

**Девятнадцатая Всероссийская открытая конференция  
"Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса"  
Москва 15-19 ноября 2021 г**

**Секция:**

Дистанционные методы в геологии и геофизике

***Спутниковый мониторинг гидрometаллургической  
активности на дне высохшего озера Манас,  
расположенного на крупном нефтегазовом  
месторождении Карамай (СУАР КНР)***

***Терехов А.Г. (1), Абаев Н.Н.(1,2), Амиргалиев Е.Н.(1)***

(1) Институт информационных и вычислительных технологий МОН Республика Казахстан, Алматы, Казахстан

(2) РГП Казгидромет, Алматы, Казахстан

e-mail: [aterekhov1@yandex.ru](mailto:aterekhov1@yandex.ru)

# Исследование обусловлено интересом Казахстана к использованию трансграничных (Казахстан-КНР) речных ресурсов в виде безвозвратных потерь во внутренних территориях КНР

## **Цель исследования:**

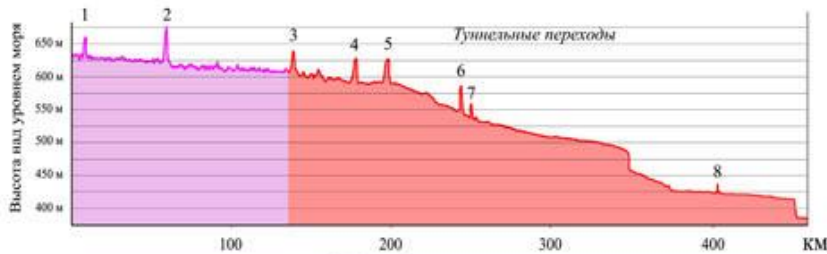
Анализ антропогенной активности на территории высохшего соленого озера Манас, расположенного в СУАР КНР в зоне межбассейнового магистрального водного канала Кара-Ертис\* – Карамай.

- \* река Кара-Ертис (далее по течению известна под названием Иртыш)- трансграничная река, начинающаяся в КНР, затем входящая на территорию Казахстана (9 куб. км на границе с КНР).

