



***Мониторинг динамики и анализ  
пространственного  
распределения изменений  
сельскохозяйственного землепользования  
в регионе освоения Целины  
республики Казахстан***

**Александр Прищепов**

**Роланд Крамер, Даниел Мюллер, Андрей Дара, Алексей Терехов,  
Тобиас Кюммерле, Волькер Раделофф, Манфред Фрюхауф**

# Группа в ИАМО по Исследованиям Изменений Землепользования

## IAMO Land System Change Group



<http://www.iamo.de/lsc>

# Экономический и природный потенциал сельскохозяйственного производства и компромисса по депонированию углерода в России, Украине и Казахстане – EPIKUR Фонд Лейбница

## Глобальная продовольственная безопасность и рынки зерна в России, Украине и Казахстане - GERUKA

Министерство Сельского Хозяйства  
Германии-ВМELV

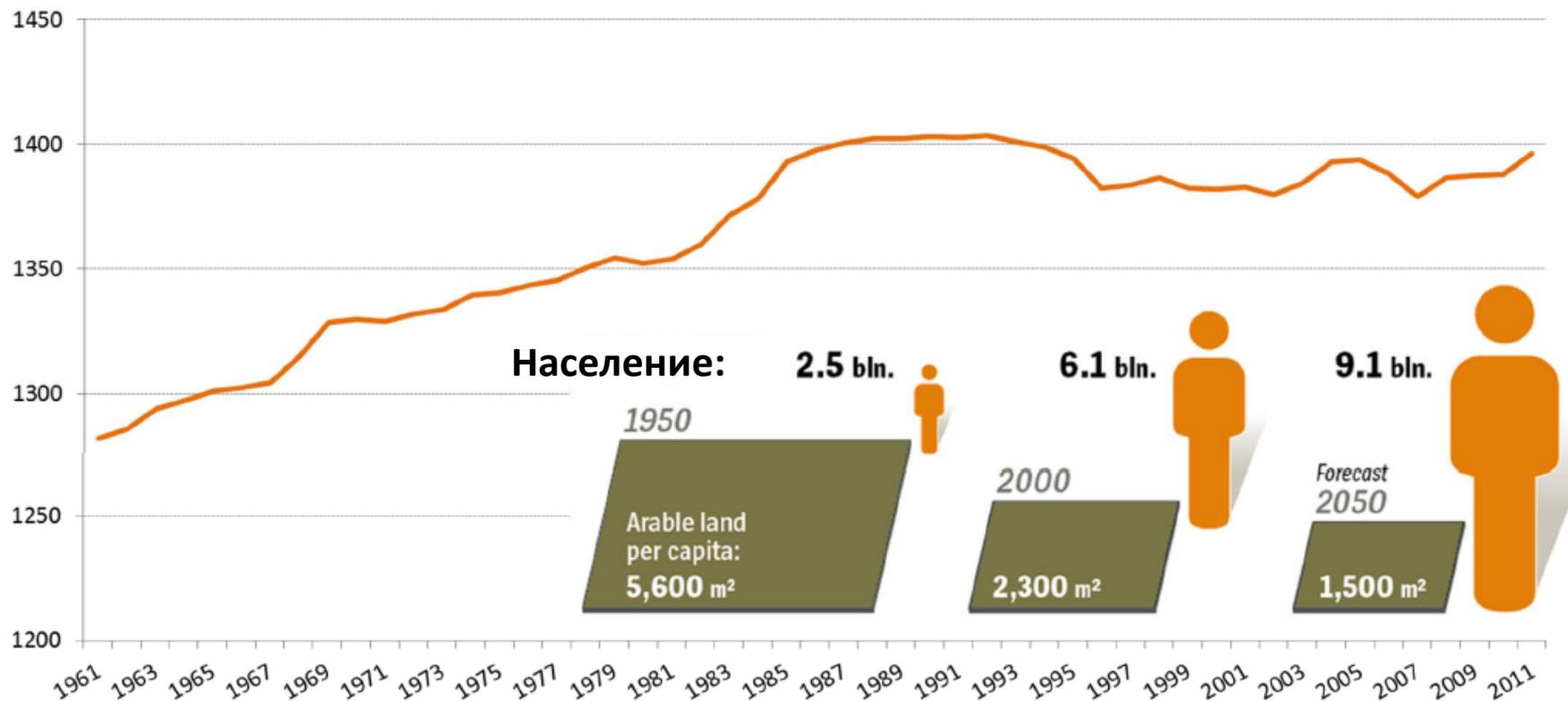


### Масштаб

- Все три страны на уровне областей, 1990-2012
- Детальные исследования для трех областей (Рязанская - Россия, Львовская –Украина, Костанайская – Казахстан), 1990-2000-2012

