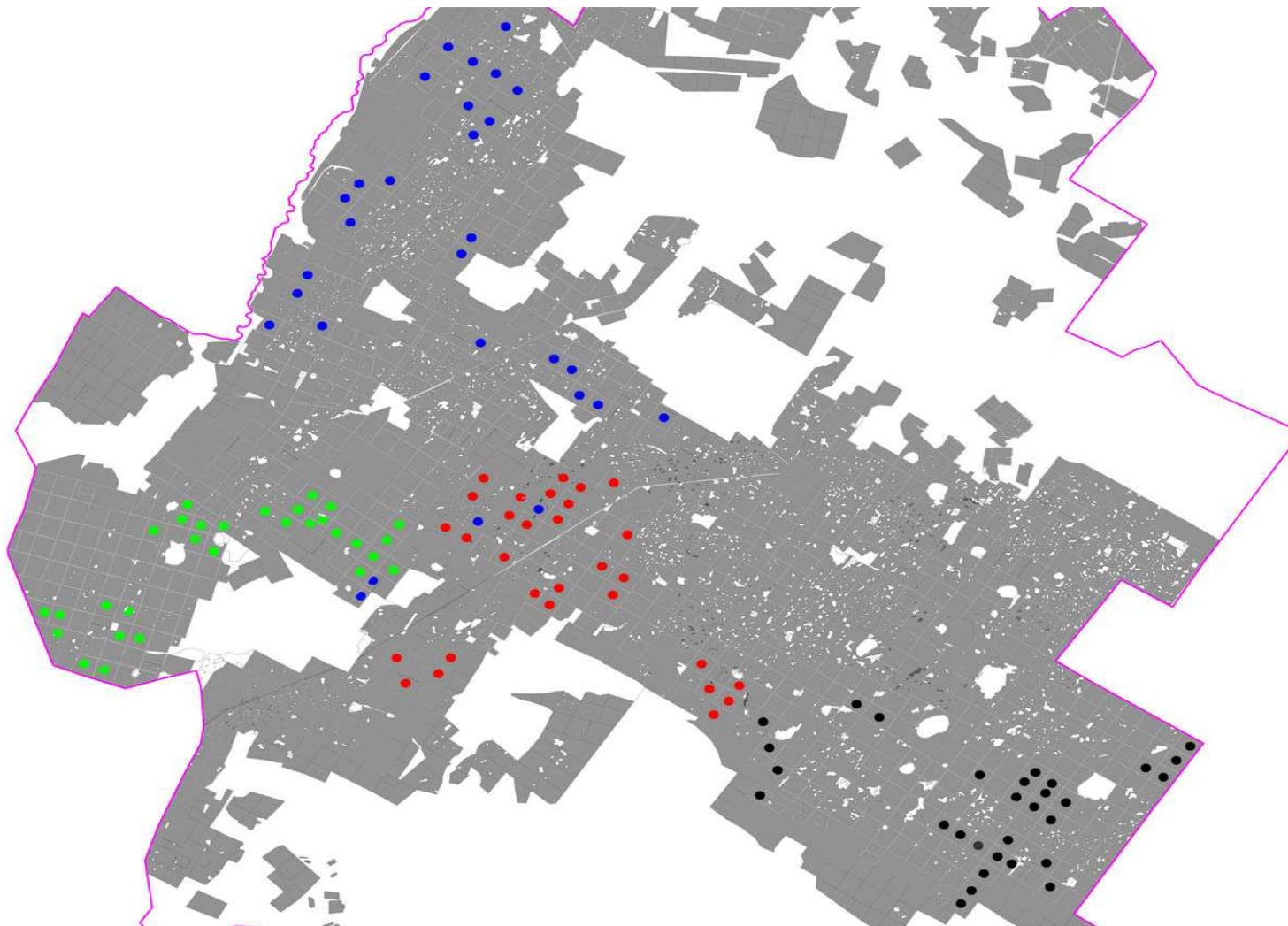
Фрагмент Федоровского района Костанайской области.



