

Мониторинг сельскохозяйственных районов СУАР КНР по данным eMODIS C6

Терехов А.Г.^{1,2}, Абаев Н.Н.^{2,3}, Лагутин Е.И.⁴

- 1. Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК;**
- 2. РГП «Казгидромет», Алматы, Казахстан;**
- 3. Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;**
- 4. Институт водных проблем и экологии, Тараз, Казахстан**

aterekhov1@yandex.ru

Цель доклада:

Проиллюстрировать некоторые возможности спутникового зондирования в решении задач мониторинга растениеводства сопредельных территорий соседних стран, для которых наземное обследование невозможно, а доступ к статистической и технической информации ограничен.

Трансграничные речные бассейны.

Двухсторонний (КНР-Казахстан) переговорный процесс по делению трансграничных водных ресурсов

СОГЛАШЕНИЕ

между Правительством Республики Казахстан и Правительством КНР о сотрудничестве в сфере использования и охраны трансграничных рек

Статья 5

Стороны могут осуществлять сотрудничество в следующих областях:

- согласования и определения месторасположений постов наблюдения и измерения объема и качества воды;
- исследования единых методов наблюдения, измерения, анализа и оценки;
- проведения анализа и укомплектования данных гидрологического наблюдения и измерения в постах, согласованных Сторонами;
- проведения возможных совместных исследований по предотвращению или смягчению влияний наводнений, оледенений и других стихийных бедствий;
- изучения тенденций будущих изменений водности и качества воды трансграничных рек;
- при необходимости, проведения совместных исследований и обмена опытом в сфере использования и охраны трансграничных рек.

Задача:

Мониторинг условий с\х водопотребления (растениеводство).