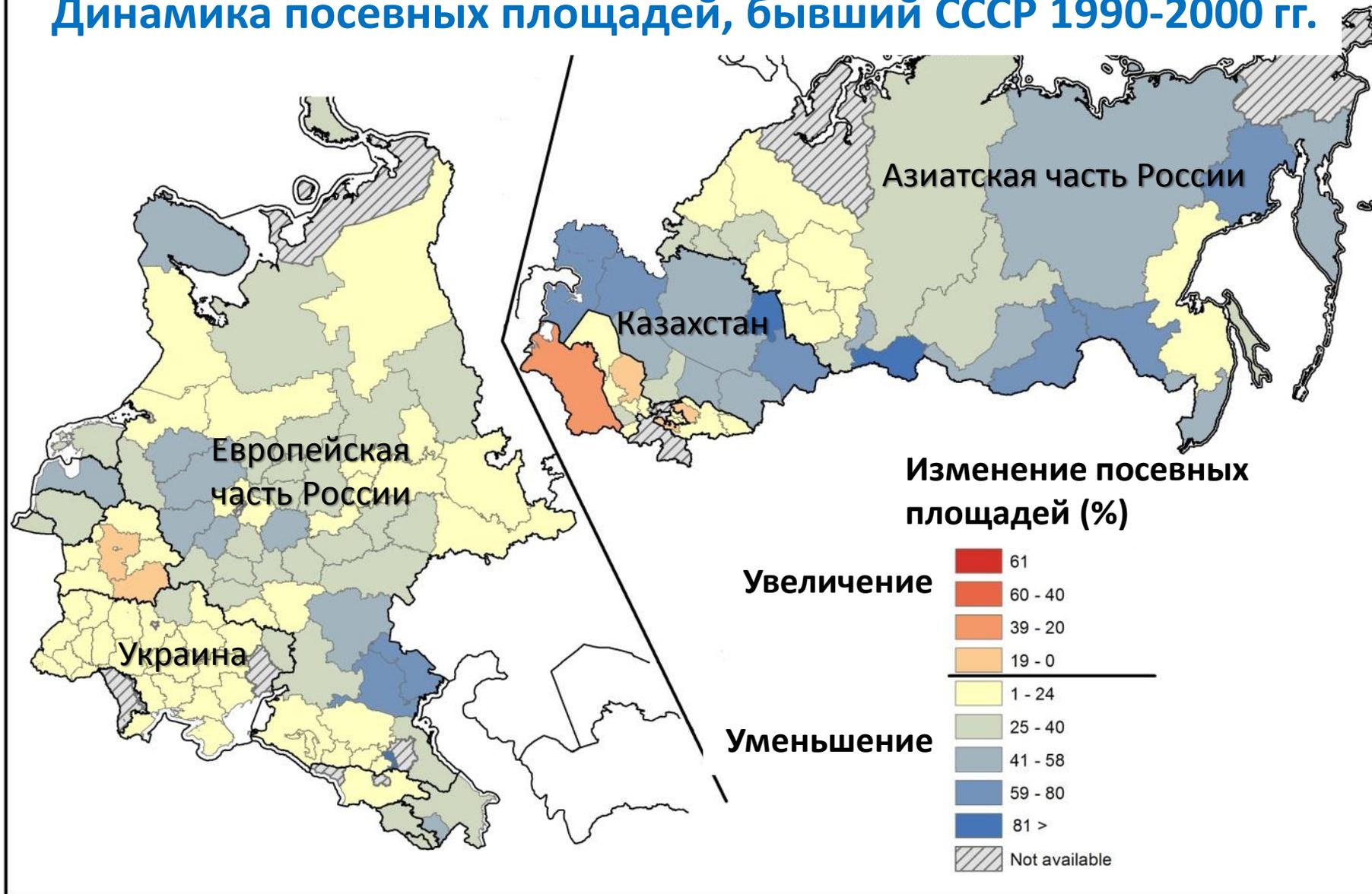
## Динамика пашни и населения в мире

Млн. Га



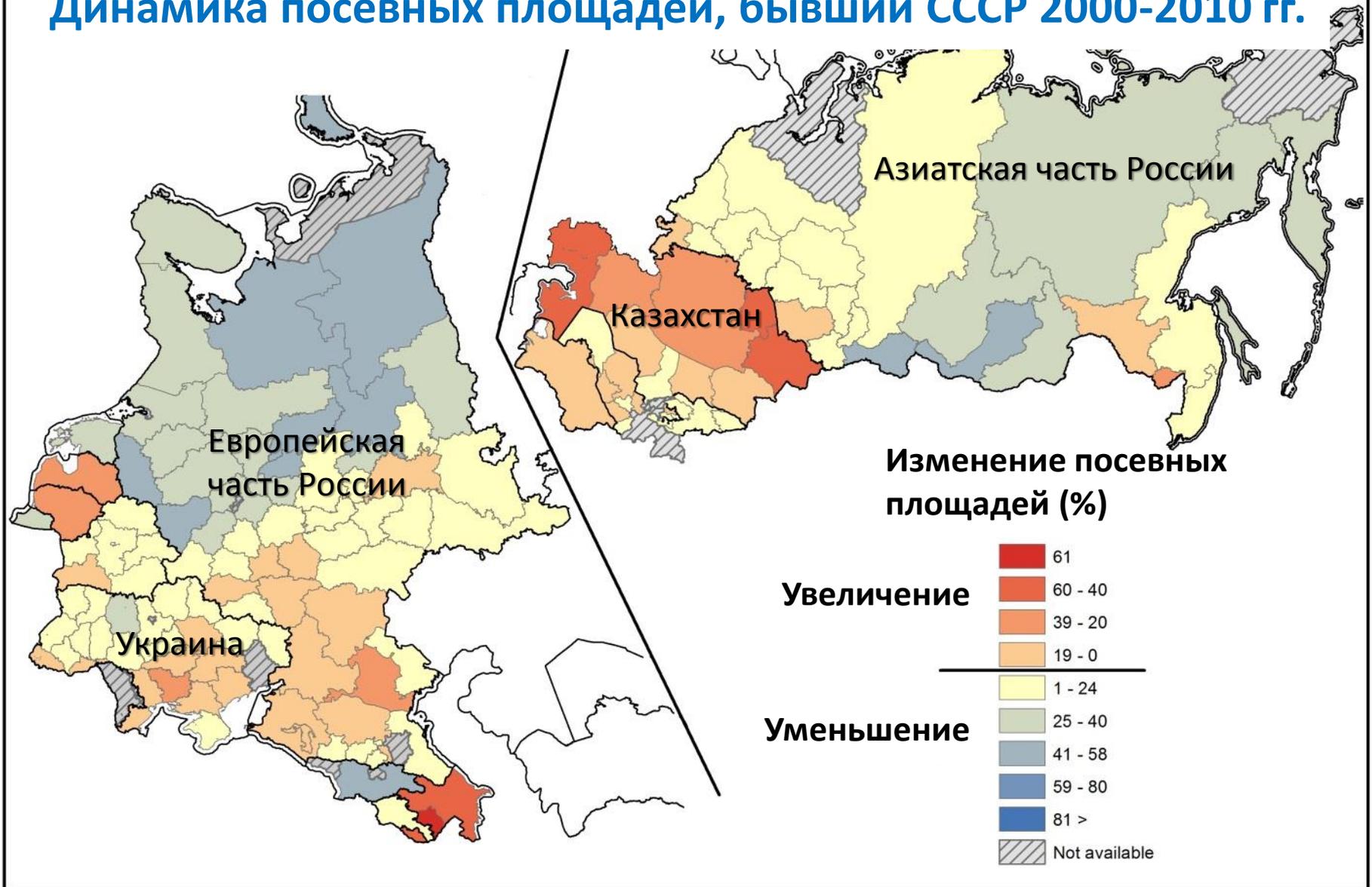
Source: FAOSTAT; DER SPIEGEL

# Динамика посевных площадей, бывший СССР 1990-2000 гг.



*Prishchepov et al., in preparation*

# Динамика посевных площадей, бывший СССР 2000-2010 гг.



*Prishchepov et al., in preparation*

## Предпосылки программы по освоению целинных и залежных земель (1953-1964)

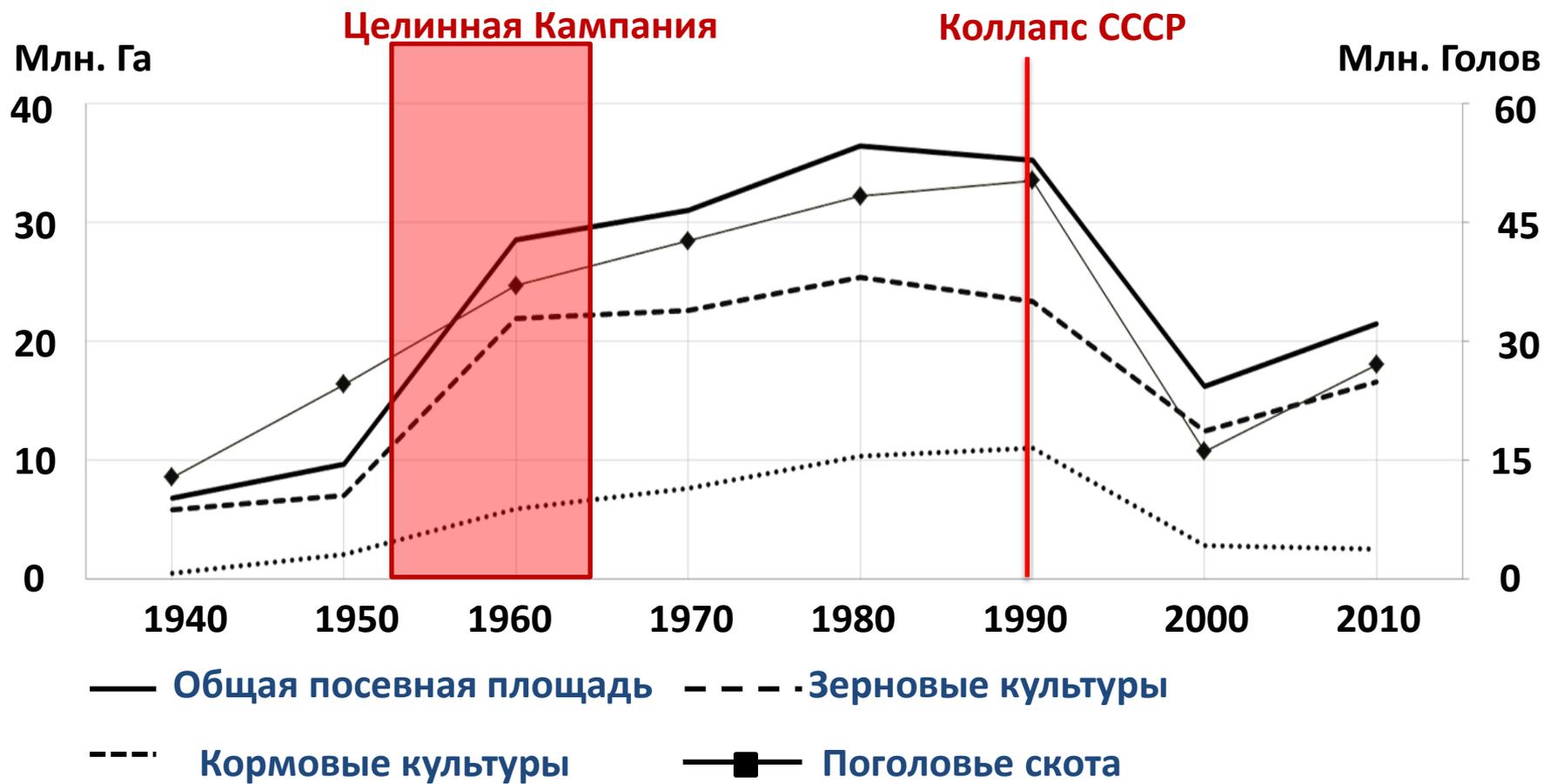
- Необходимость в увеличении производства пшеницы после ВОВ
- Экстенсивное (за счет расширения посевных площадей), против интенсивного увеличения производства пшеницы