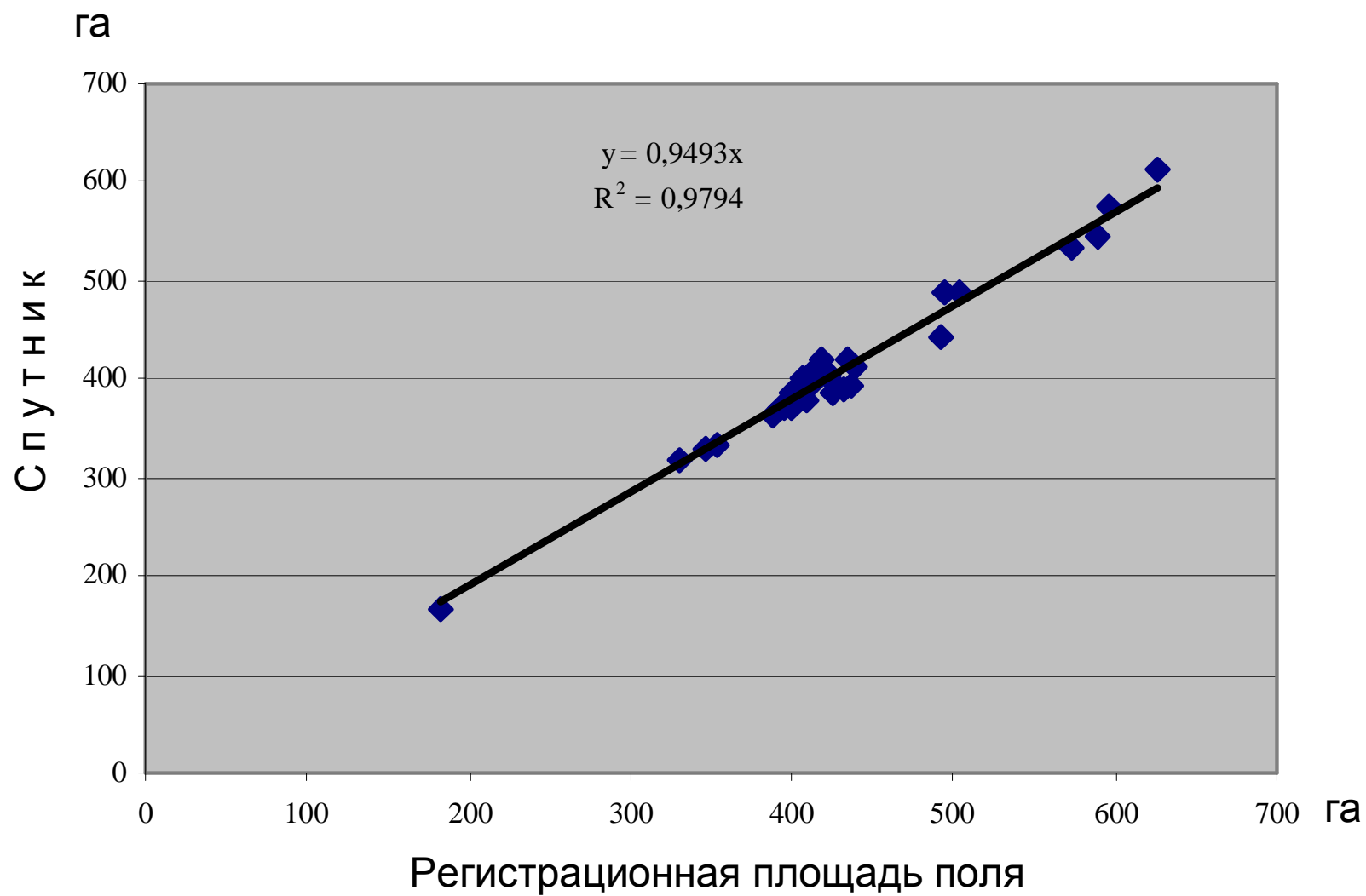
Фрагмент маски пахотных земель Камыстинского района Костанайской области.

Выделы:

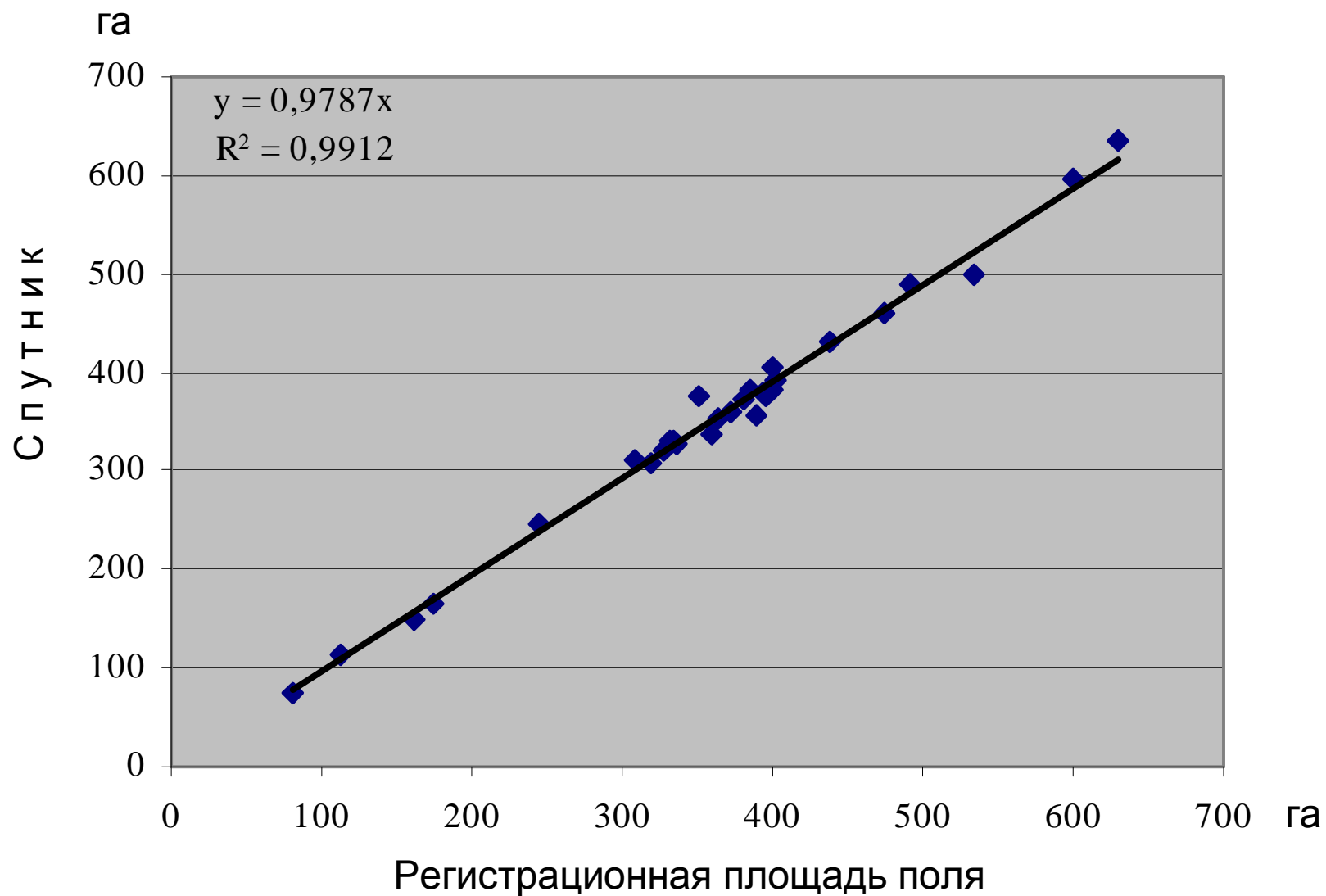
4- черные метки; № 5 - красные метки; № 6 – зеленые метки; № 7 – синие метки.



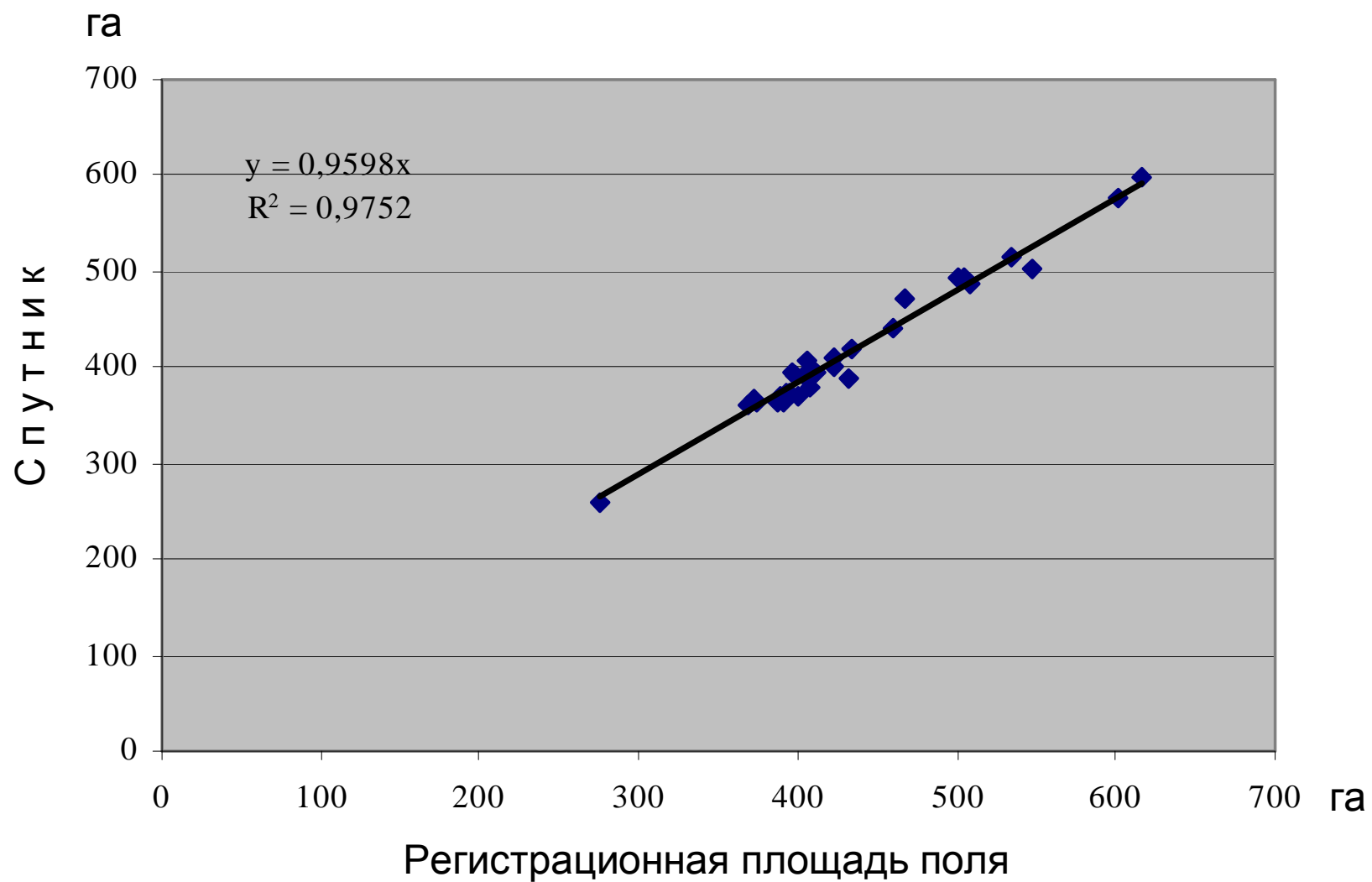
Зависимость между спутниковой и регистрационной величиной площади полей, Костанайская область, выборка 1.