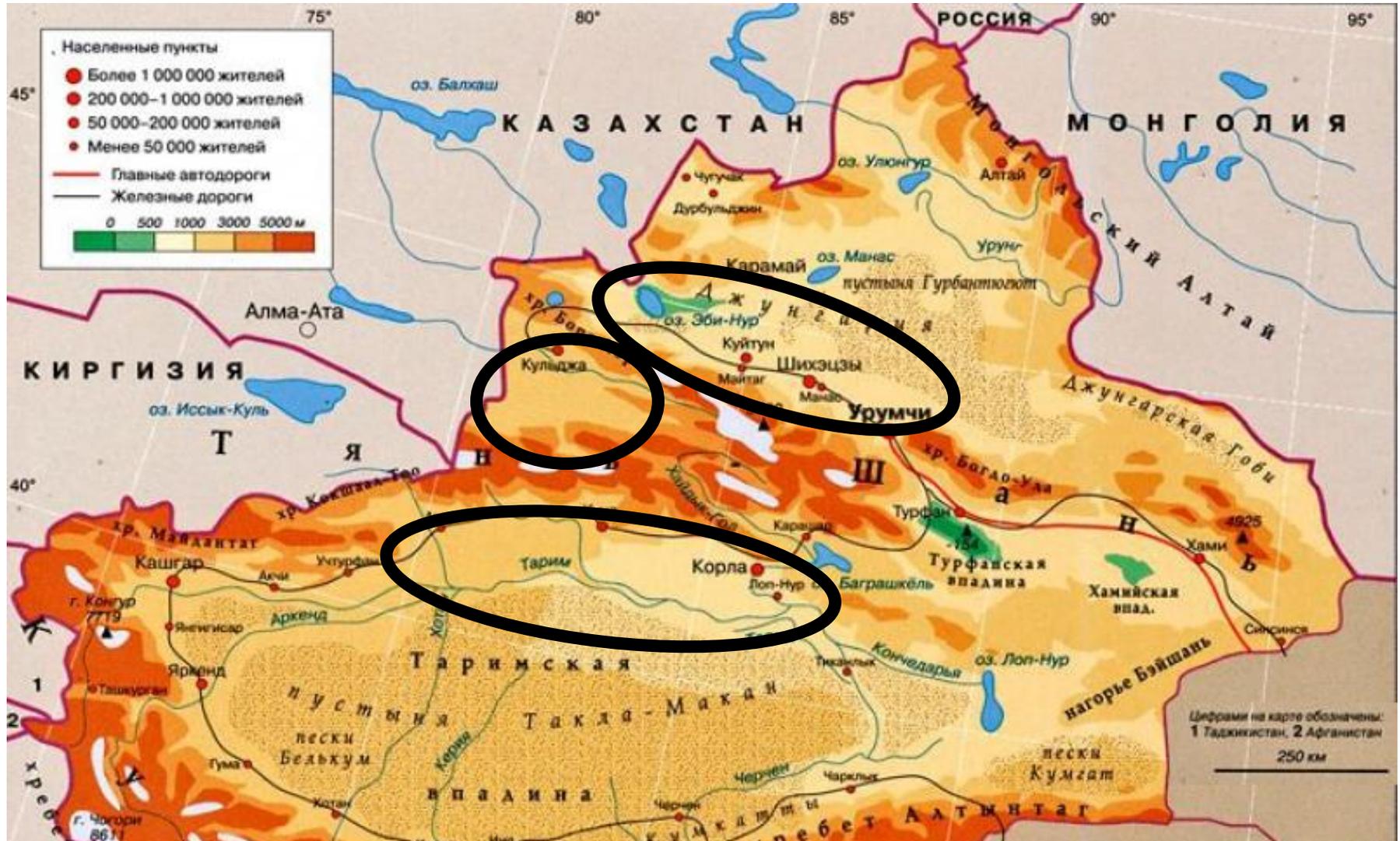
Территория мониторинга

Синьцзян-Уйгурский автономный район КНР

Eurasia



Карта СУАР КНР

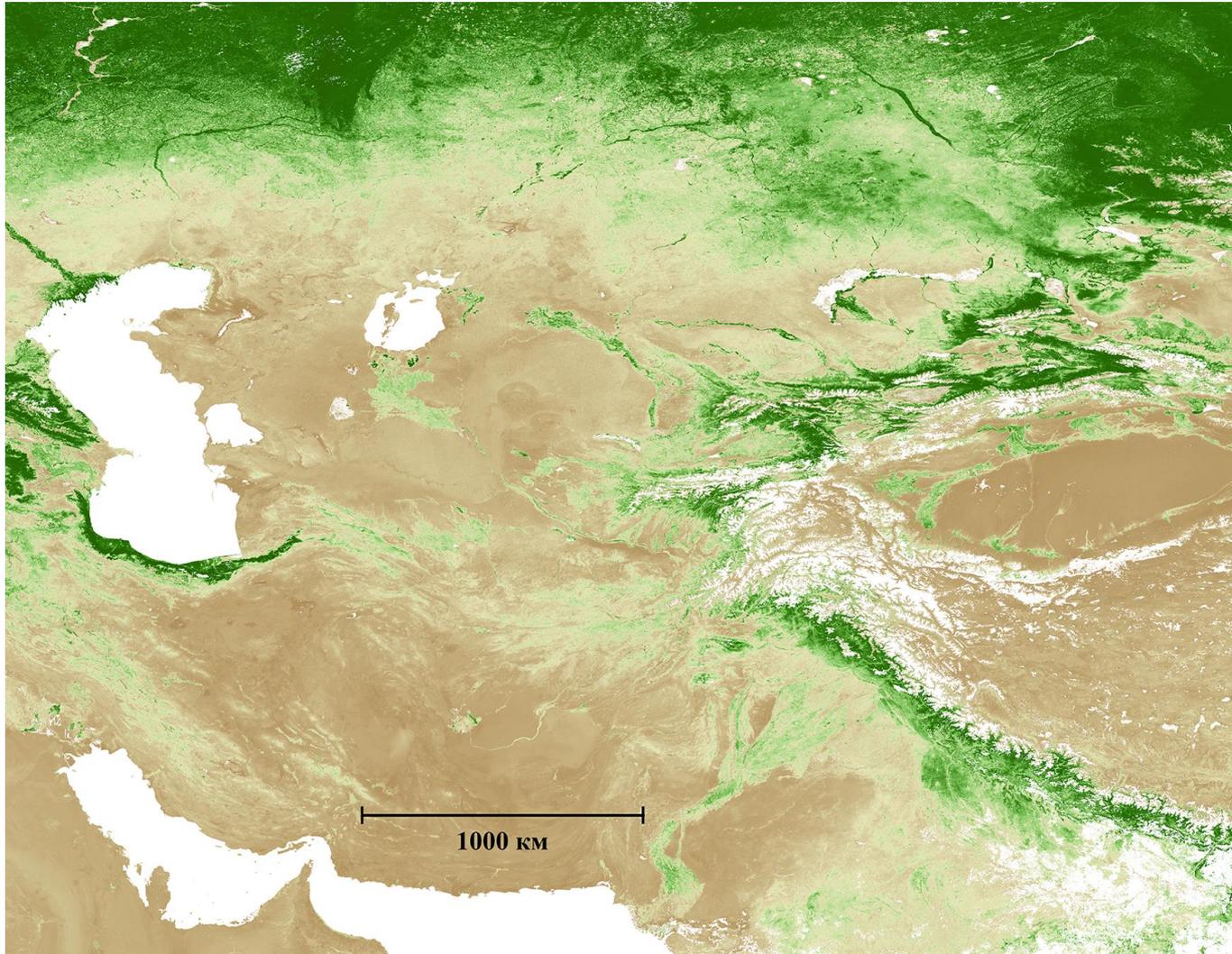


Источники информации:

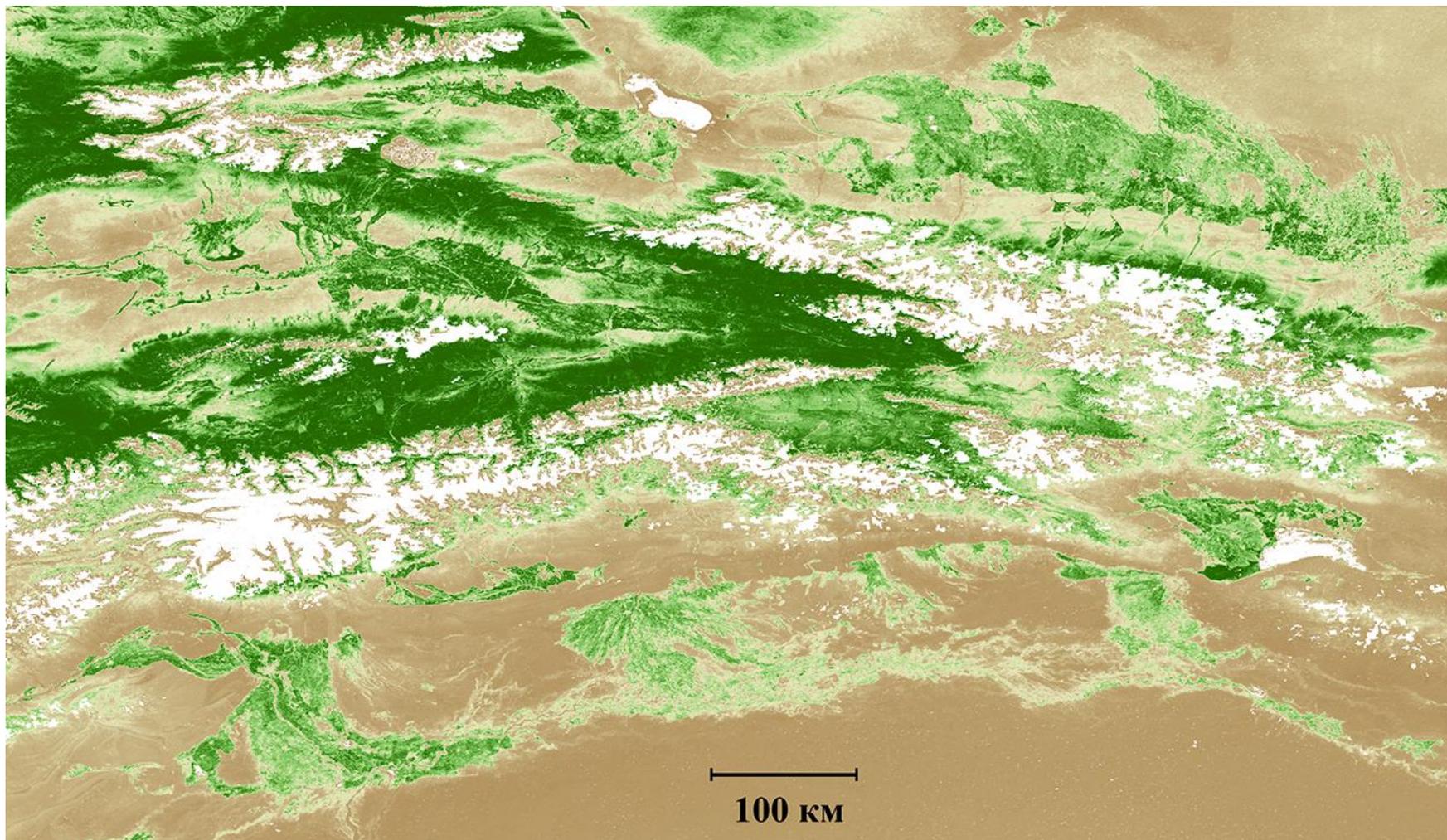
Спутниковые продукты, доступные в Интернете на свободной основе:

- **вегетационный индекс** (USGS/EROS, FEWS NET) **eMODIS NDVI C6**; ежедекадно, разрешение 250 м, архив с 2002;
- **Снимки LANDSAT-5,7,8** (30 м); **Sentinel -2A** (20м) (glovis/usgs/gov).