**45 миллионов гектар распаханно в России и Казахстане (1953-1964)**



 Регион освоения Целины

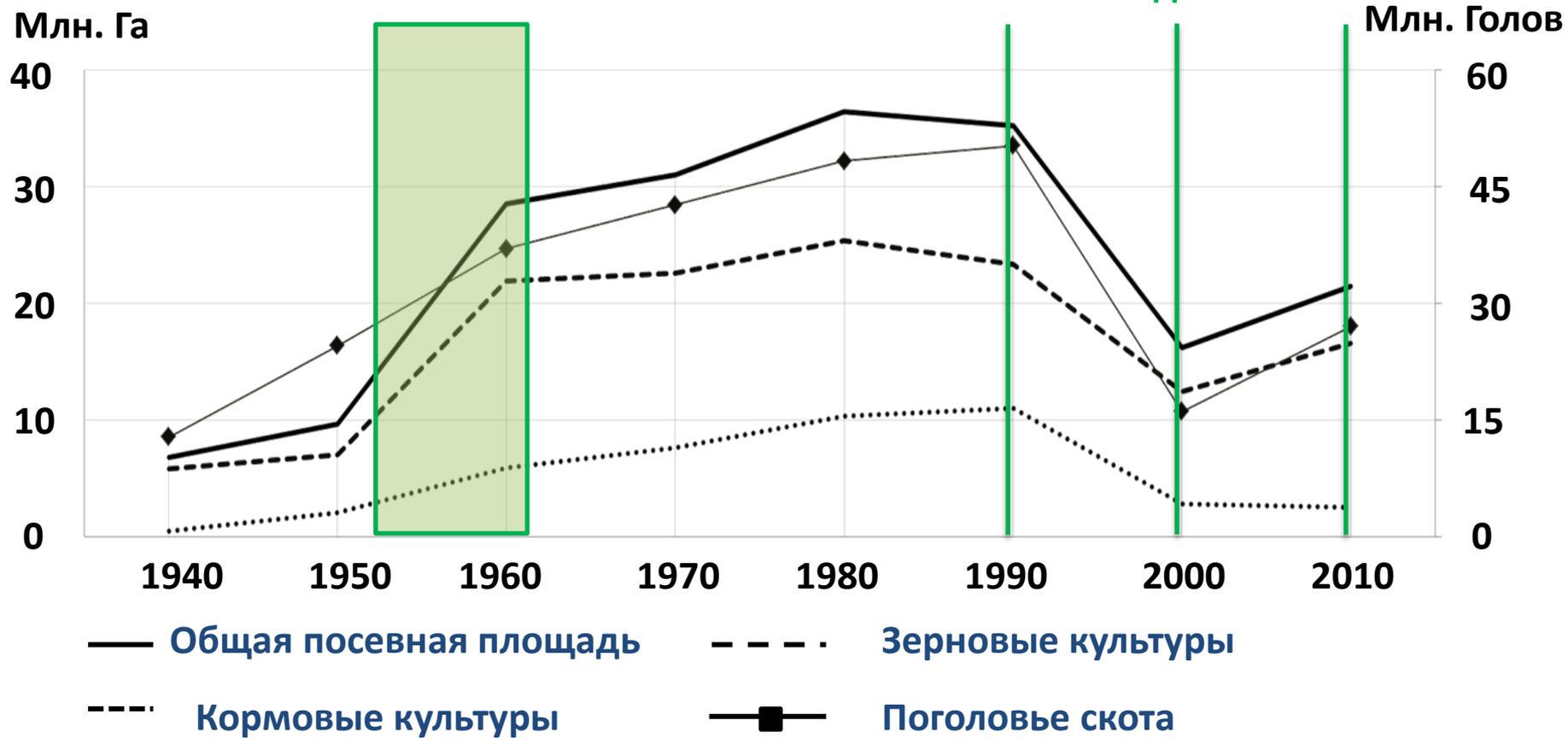
## Динамика сельского хозяйства в Казахстане (1940-2010)



1. Детектировать траектории и пространственное распределение изменений сельскохозяйственного землепользования, начиная со старта Целинной Кампании 1953-2010.
2. Оценить биофизические характеристики классов изменения землепользования с 1953 по 2010 гг., в том числе Потенциально Доступные Пашни (Залежь) для расширения производства зерновых.