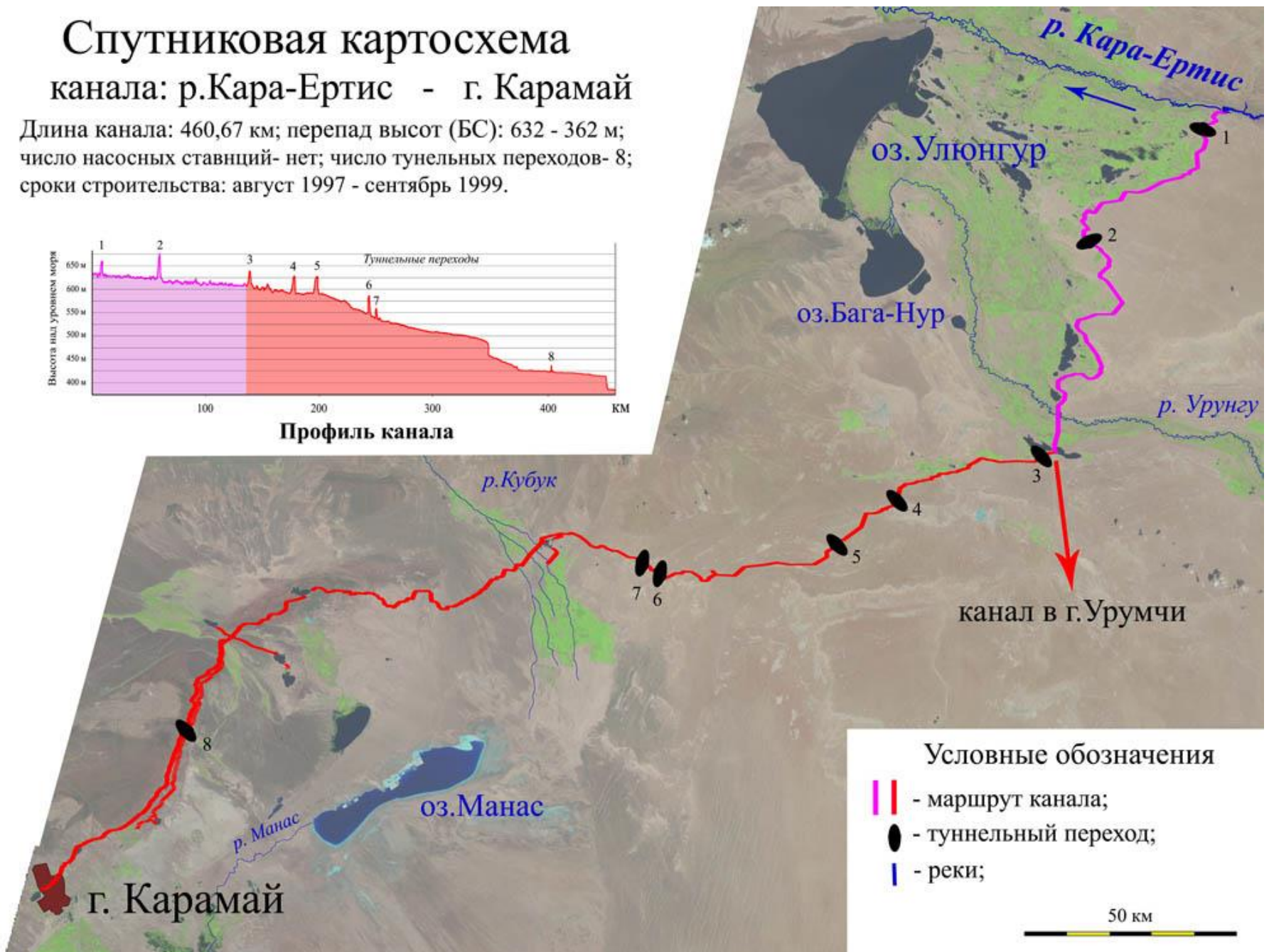


# Спутниковая картосхема канала: р.Кара-Ертис - г. Карамай

Длина канала: 460,67 км; перепад высот (БС): 632 - 362 м;  
число насосных ставнций- нет; число туннельных переходов- 8;  
сроки строительства: август 1997 - сентябрь 1999.



Профиль канала



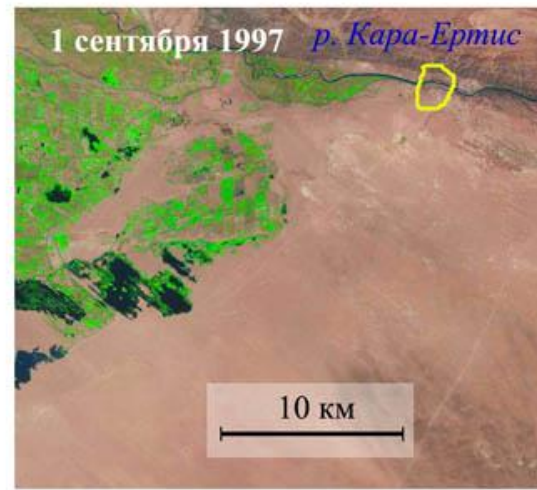
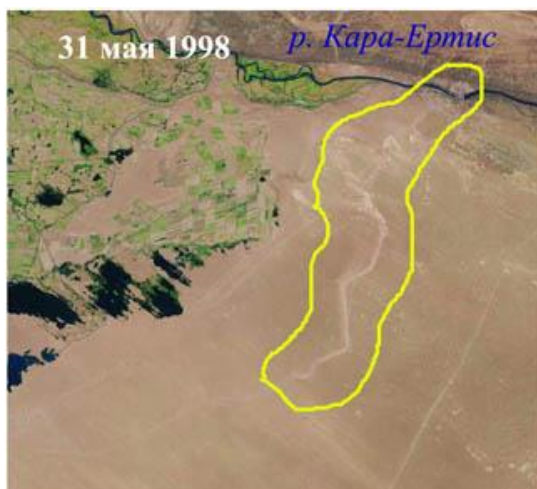
## Условные обозначения

- маршрут канала;
- - туннельный переход;
- реки;

50 км



# Датировка сроков строительства канала: Кара-Ертис – Каратай. Спутниковые снимки LANDSAT-5.



# Снимок Quick Bird (разрешение 60 см) из системы Google-Earth

Фрагмент воднотранспортной системы “Кара-Ертис- Джунгарская равнина”