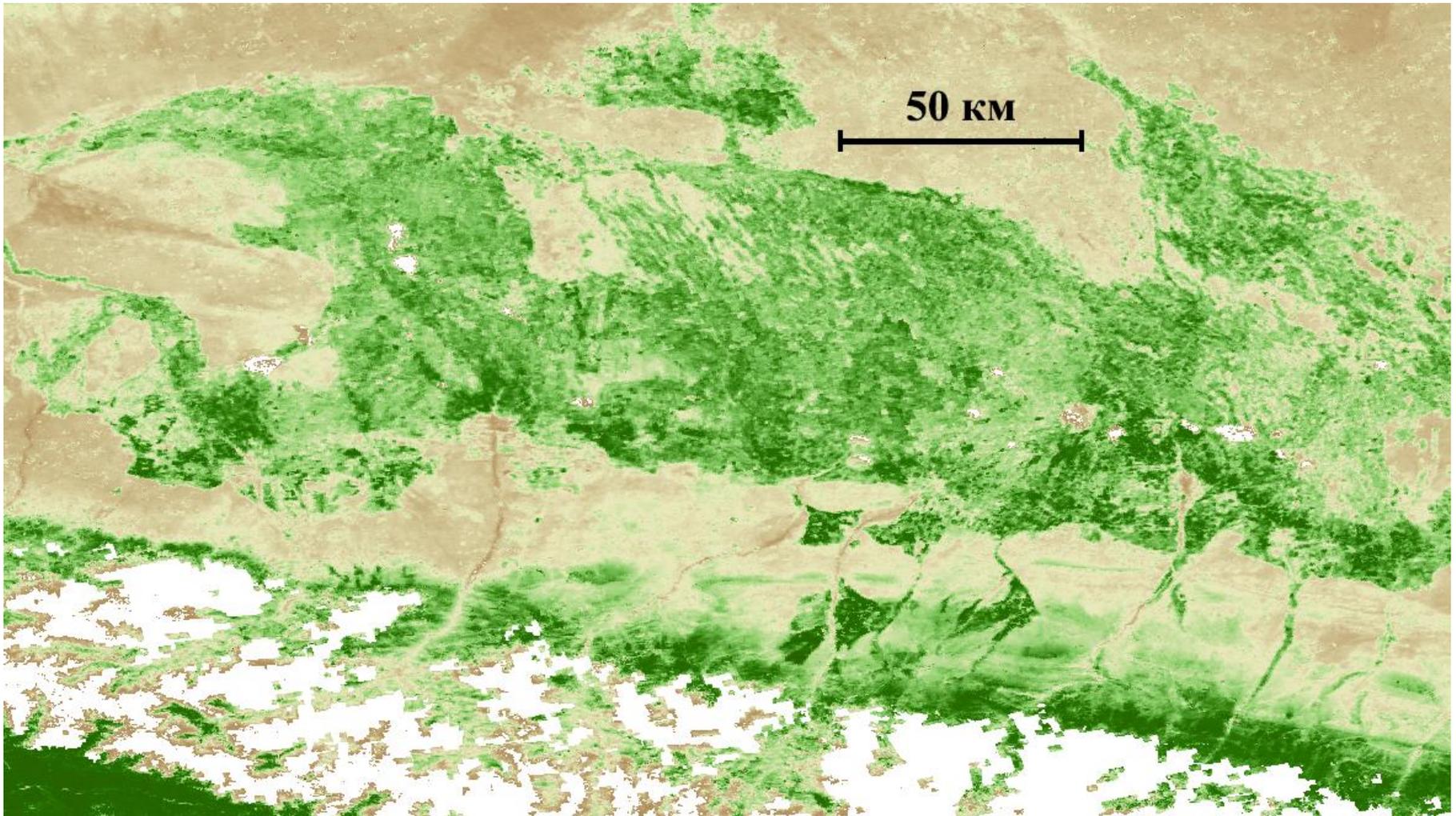
Пример декадной сцены eMODIS NDVI C6 для Центральной Азии.
18 декада (21-30 июня) 2019 г., матрица 17407x13676 пикс.
(<https://earlywarning.usgs.gov/fews/search/Asia/Central%20Asia>)



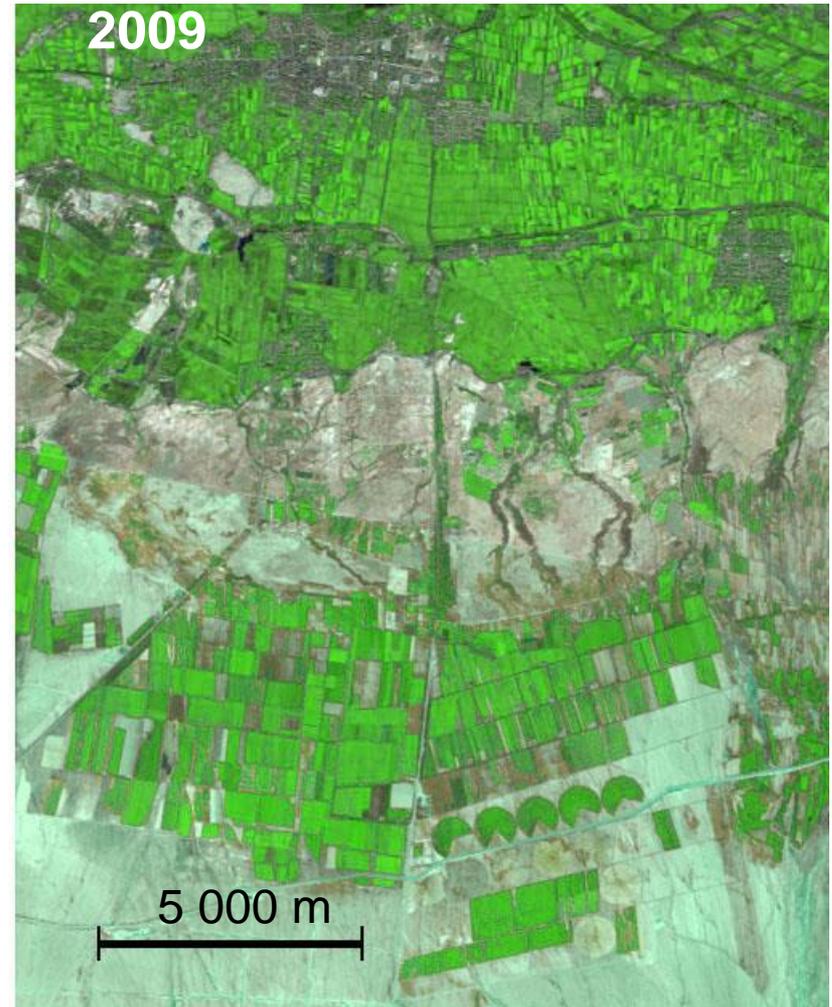
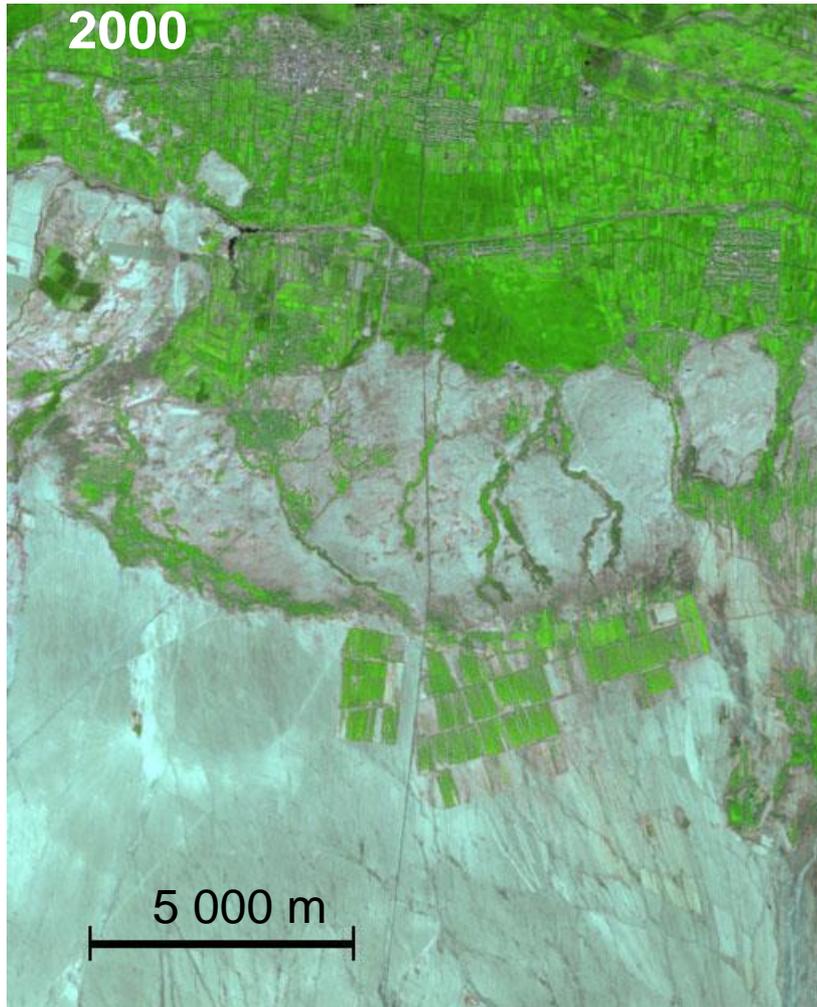
Фрагмент декадной сцены eMODIS NDVI C6 для Центральной Азии.
18 декада (21-30 июня) 2019 г.,