Атлас Целинного Края (1953-1961)

Спутниковые снимки  
Ландсат



# Материалы и методы

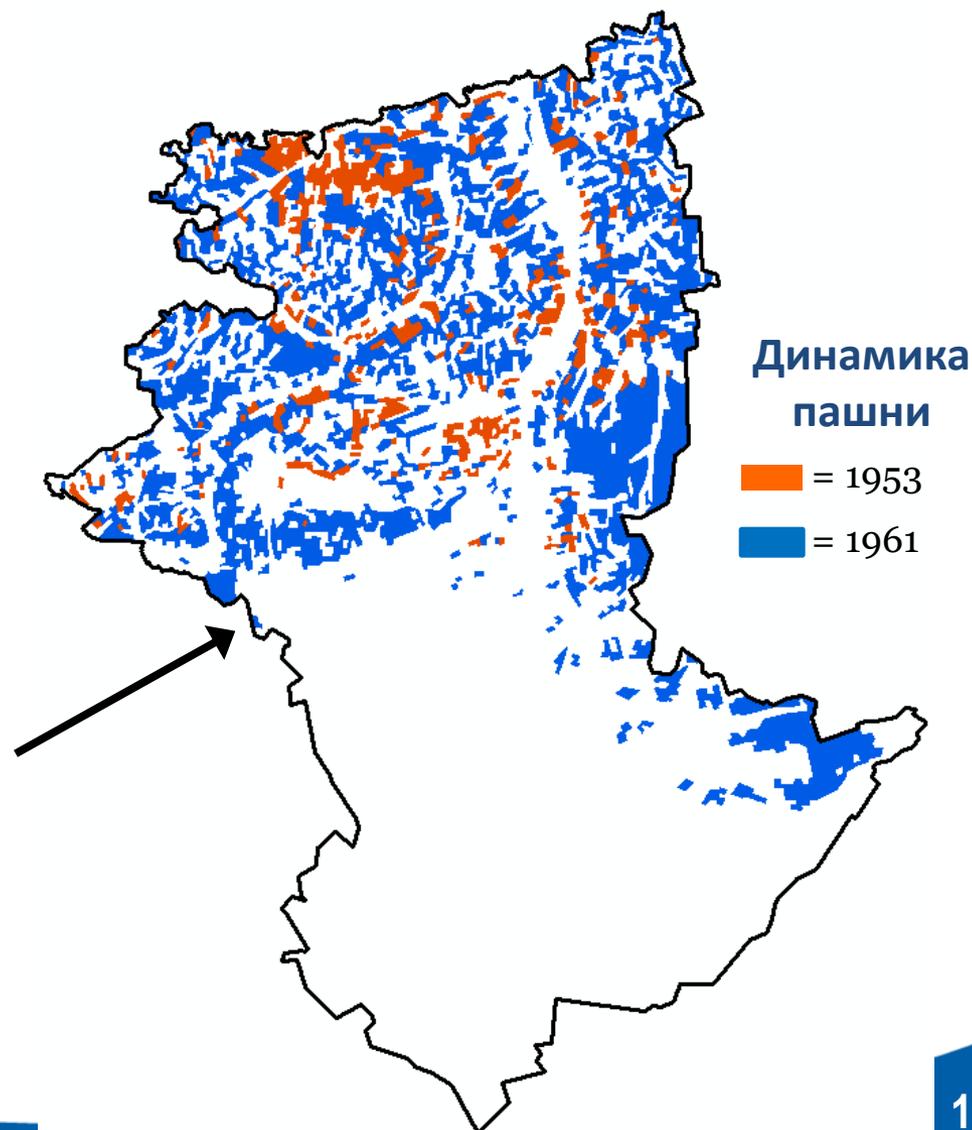
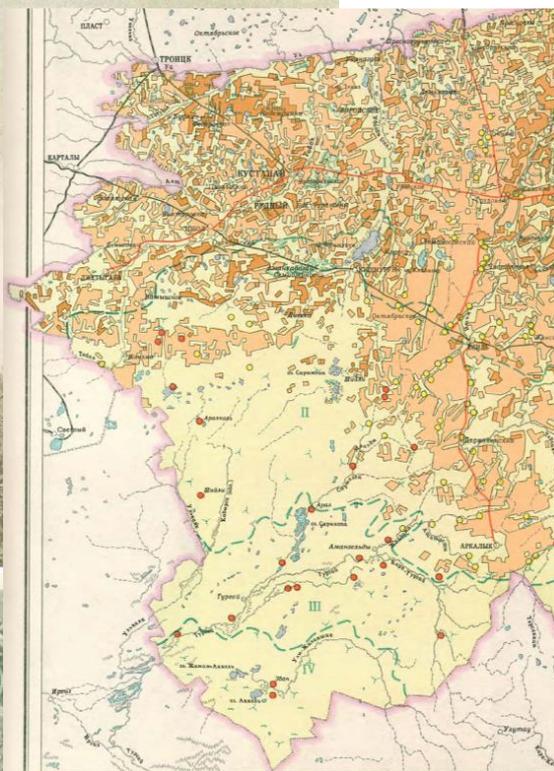
IAMO