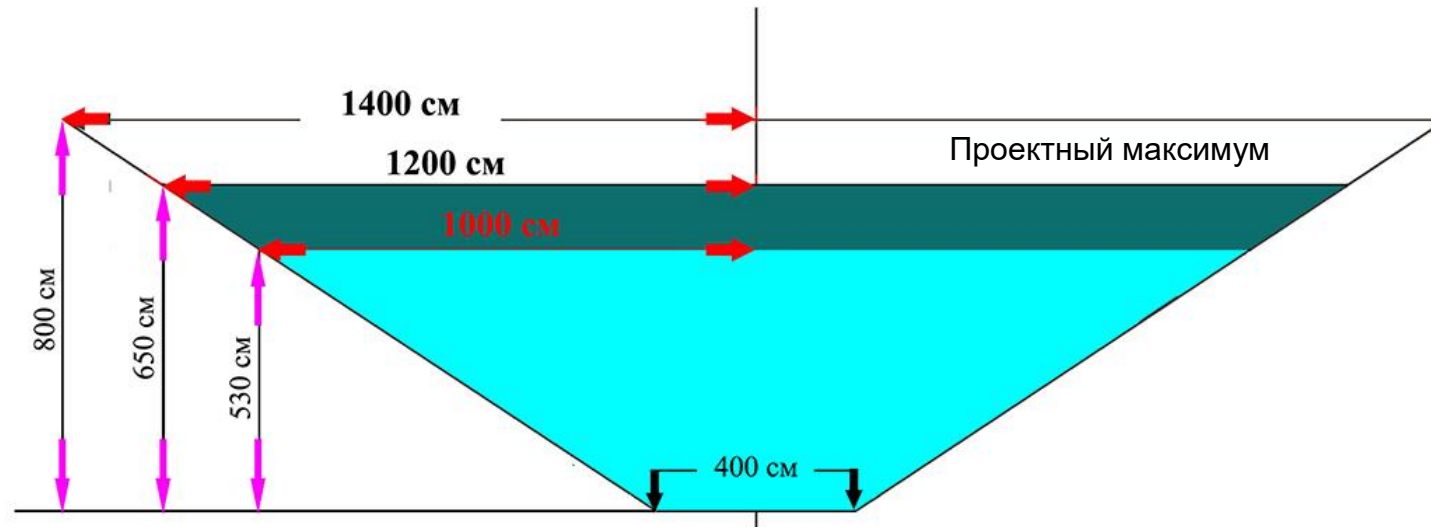
26 июня 2010 года

# Снимок Quick-Bird (разрешение от 0,6 м)

восстановление профиля канала «Кара-Ертис-Джунгарская равнина»  
по геометрической форме тени



# Восстановление по спутниковому снимку Quick Bird геометрии сечения магистрального водного канала «Кара-Ертис – Джунгарская равнина» [0-135 км маршрута]



27.03.2013

сухой канал

26.06.2010

21.07.2010

Фрагменты спутниковых снимков QUICKBIRD (разрешение 0.6 м) отображающие степень заполнения канала

**Параметры канала:** симметричный, трапецеидальный; ширина – 28 м; ширина по дну 4 м; коэффициент заложения откоса 1:1.5; уклон дна 0.0002; облицовка – бетонная, с коэффициент. шероховатости 0.013.