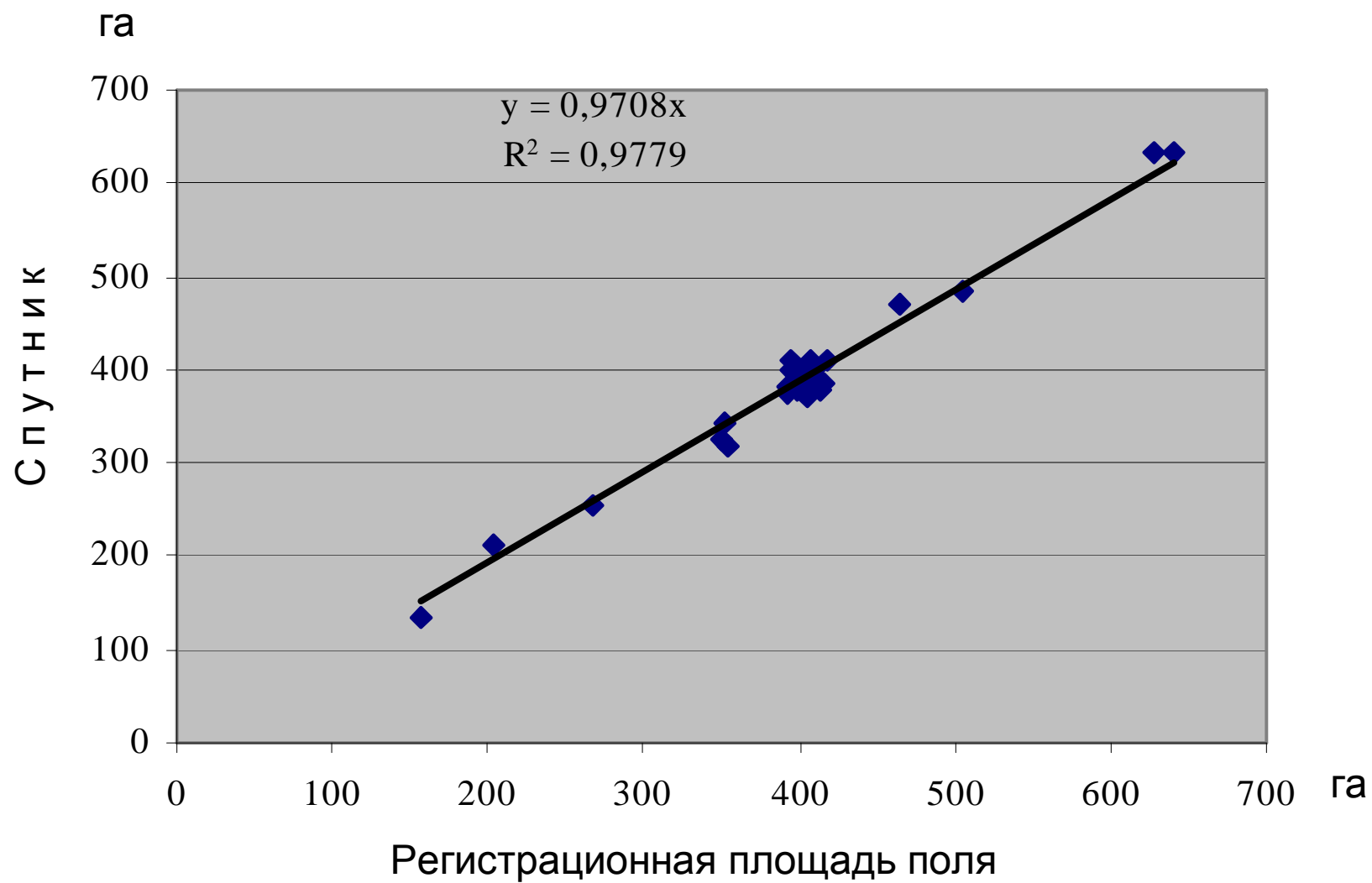
Зависимость между спутниковой и регистрационной величиной площади полей, Костанайская область, выборка 2.