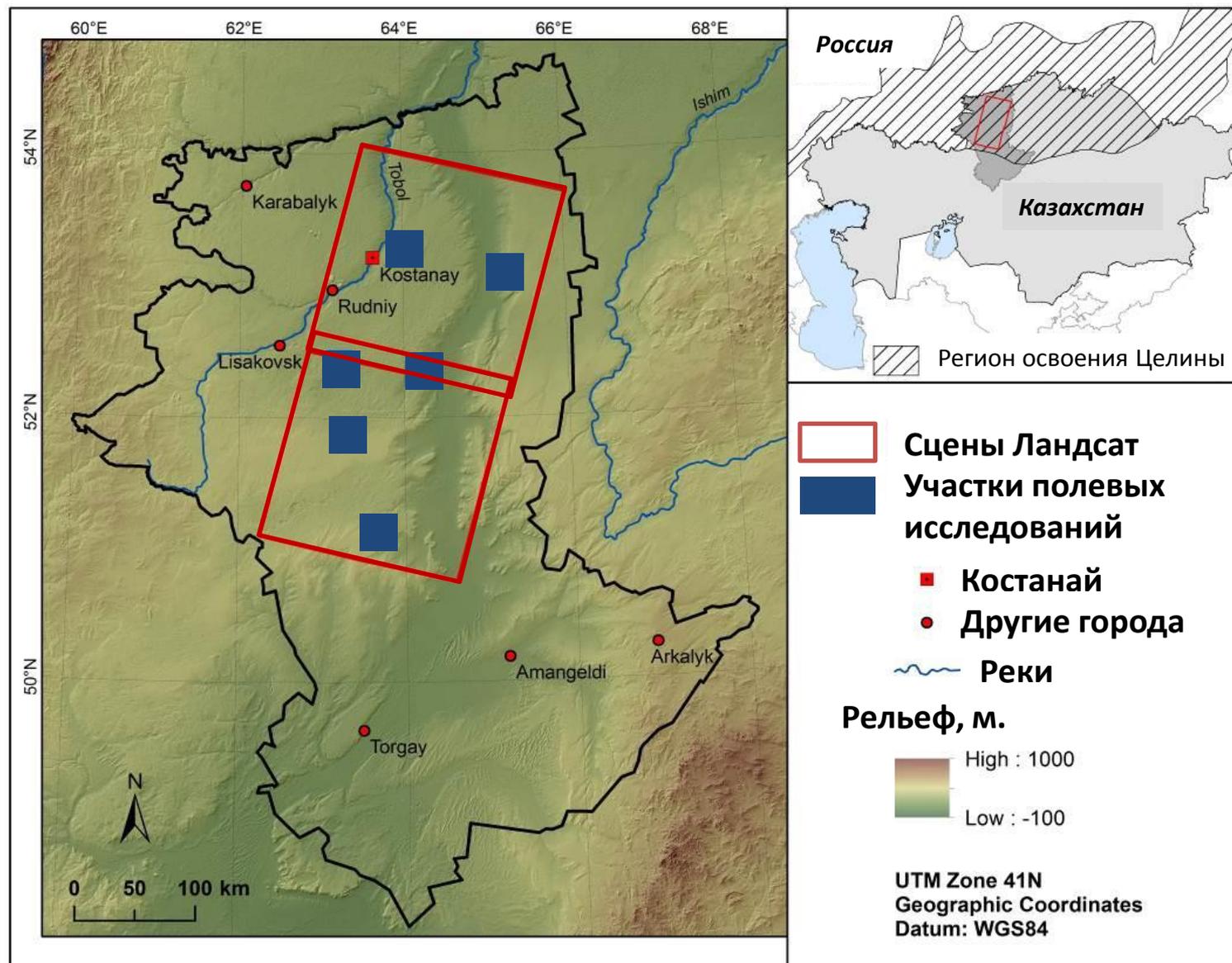
Leibniz Institute of Agricultural Development  
in Transition Economies

## 1953-1961



ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ  
Государственного геодезического комитета СССР  
Москва 1964 г.







## Классификация спутниковых снимков

- Детектирование тректорий изменения землепользования, используя разновременные спутниковые композиты
- Метод опорных векторов “**support vector machines**” (SVM)
- **Оценка точности классификаций** → полевые и дополнительные данные

<u>КЛАСС</u>			Акроним
1990	2000	2010	
Пашня	Пашня	Пашня	П-П-П
Травы	Травы	Травы	Т-Т-Т
Пашня	Травы	Травы	П-Т-Т
Пашня	Пашня	Травы	П-П-Т
Пашня	Травы	Пашня	П-Т-П
Травы	Травы	Пашня	Т-Т-П
Лес			Л
Водно-болотные угодья			ВБ
Другие классы			Др

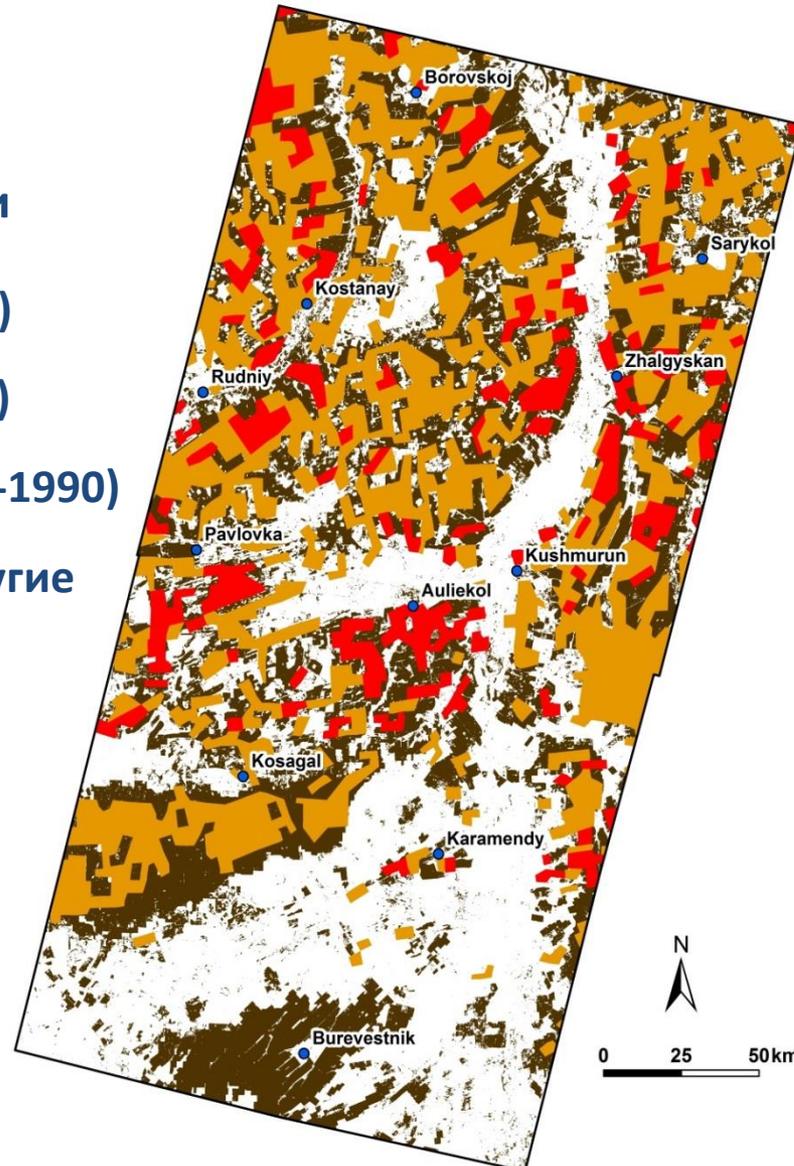
## Переменные для пространственного анализа