Фрагмент декадной сцены eMODIS NDVI C6 для Центральной Азии.
18 декада (21-30 июня) 2019 г.,



Освоение склоновых территорий под пашню в китайской части бассейна р. Или, снимки LANDSAT

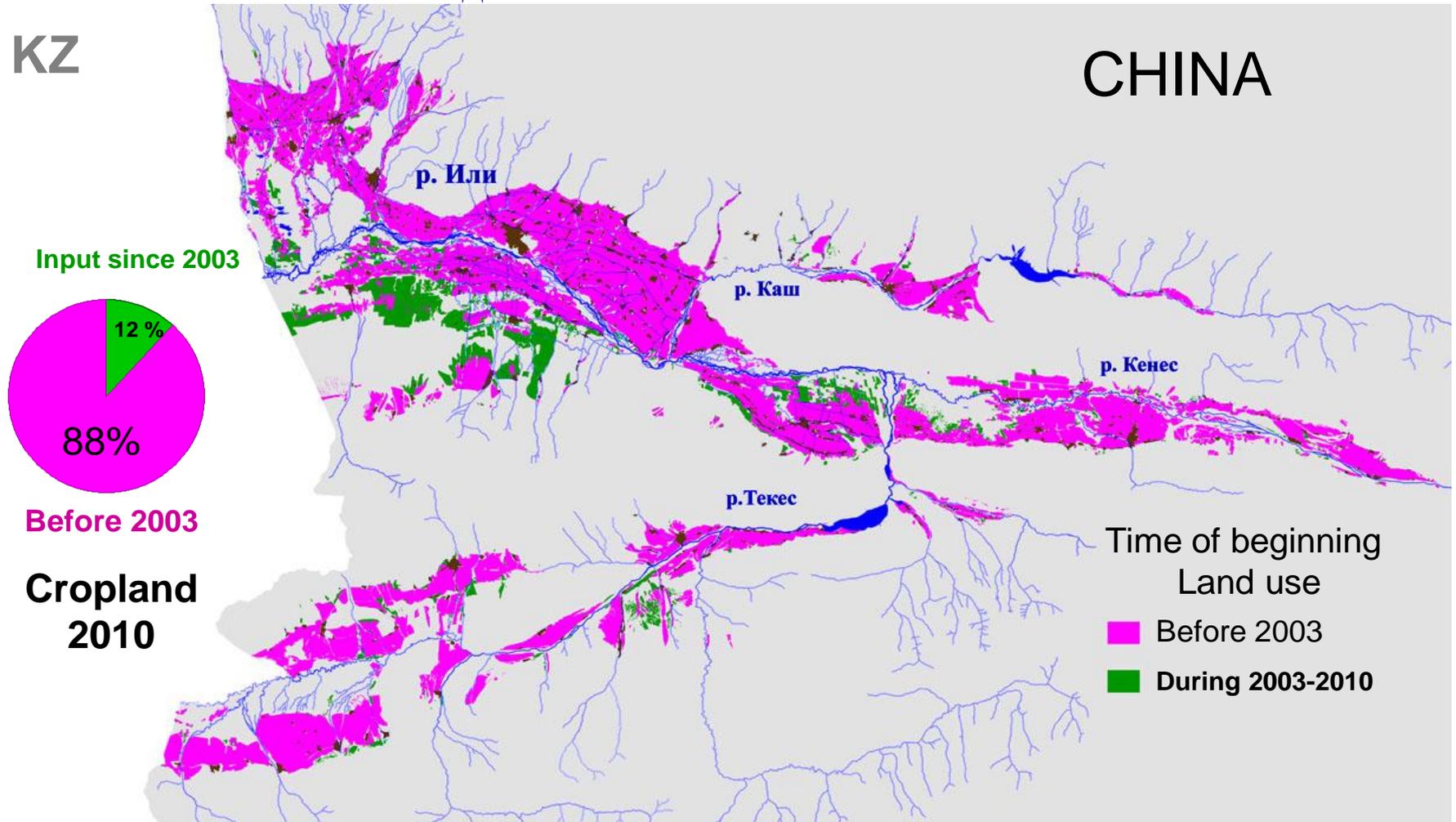


Изменение пахотных земель в период 2003-2010 гг. в китайской части бассейна р. Или.