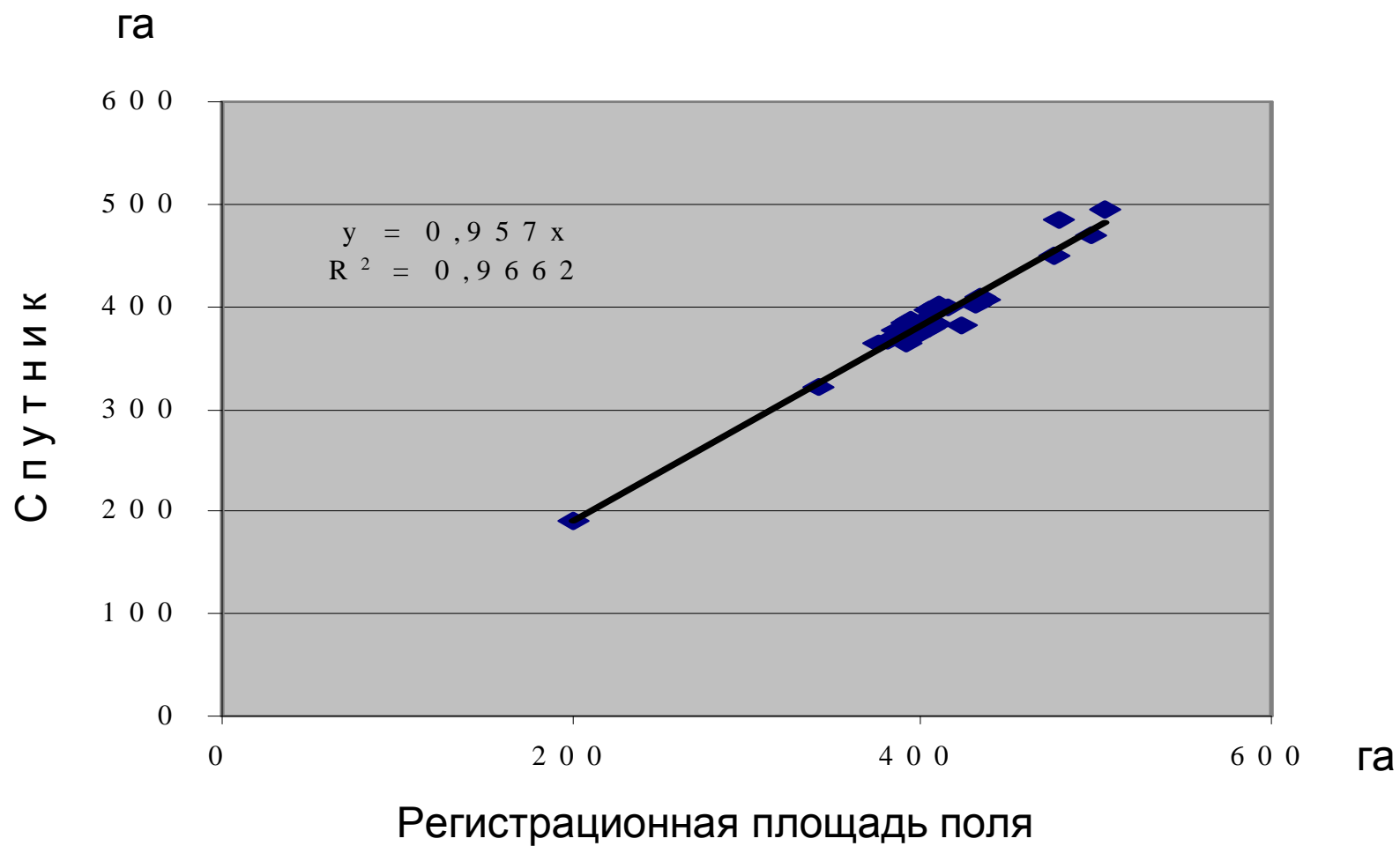
Зависимость между спутниковой и регистрационной величиной площади полей, Костанайская область, выборка 3.