Переменные	Разрешение/ масштаб	Источник	Единицы	Среднее значение	Минимальное/ Максимальное значение
Рельеф	80 м	CGIAR-CSI	Метр	188,1	86,8 / 299,4
Гидротермический коэффициент Селянинова	10 км	Агро-атлас	-	0,676	0,475 / 0,993
Почвы	1:2 500 000	COGC	Ранк	-	1 –низкое качество почвы 2-среднее 3-высокое качество

# Результаты

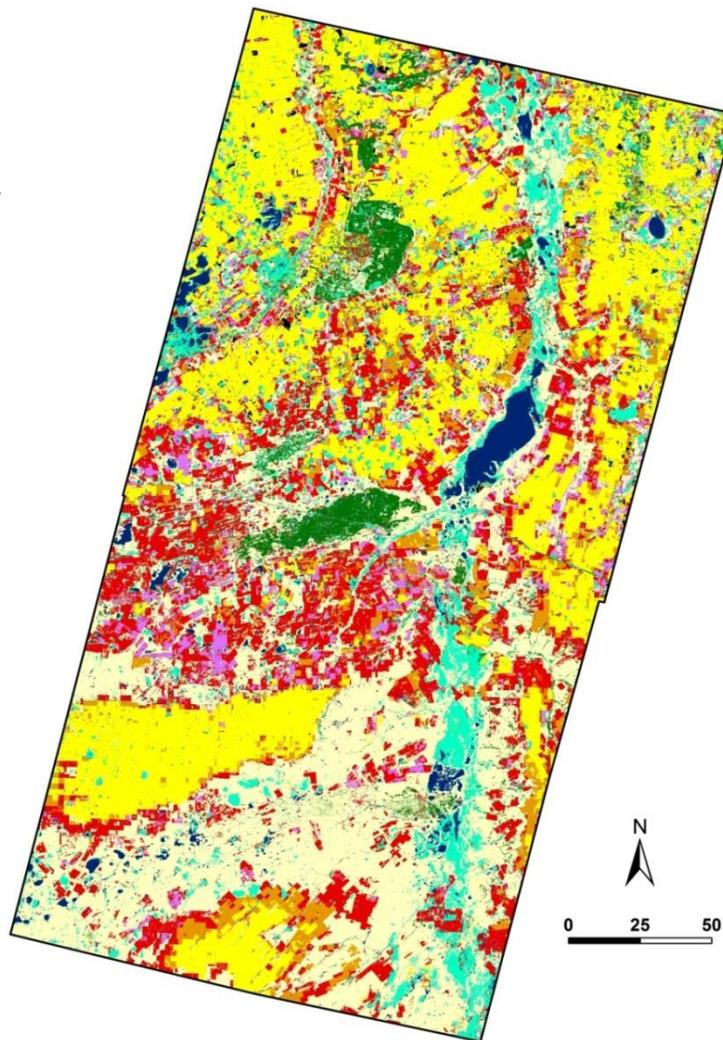
Пашня к 1990 г. с  
разбиением по основным  
периодам распашки степи

-  Пре-целинная (<1953)
-  Целинная (1953-1961)
-  Пост-Целинная (1962-1990)
-  Степные угодья и другие классы (1953-1990)



## Изменение землепользования 1990 / 2000 /2010

- Травы/ Травы/ Травы
- Пашня/ Пашня/ Пашня
- Пашня/ Травы/ Пашня
- Пашня/ Пашня/ Травы
- Пашня/ Травы/ Травы
- Травы/ Травы/ Пашня
- Лес
- Водно-болотные угодья
- Другие классы