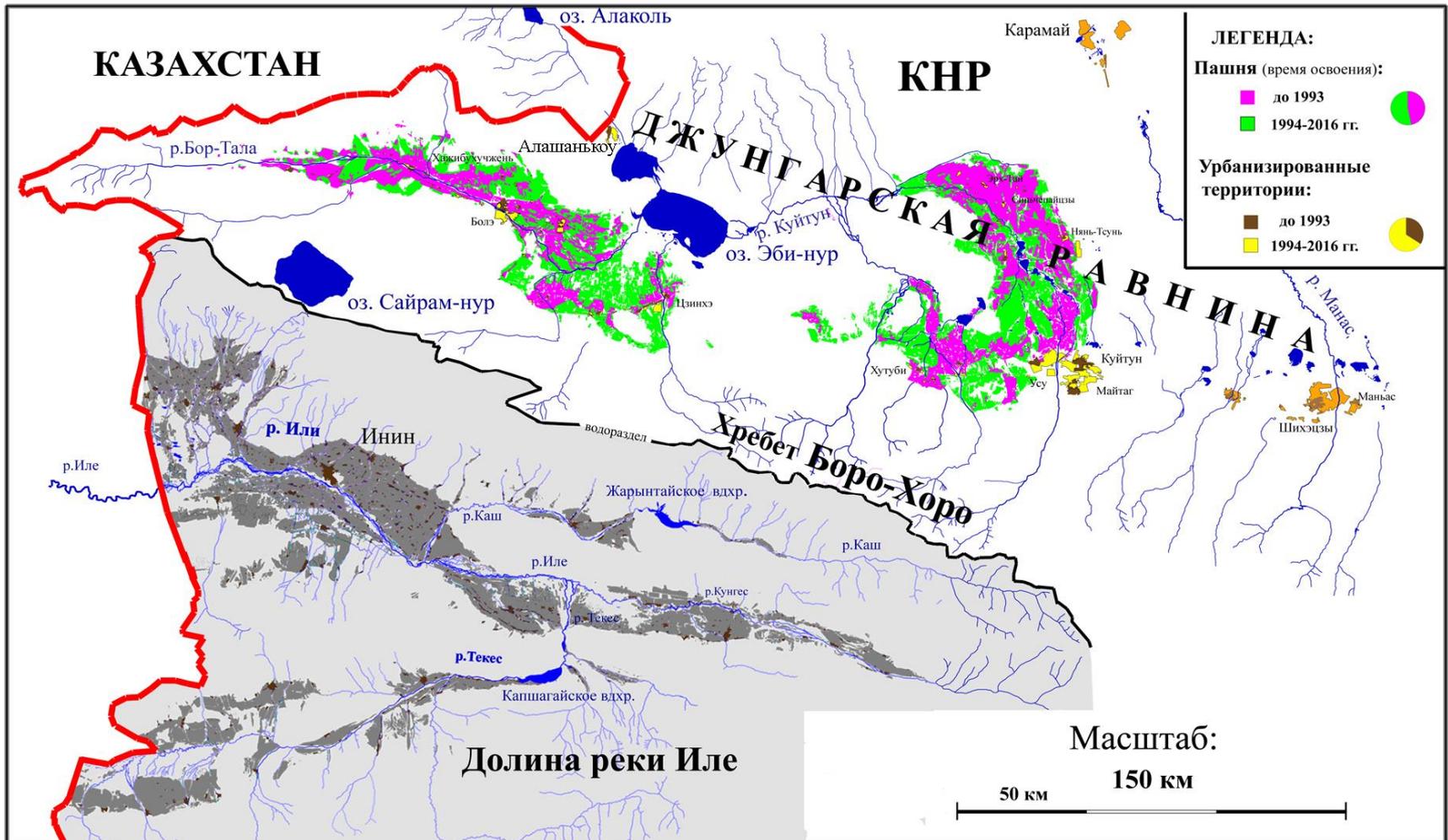
Создано на базе снимков LANDSAT

KZ

CHINA



Изменения площади поливной пашни на Джунгарской равнине



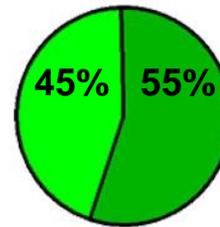
Пашня бассейна р. Или

по данным LANDSAT 1999-2002 гг..

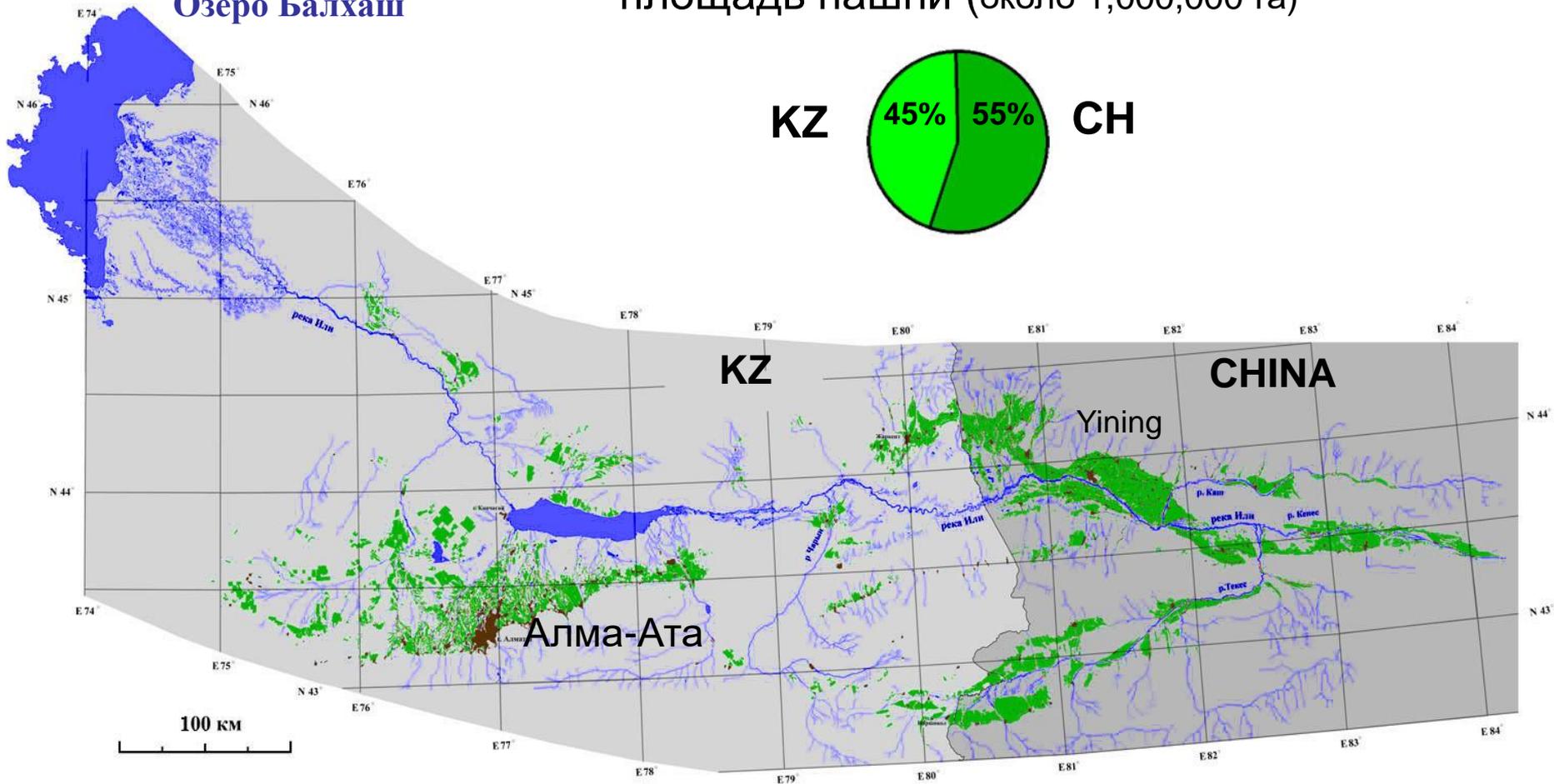
Озеро Балхаш

площадь пашни (около 1,000,000 га)

KZ



CH



Аридный климат:

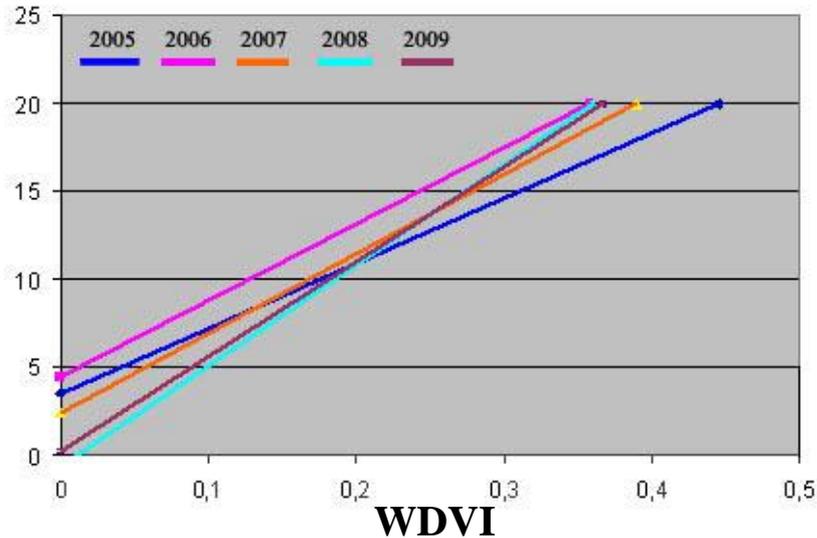
Состояние яровой пшеницы при различных уровнях увлажнения



Эмпирические зависимости между сезонным максимумом вегетационного индекса MODIS / WDVІ и урожайностью пшеницы в период 2005-2009 гг.