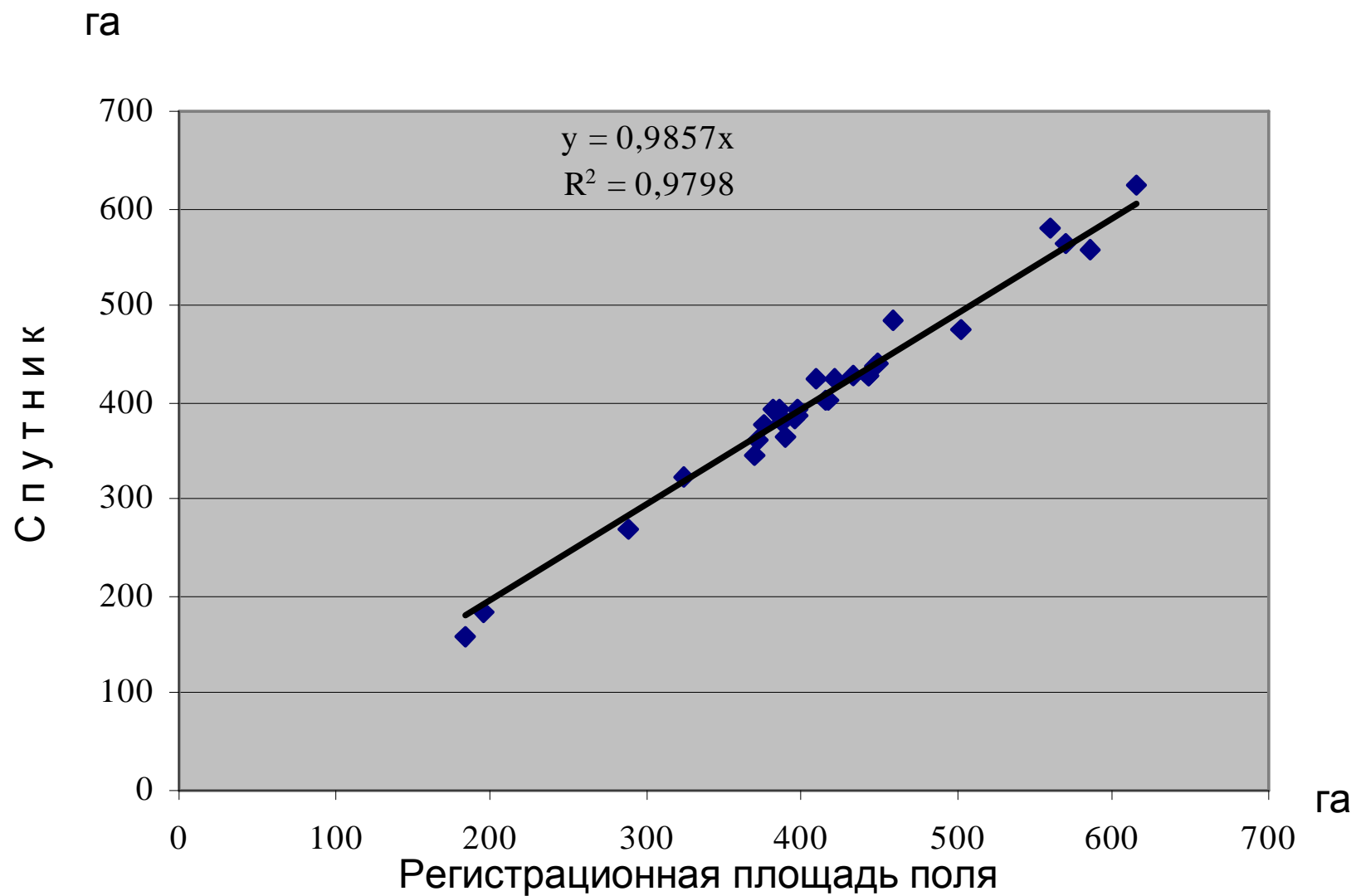
Зависимость между спутниковой и регистрационной величиной площади полей, Костанайская область, выборка 4.