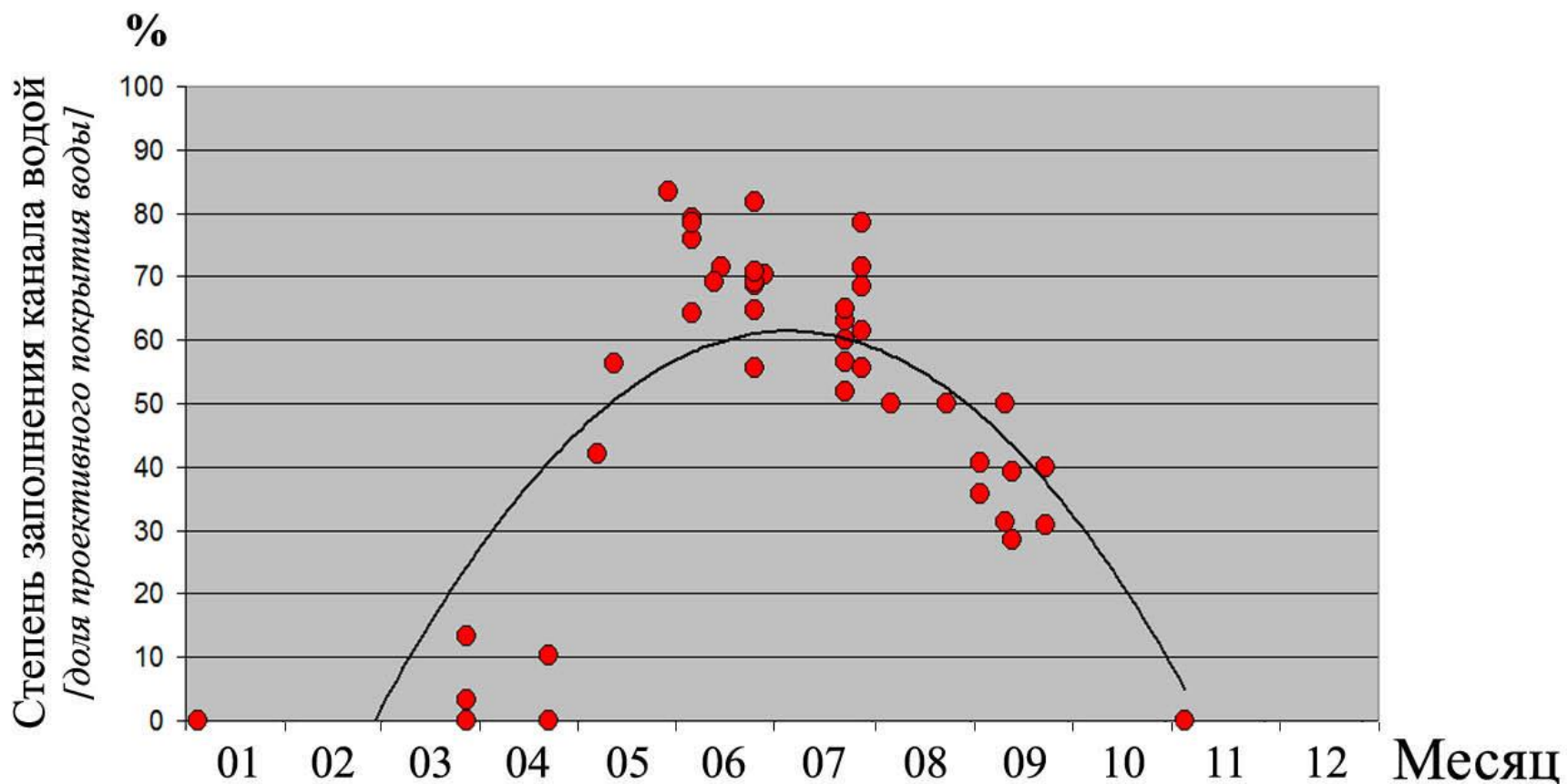


## Степень заполнения канала по данным спутниковой съёмки субметрового разрешения (Quick Bird, разрешение 0.6 м)



# Сезонный профиль нагрузки канала: Кара-Ертис – Карамай.