Урожайность

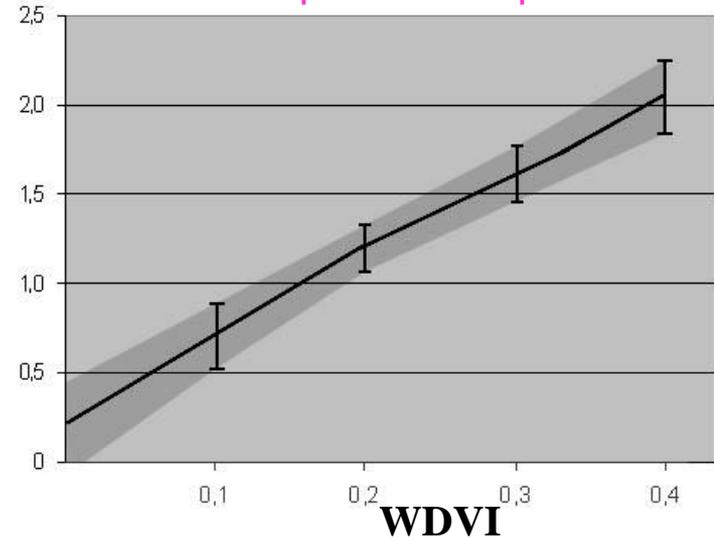
т\га



Урожайность

т\га

Универсальная кривая



[2005]; $Prod = 37.1 * WDVІ + 3.5$; $[R^2 = 0.63]$;
[2007]; $Prod = 45.2 * WDVІ + 2.4$; $[R^2 = 0.70]$;
[2009]; $Prod = 54.0 * WDVІ + 0.2$; $[R^2 = 0.52]$.

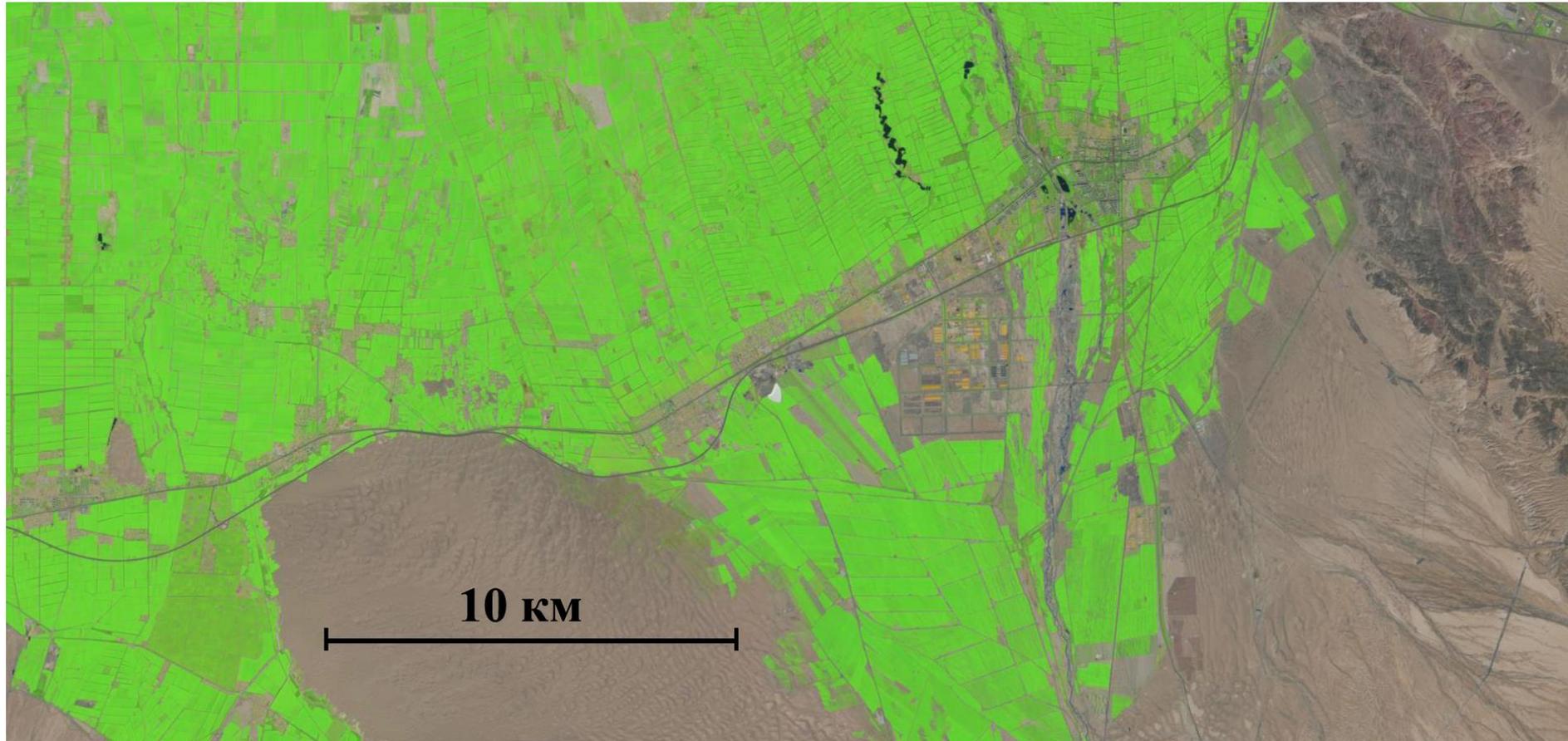
[2006]; $Prod = 43.6 * WDVІ + 4.4$; $[R^2 = 0.92]$;
[2008]; $Prod = 64.0 * WDVІ - 2.4$; $[R^2 = 0.80]$;
[Univ.]; $Prod = 49.36 * WDVІ + 1.97$