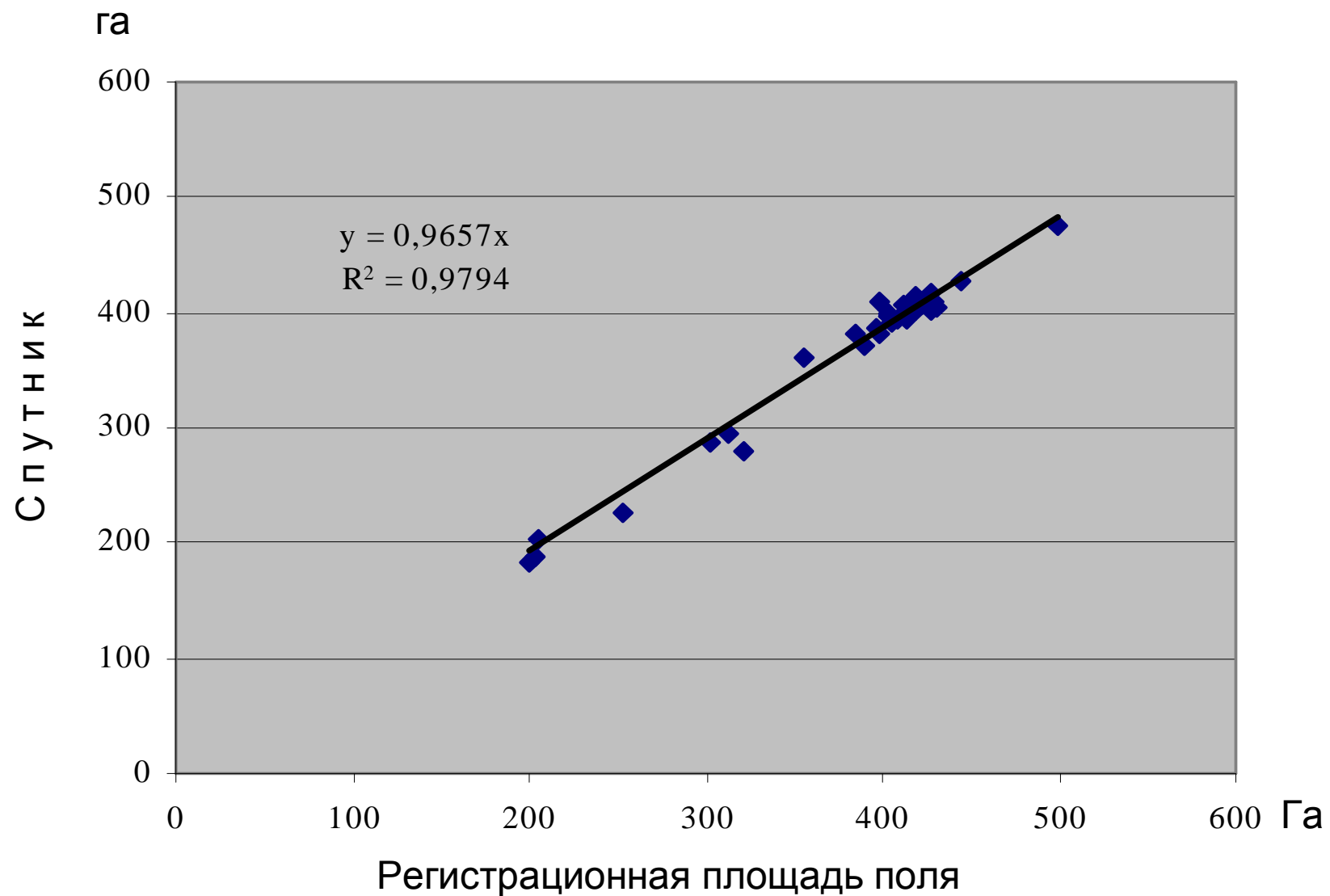
Зависимость между спутниковой и регистрационной величиной площади полей, Костанайская область, выборка 5.



Зависимость между спутниковой и регистрационной величиной площади полей, Костанайская область, выборка б.



Зависимость между спутниковой и регистрационной величиной площади полей, Костанайская область, выборка 7.



Уравнения линейной регрессии по выборкам

- 1) Sat = 0.9493 * Gr; c R²=0,9794
- 2) Sat = 0.9787 * Gr; c R²=0,9912
- 3) Sat = 0.9598 * Gr; c R²=0,9752
- 4) Sat = 0.9708 * Gr; c R²=0,9779
- 5) Sat = 0.9570 * Gr; c R²=0,9662
- 6) Sat = 0.9857 * Gr; c R²=0,9798
- 7) Sat = 0.9657 * Gr; c R²=0,9794

По семи выборкам, величины поправочных коэффициентов составили:

1) 1,053;

2) 1,022;

3) 1,042;

4) 1,030;

5) 1,035;

6) 1,0145;

7) 1,0355;

среднее значение 1,033.