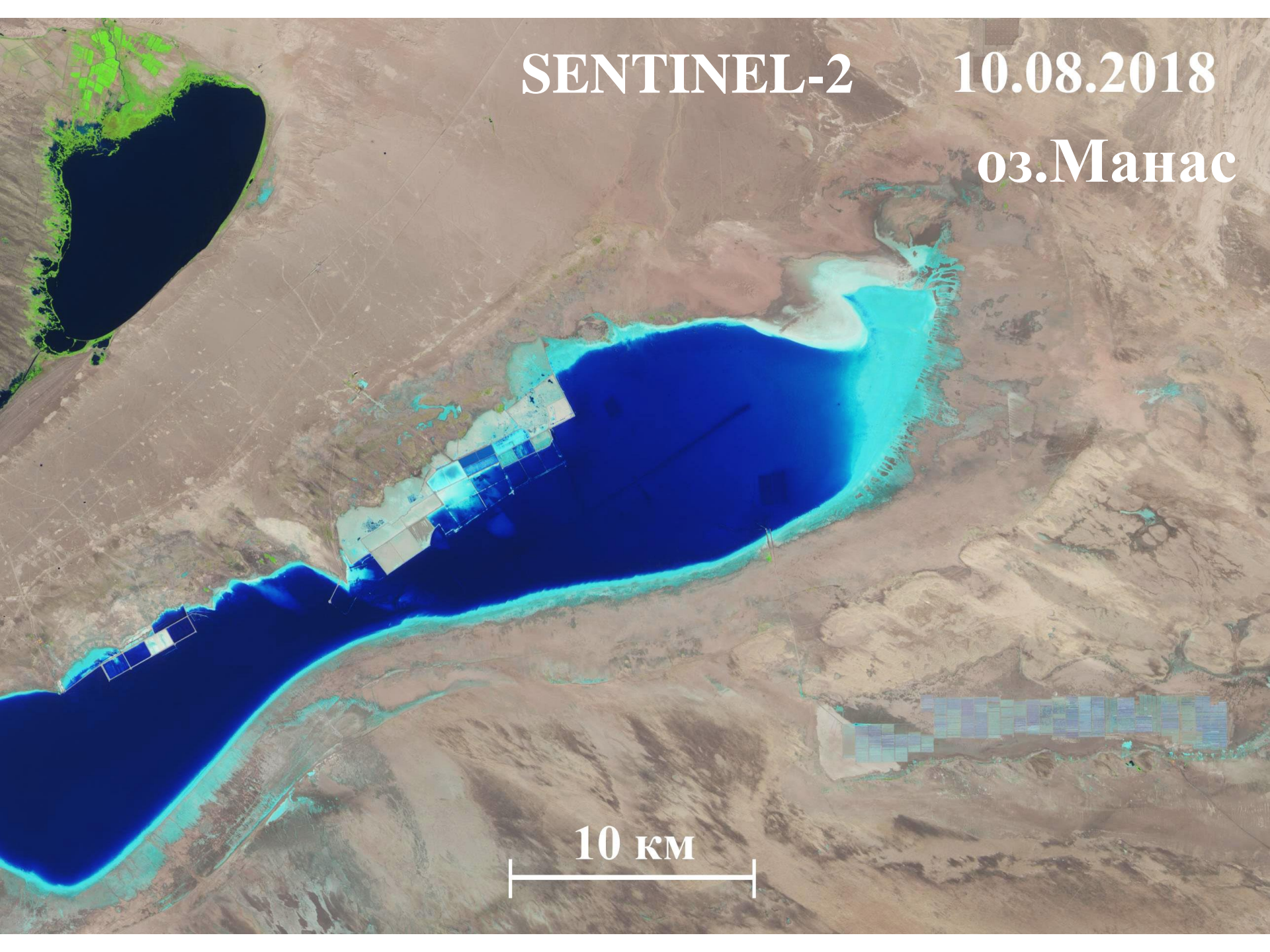
*Построено по спутниковым данным сверх высокого пространственного разрешения в сезонах: 2003, 2005, 2010, 2011, 2013 и 2016 годов.*