Хлопчатник СУАР



| Статьи затрат и доходов | Ед.изм | По бороздам | Дождевание | Капельное |
|---|-----------|-------------|------------|-----------|
| Урожайность и затраты воды | | | | |
| Урожайность хлопка | ц/га | 20 | 26 | 30 |
| Цена хлопка | \$/ц | 25 | 25 | 25 |
| Оросительная норма хлопка | м3/га | 13000 | 6500 | 4550 |
| Стоимость воды | \$/га | 65,0 | 32,5 | 22,8 |
| Стоимость урожая хлопка | \$/га | 500 | 650 | 750 |
| Затраты на проведение поливов | | | | |
| Стоимость оборудования для орошения | \$/га | 10 | 1000 | 2000 |
| Срок службы системы орошения | лет | 1 | 10 | 5 |
| Приведенная к 1 году стоимость поливного оборудования | \$/га/год | 10 | 100 | 400 |
| Зарплата персонала ДУ, КО и поливальщиков | \$/год | 40 | 60 | 60 |
| Напор в поливных устройствах | м | 0 | 15 | 10 |
| Стоимость затрат ЭЭ на работу поливных устройств | \$/га | 0 | 21 | 10 |
| Суммарные затраты на проведение поливов | \$/га | 50 | 181 | 470 |
| Всего затраты на доставку воды и поливы | \$/га | 327 | 345 | 602 |

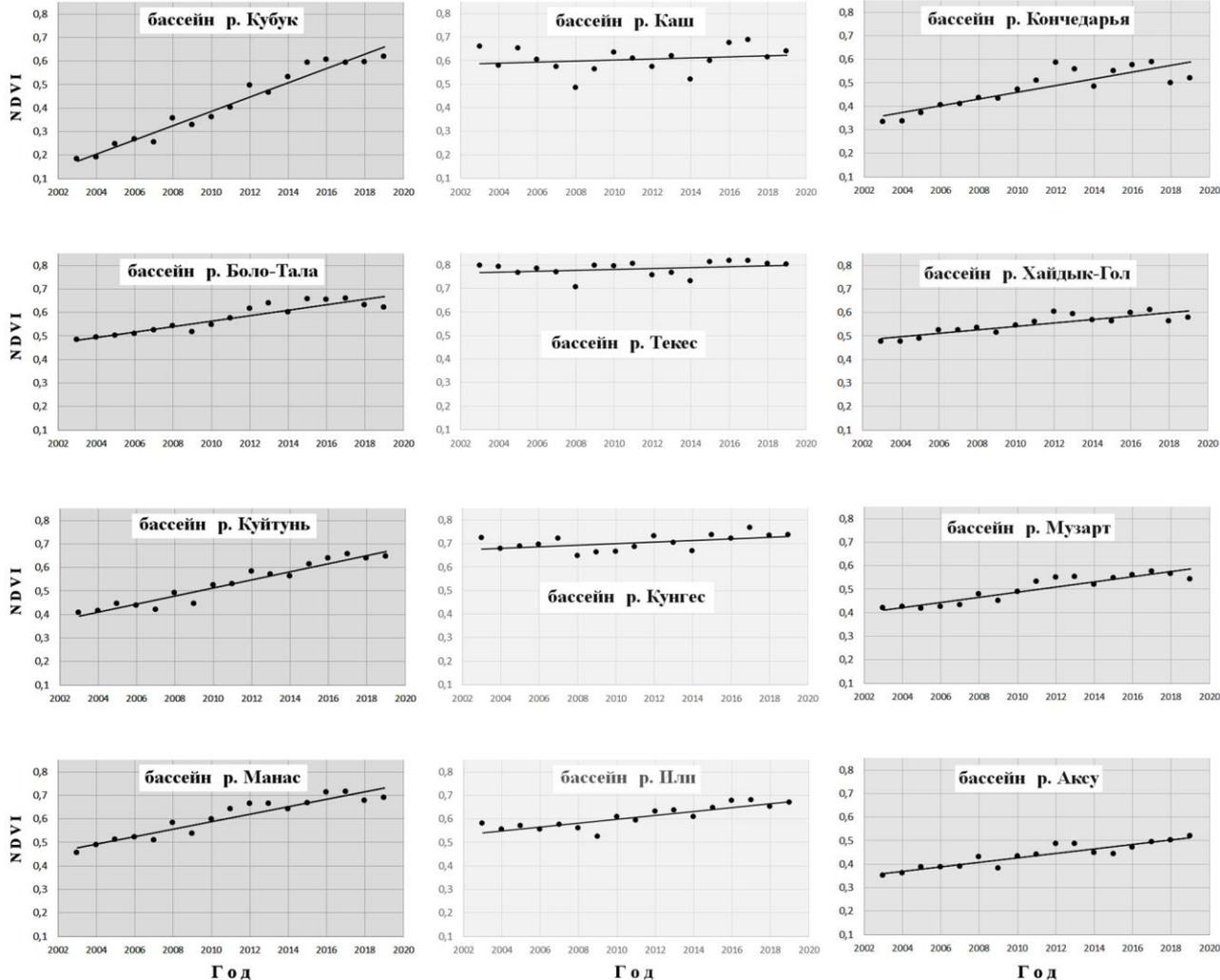
Фрагмент сцены Sentinel-2A (20 м), за 5 августа 2018 г.
(L1C_T44TRQ_A007381_20180805T052258)
Джунгарская равнина, часть бассейна р. Боло-Тала



Контуры основных сельскохозяйственных районов СУАР КНР



Мониторинг eMODIS NDVI С6 (разрешение 250 м) в контурах сельскохозяйственных районов СУАР КНР