Применение рассчитанных поправочных коэффициентов к результатам пиксельного счета дало следующую ошибку в определении площади отдельного поля по выборкам (95% уровень достоверной вероятности).

- 5,87 %
- 6,71 %
- 5,54 %
- 8,47 %
- 4,69 %
- 7,87 %
- 7,06 %

средняя ошибка 6,6 %.

Использование фиксированной средней (по семи выборкам) величины поправочного коэффициента (1,033) формирует более высокий уровень ошибок по отдельным выборкам:

- 7,84 %
- 7,46 %
- 8,97 %
- 11,52 %
- 7,10 %
- 10,75 %
- 10,16 %

средняя ошибка 9,1 %.

Основные характеристики по 7 выборкам (30 полей) использованным в процедуре валидации методики спутниковых оценок площади отдельных полей.

№	Площадь поля (га)			Суммарная площадь 30 полей (га)	Коэффициент корреляции между спутниковыми наземными оценками площади поля (R^2)	Величина поправочного коэффициента для компенсации закономерных отклонений по выборке	Ошибка оценки площади поля [α - 95%] (%)	
	min	max	Aver.					Фиксир Коэфф. К=1,033
1	183	625	432	12945	0,9794	1,053	5,87	7,84
2	80	629	363	10887	0,9912	1,022	6,71	7,46
3	276	617	434	13014	0,9752	1,042	5,54	8,97
4	156	640	399	11977	0,9779	1,030	8,47	11,52
5	200	504	405	12163	0,9662	1,035	4,69	7,10
6	183	614	413	12396	0,9798	1,0145	7,87	10,75
7	200	499	377	11318	0,9794	1,0355	7,06	10,16

ВЫВОД 1:

Использование пиксельного счета с поправочным коэффициентом при определении площади отдельного поля по данным IRS LISS (23 м) в оценках без смещения имеет ошибку [α - 95%] около 7 %.

Точность спутниковых оценок групп полей

Величина поправочного коэффициента **K**

(с достоверной вероятностью 95 %)

составила:

- 1) 1,053;
- 2) 1,022;
- 3) 1,042;
- 4) 1,030;
- 5) 1,035;
- 6) 1,0145;
- 7) 1,0355;

$K=1,033\pm 0,031.$

Основные характеристики по 7 выборкам (30 полей) использованным в процедуре валидации спутниковых оценок площади групп полей.

№ выборки	Учетная площадь всех полей выборки, (га)	Спутниковая оценка суммарной площади выборки, (га)	Различия между учетной и спутниковой оценкой, (га)	Различия между учетной и спутниковой оценкой, (%)
1	12945	12688	+257	1,99
2	10887	10989	-102	0,94
3	13014	12900	+114	0,88
4	11977	11981	-4	0,03
5	12163	12020	+143	1,18
6	12396	12590	-194	1,57
7	11318	11273	+45	0,40
По всем 7 выборкам (210 полей)	84700	84441	+259	0,31

ВЫВОД 2:

Использование пиксельного счета с поправочным коэффициентом при определении площади масок на масштабе с\х округа (10-15 тысяч гектар) по данным IRS LISS (23 м) смещение оценки может составлять [**α - 95%**]

около 3 %.

ЗАДАЧА 2.

**Оценка точности распознавания типа
землепользования поля**

Матрица ошибок распознавания основных типов землепользования полей

1-годовые мониторинговые спутниковые данные: Ресурс-МСУ СК (160 м), MODIS (250 м).

Наземные данные – данные агрономов 2000-2002 гг.

	Наземные данные				Точность
	поля	Не зерновые	Зерновые	Всего	
Спутниковые данные	Не зерновые	353	107	460	76,7 %
	Зерновые	57	1622	1679	96,6 %
	Всего	410	1729	2139	
	Точность	86,1 %	93,8 %		

4-годовые (2005-2008) мониторинговые спутниковые данные: MODIS (250 м).

Наземные данные - маршрутное обследование 2008 года.

	Наземные данные				Точность
	поля	Не зерновые	Зерновые	Всего	
Спутниковые данные	Не зерновые	109	3	112	97,3 %
	Зерновые	0	243	243	100 %
	Всего	109	246	355	
	Точность	100 %	98,8 %		

ВЫВОД 3:

Ошибка распознавания типа землепользования поля (по двум классам: севооборот однолетних яровых культур или иное) по данным 4-летнего мониторинга MODIS составляет

около 1 %.

Таким образом, ошибки спутниковых
сельскохозяйственных масок
(площадью свыше 15 тыс. гектар) в
рамках рассмотренной технологии
не превышают 4 %



Global Earth Observation System of Systems (GEOSS)

Task: AG 07 02; AG 07 03

**Best practices for crop area
estimation with Remote Sensing.**

Спасибо за внимание