## Оценка точности классификации

Уточненная общая  
точность  
классификации на  
основе доли классов:  
**78%**

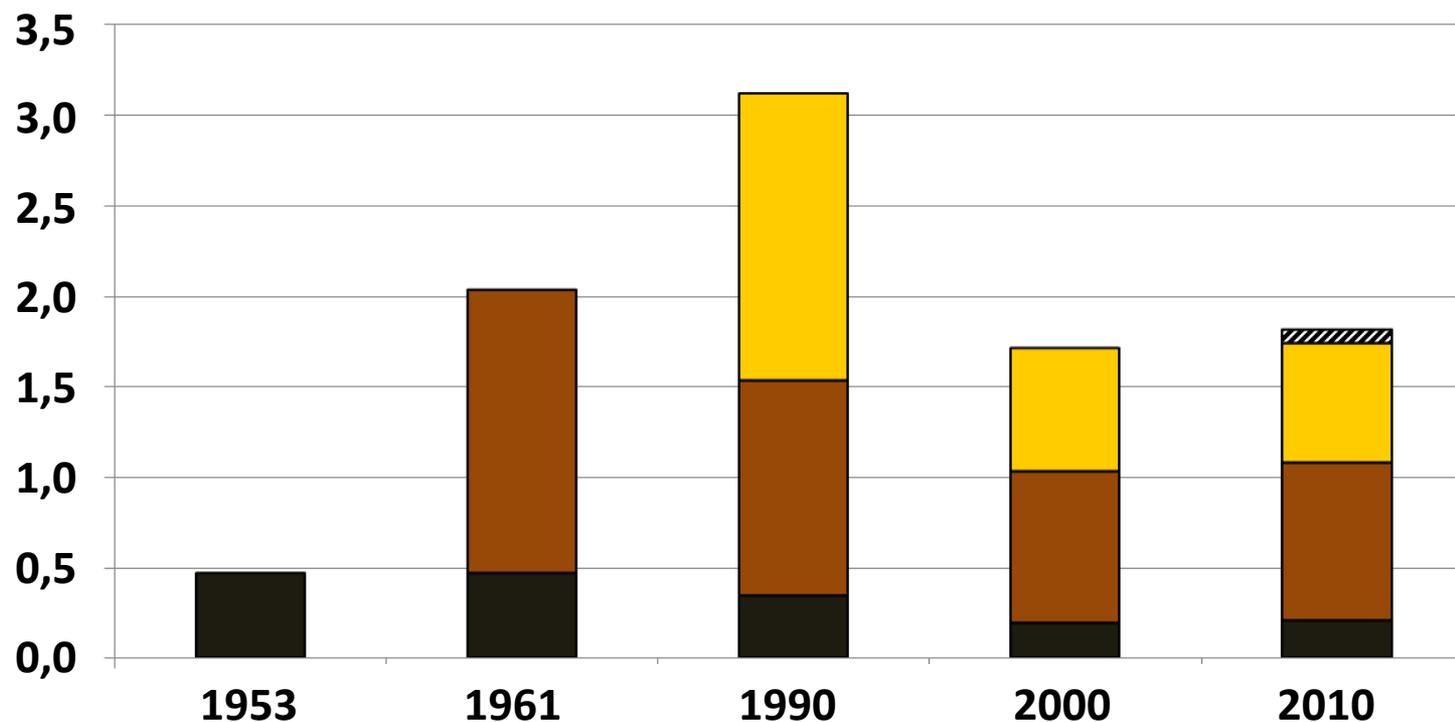
Каппа **0.77**

Ошибка дополнения:  
**49 - 95%**

Ошибка пропуска: **68 -  
84%**

## Динамика пашни (1953-2010)

Млн. Га



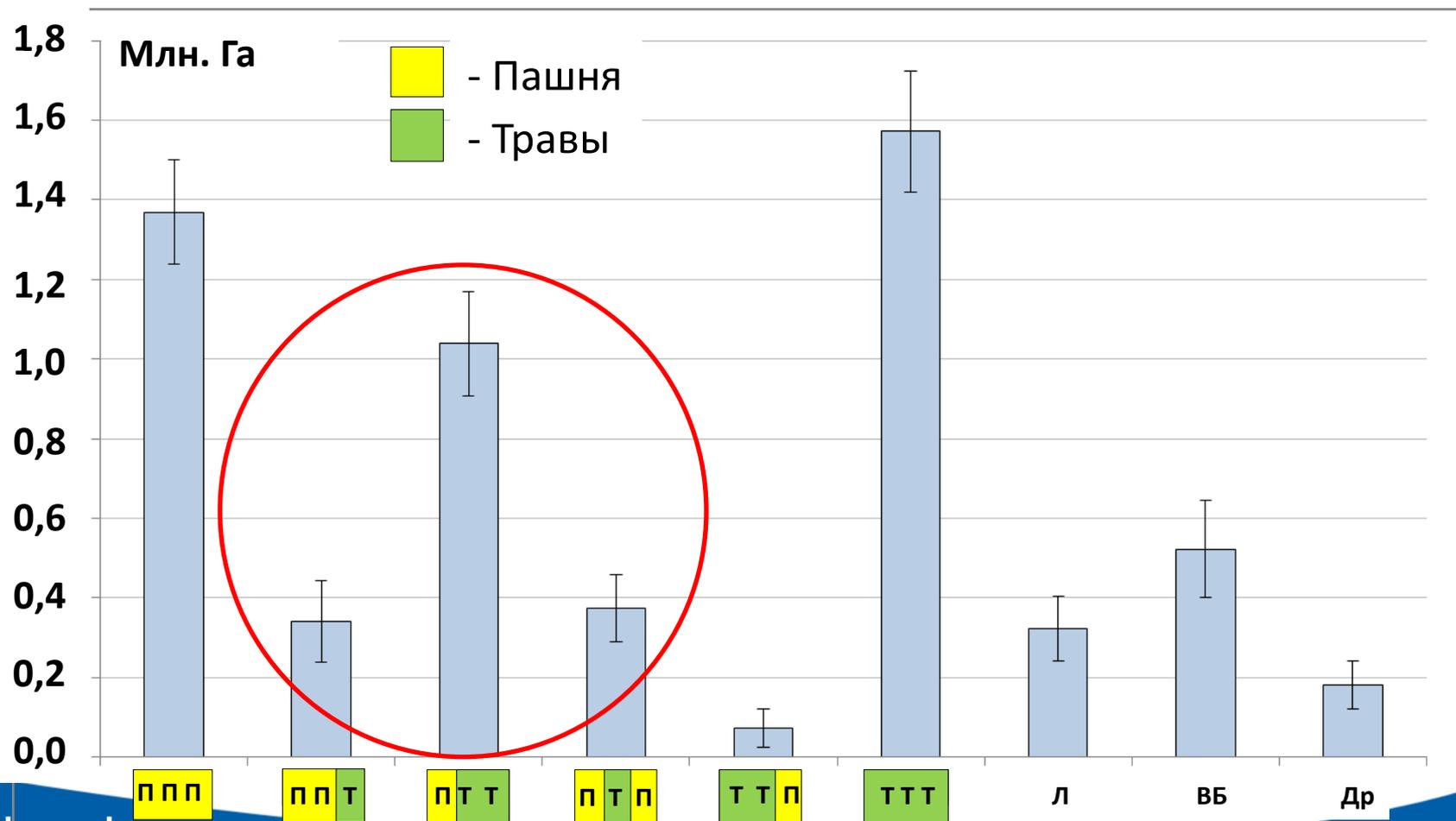
■ Пре-целинная (<1953)

■ Целинная (1953-1961)

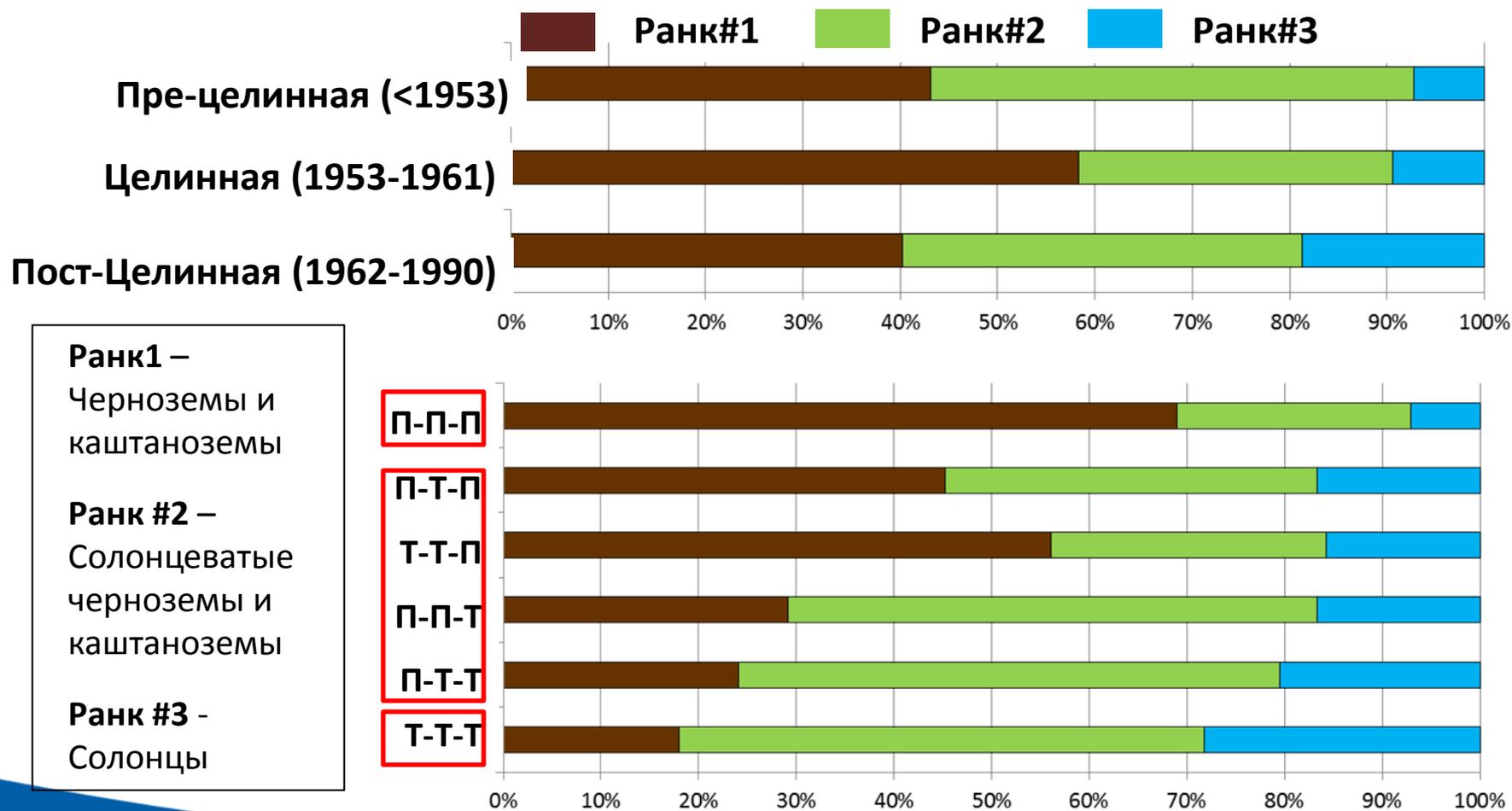
■ Пост-Целинная (1962-1990)