Джунгарская равнина

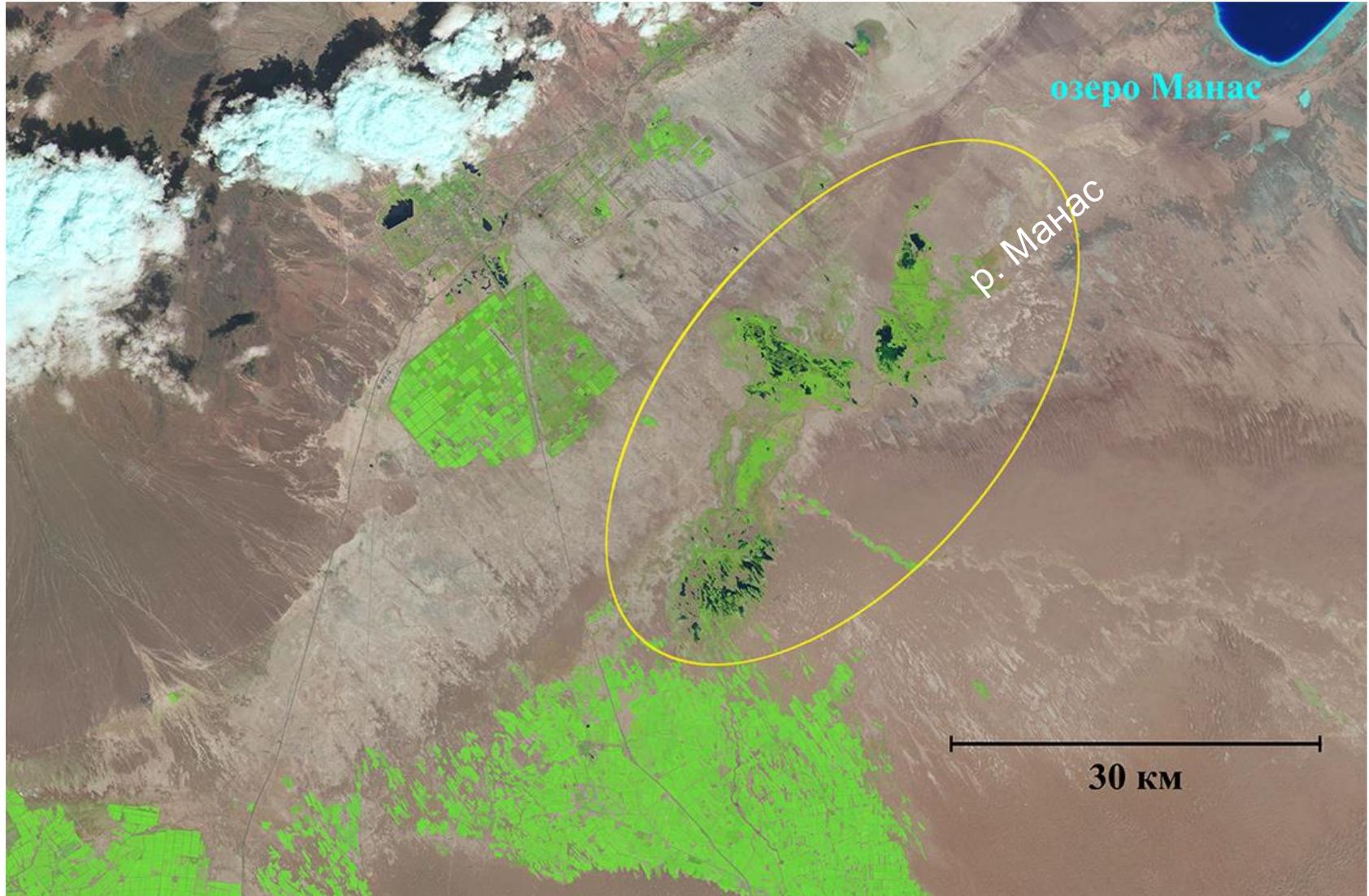
Долина р.Или

Кашгарская равнина

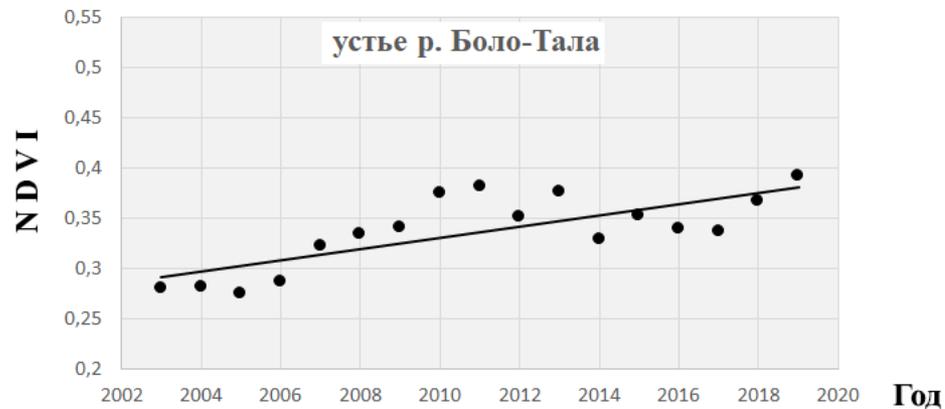
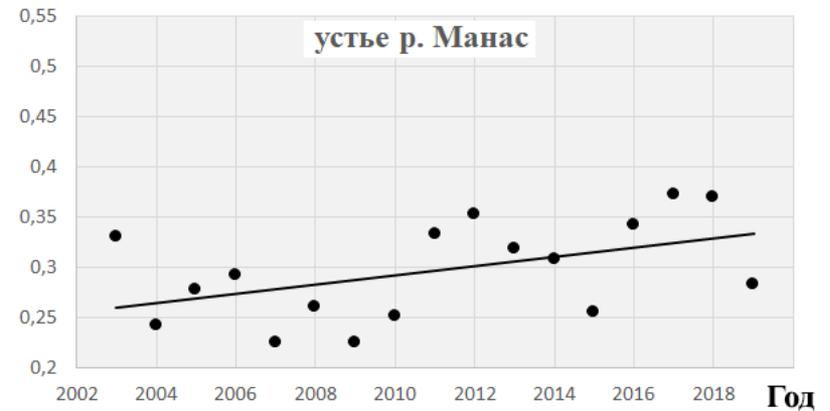
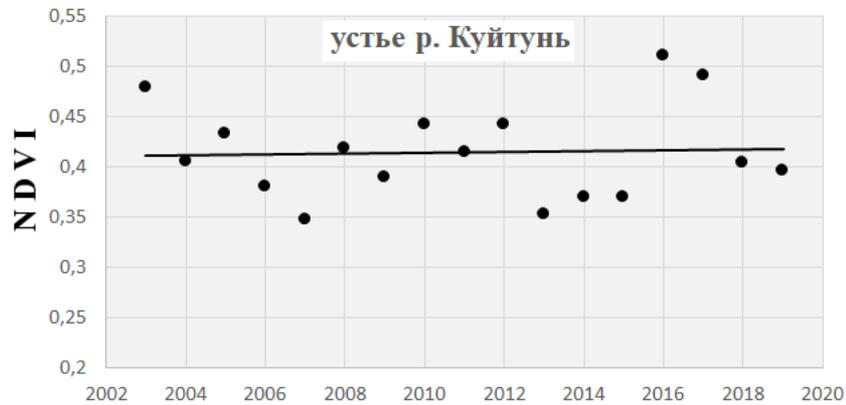
Фрагмент сцены Sentinel-2A (20 м), за 5 августа 2018 г.

(scene: L1C_T45TUL_A007381_20180805T052258)

Джунгарская равнина



Характеристики растительного покрова в устьях рек после их выхода из сельскохозяйственного района



Спутниковые оценки потребления воды с\х растительностью СУАР КНР в сезоне 2019 года

| <i>Регион</i> | <i>Район (бассейн)</i> | <i>Площадь контура (га)</i> | <i>NDVI (многолетний тах)</i> | <i>Потребление воды (усл. ед) (NDVI*площадь)</i> |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|
| Долина р. Или | | 1167620 | 0,726 | 847,7 |
| 1 | р. Или | 626660 | 0,680 | 426,1 |
| 2 | р. Каш | 116850 | 0,688 | 80,4 |
| 3 | р. Кунгес | 124200 | 0,773 | 96,0 |
| 4 | р. Текес | 299910 | 0,818 | 245,3 |
| Джунгарская равнина | | 2377820 | 0,688 | 1635,9 |
| 5 | р. Боло-Тала | 428420 | 0,657 | 281,5 |
| 6 | р. Куйтунь | 651980 | 0,657 | 428,4 |
| 7 | р. Манас | 1297650 | 0,716 | 929,1 |
| 8 | р. Кубук | 9770 | 0,617 | 6,0 |
| Кашгарская равнина | | 1589825 | 0,570 | 906,2 |
| 9 | р. Аксу | 310510 | 0,519 | 161,2 |
| 10 | р. Музарт | 704320 | 0,575 | 405,0 |
| 11 | р.Канчедарья | 225675 | 0,587 | 132,5 |
| 12 | р.Хайдык-Гол | 349320 | 0,609 | 212,7 |

Выводы

Существующая система спутникового мониторинга Земли и инфраструктура свободного доступа к снимкам и продуктам их обработки предоставляет определенные возможности для природоресурсного мониторинга в решении задач оценки некоторых параметров систем водопользования, расположенных на сопредельных территориях соседних стран, для которых наземное обследование невозможно, а доступ к статистической и технической информации ограничен.

Спасибо за внимание