▨ Распахано после 2000

## Площади Пост-Советского изменения землепользования (1990/2000/2010)

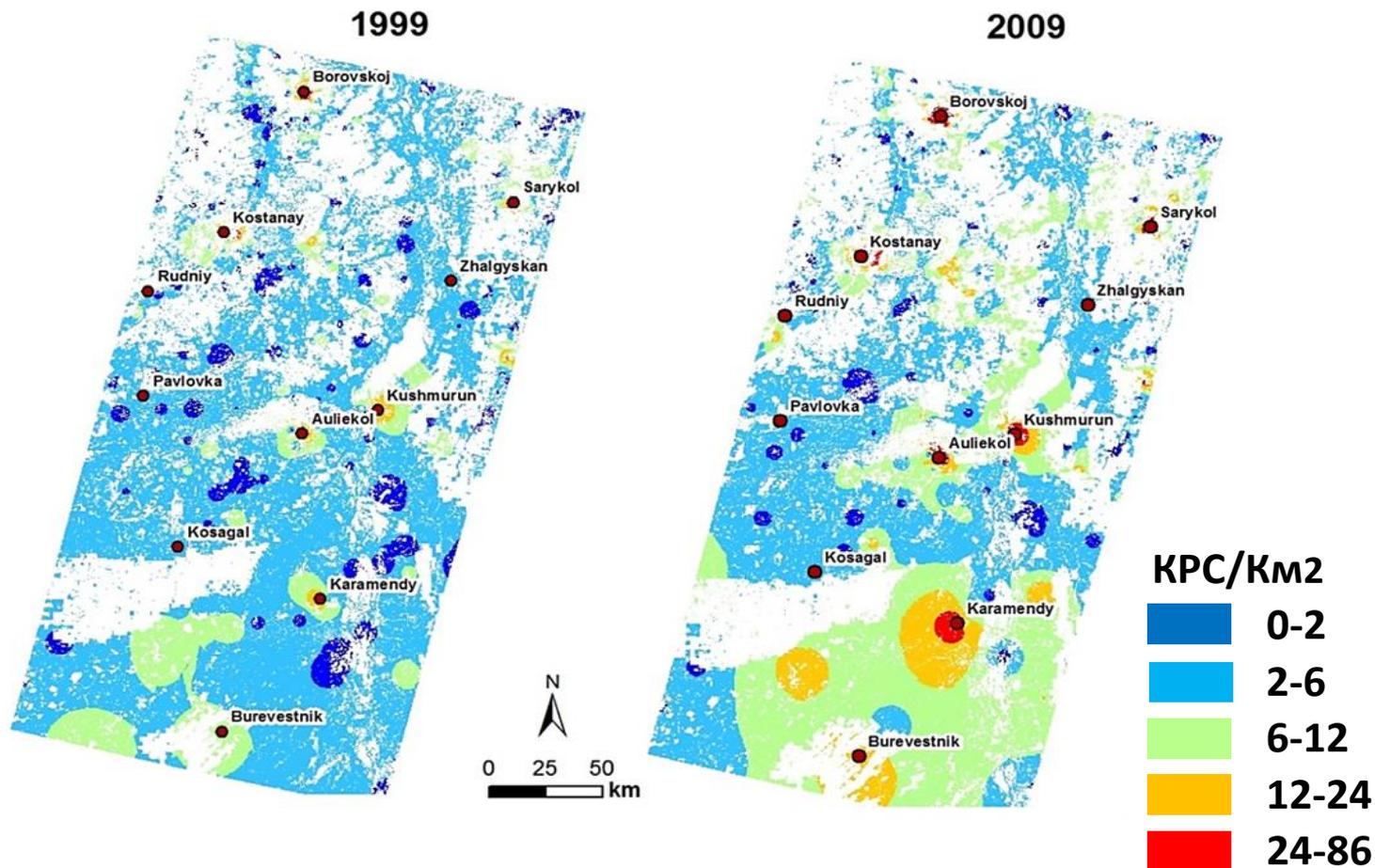


## Пространственный анализ распределения изменения землепользования- почвы



- Семикратное увеличение пашни **1953-1990** (с 0,47 до 3.12 Мга)
- Широкомасштабное сокращение пашни/ забрасывание **1990-2000**, последующий ввод в оборот заброшенной пашни, одновременно с забрасыванием
  - Только **58%** пашни, культивируемой в 1990, использовалось под посевы в 2010
- Расширение пашни в Советский период частично имело место на землях с маргинальными почвами, особенно после Целинной Кампании
  - Количество бывшей пашни (залежи) с хорошими агро-экологическими характеристиками ограничено

## Личные подсобные хозяйства



**“Изменение сельскохозяйственного землепользования:  
компромиссы и ограничения возможности расширения  
посевных площадей в России, Украине и Казахстане”**

**13 ноября 2014 г (завтра) в 14.30  
факультет почвоведения МГУ (строение 12)  
Ауд. 599к**

# Спасибо!

 Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

 Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung

 GERUKA

   
Land-Cover / Land-Use Change  
Program



---

**Спасибо!**

***Вопросы, пожелания,  
коментарии?***

**prishchepov@iaino.de**