SENTINEL-2

10.08.2018

оз.Манас



10 KM

## 03. Манас

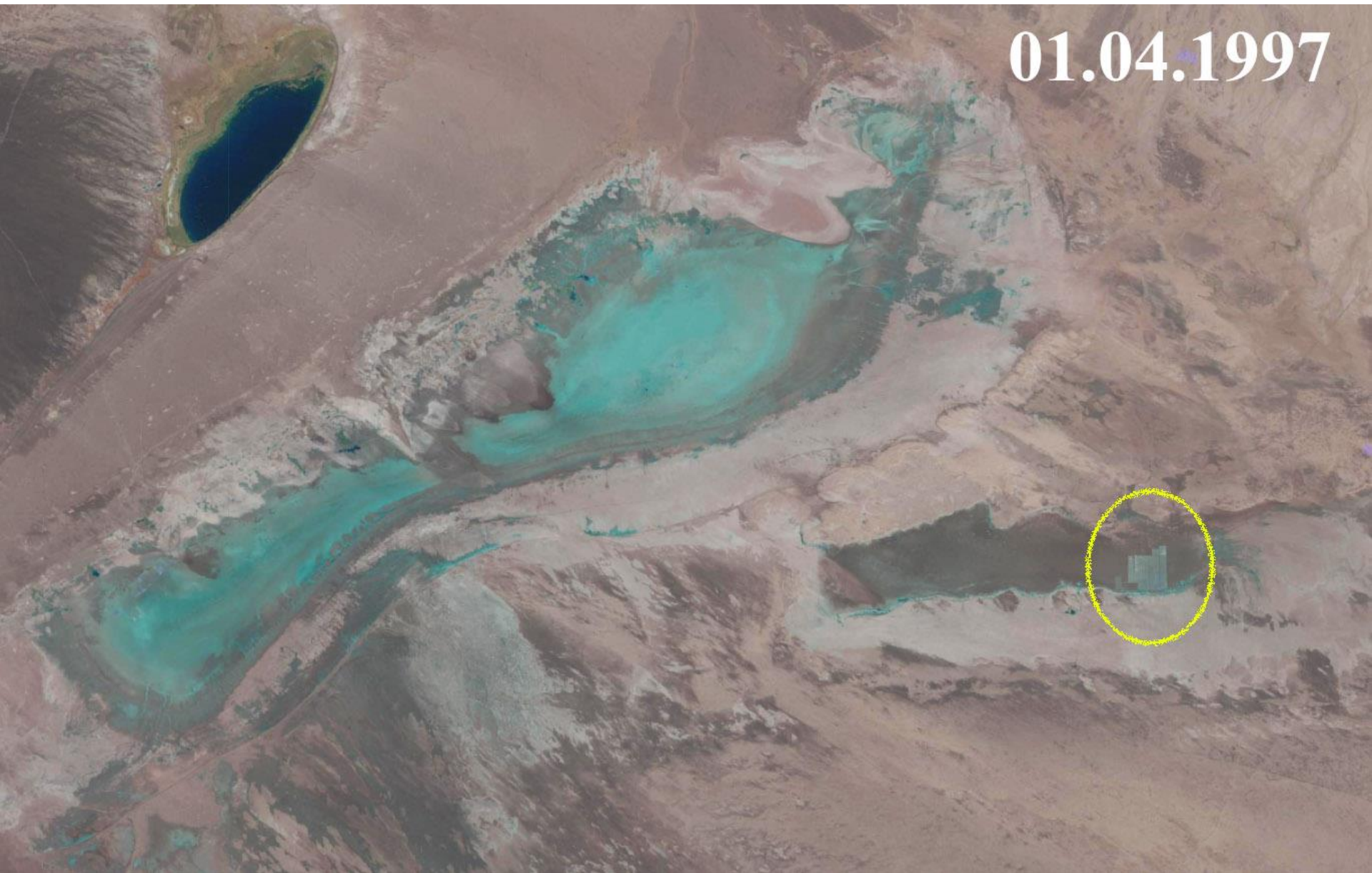
29.05.1989



**LANDSAT-5**

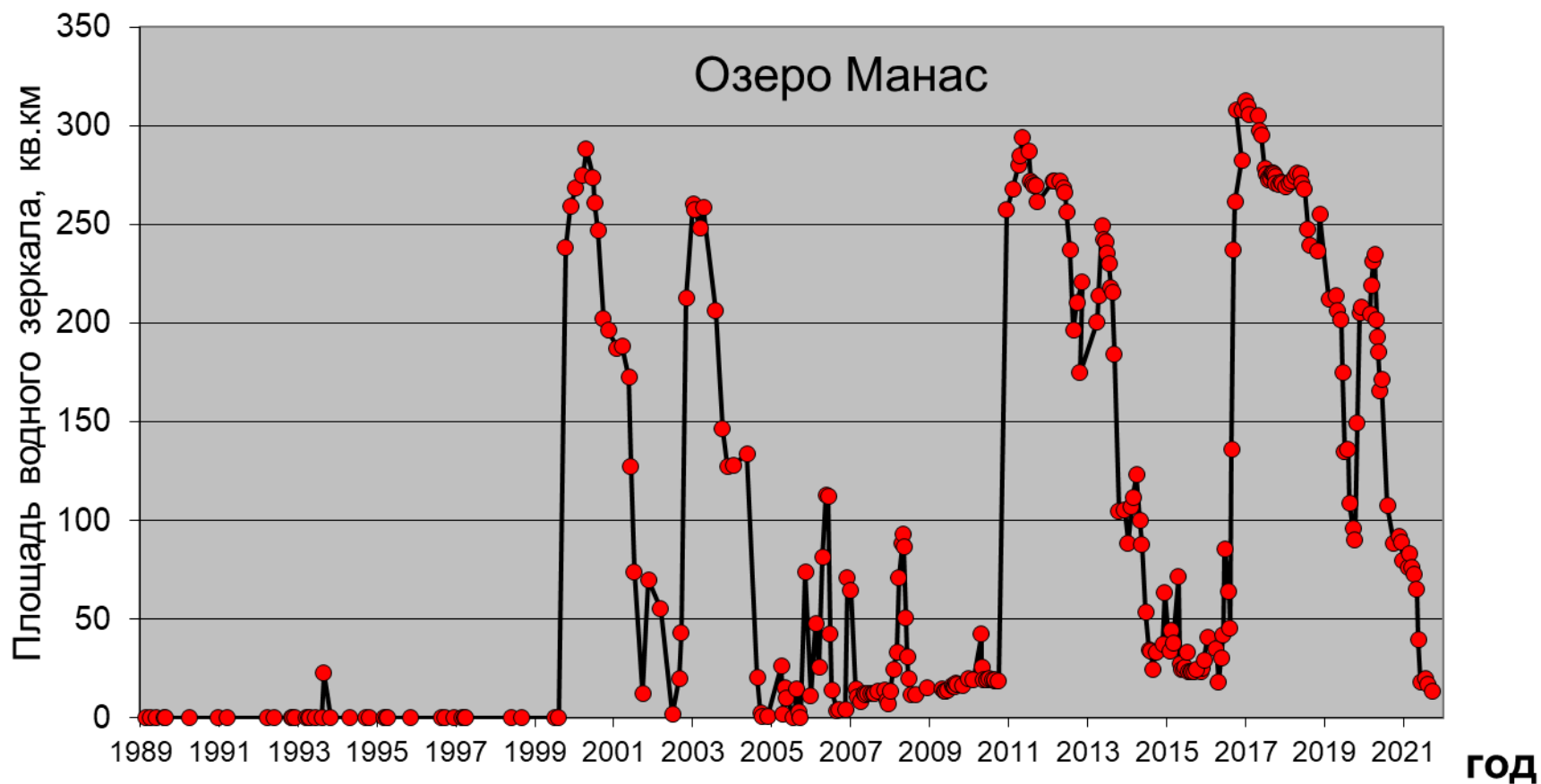
# 03. Манас

01.04.1997

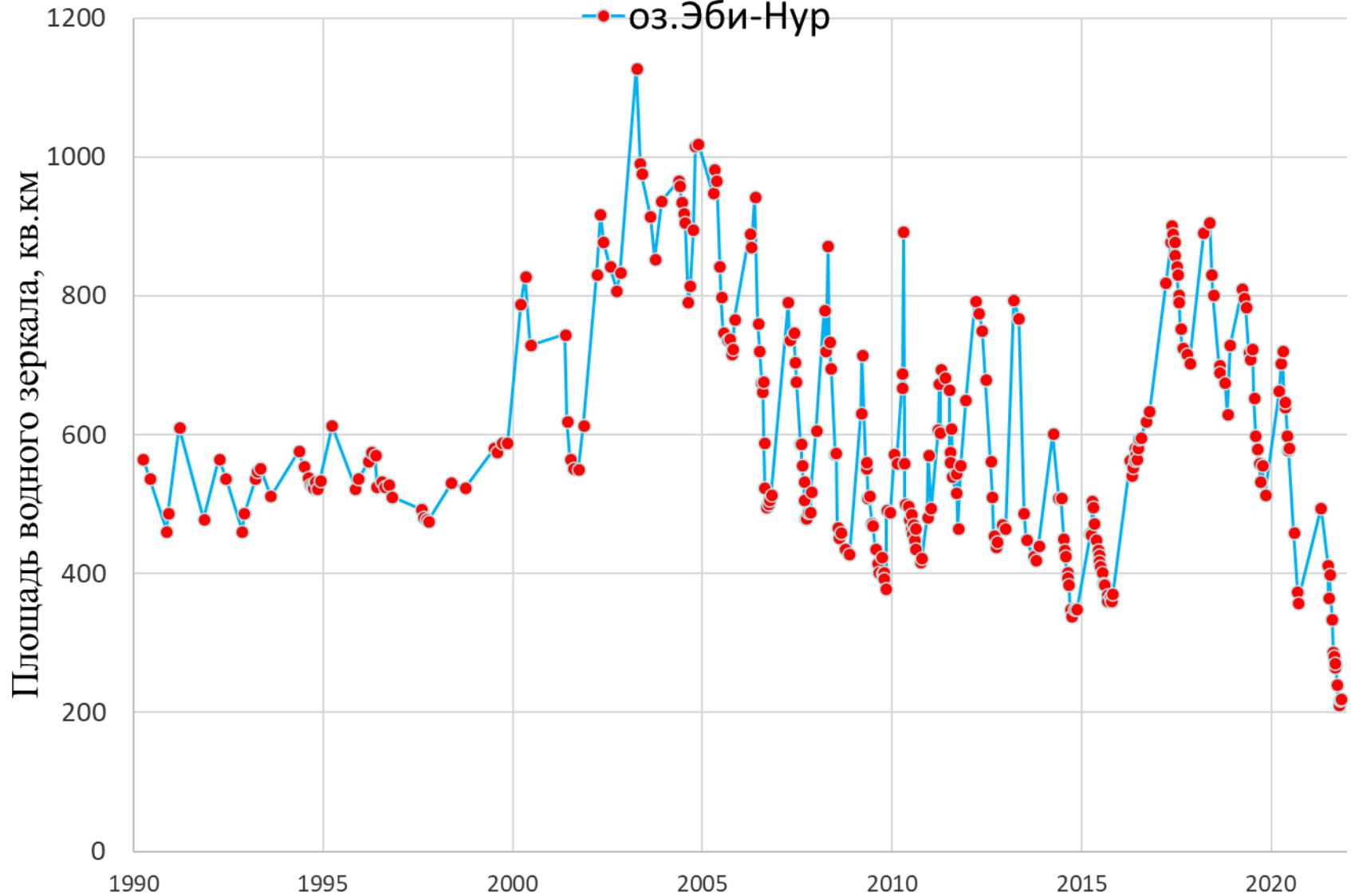


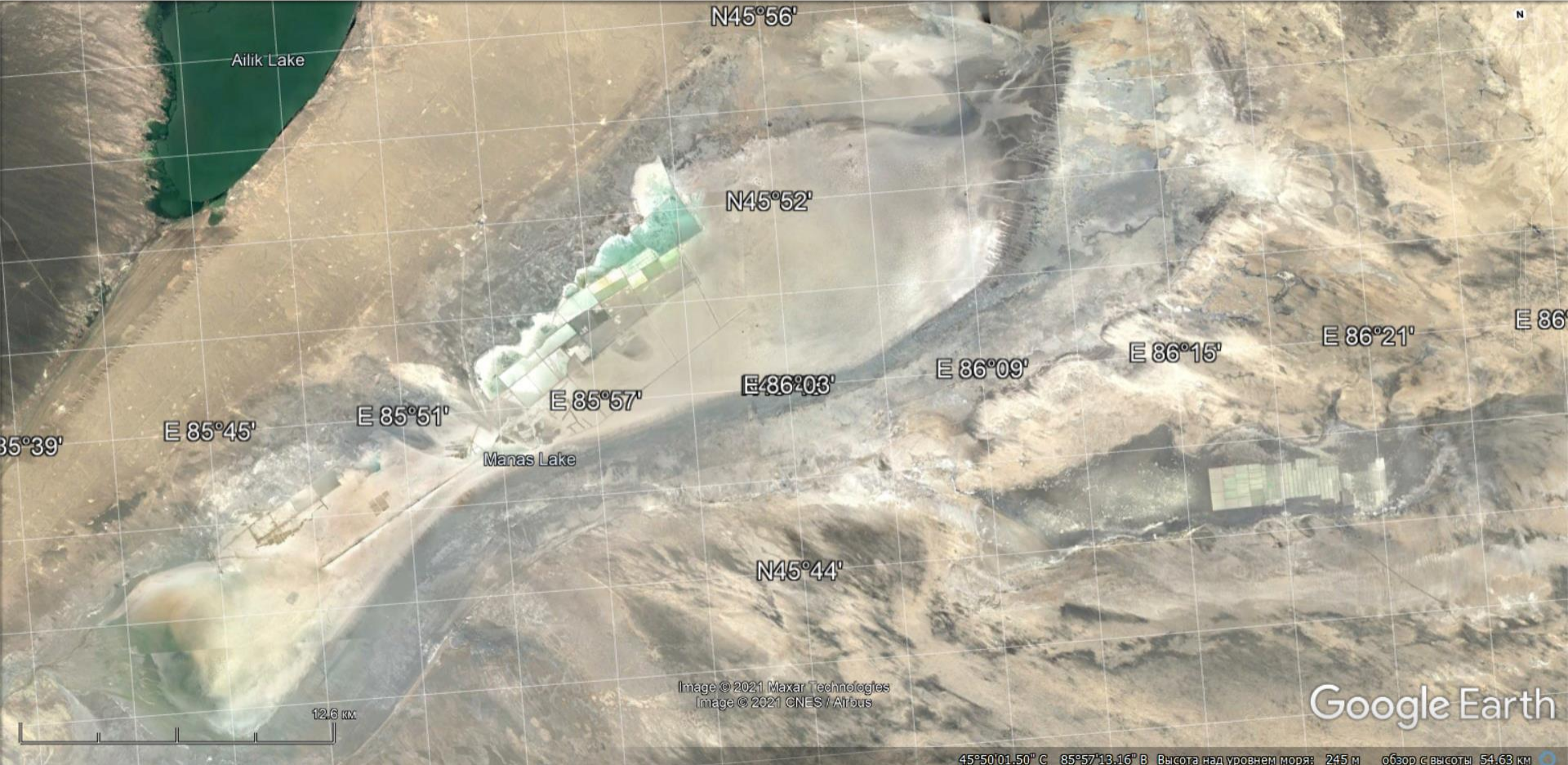
LANDSAT-5

# Мониторинг площади водного зеркала оз. Манас Landsat-5,7,8; Sentinel-2.



# Озеро с естественным питанием







2 ноября 2013

Google Earth Pro

Файл Редактировать Вид Инструменты Добавить Справка



1985

Дата съемки: 11.2.2013 45°46'55.18" С 85°48'51.38" В Высота над уровнем моря: 244 м обзор С высоты 859 м





Image © 2021 Maxar Technologies

Google Earth



Google Earth



Google Earth



E 86°16'26.4"

E 86°16'52.3"

N45°44'55.68"

Image © 2021 Maxar Technologies

Google Earth

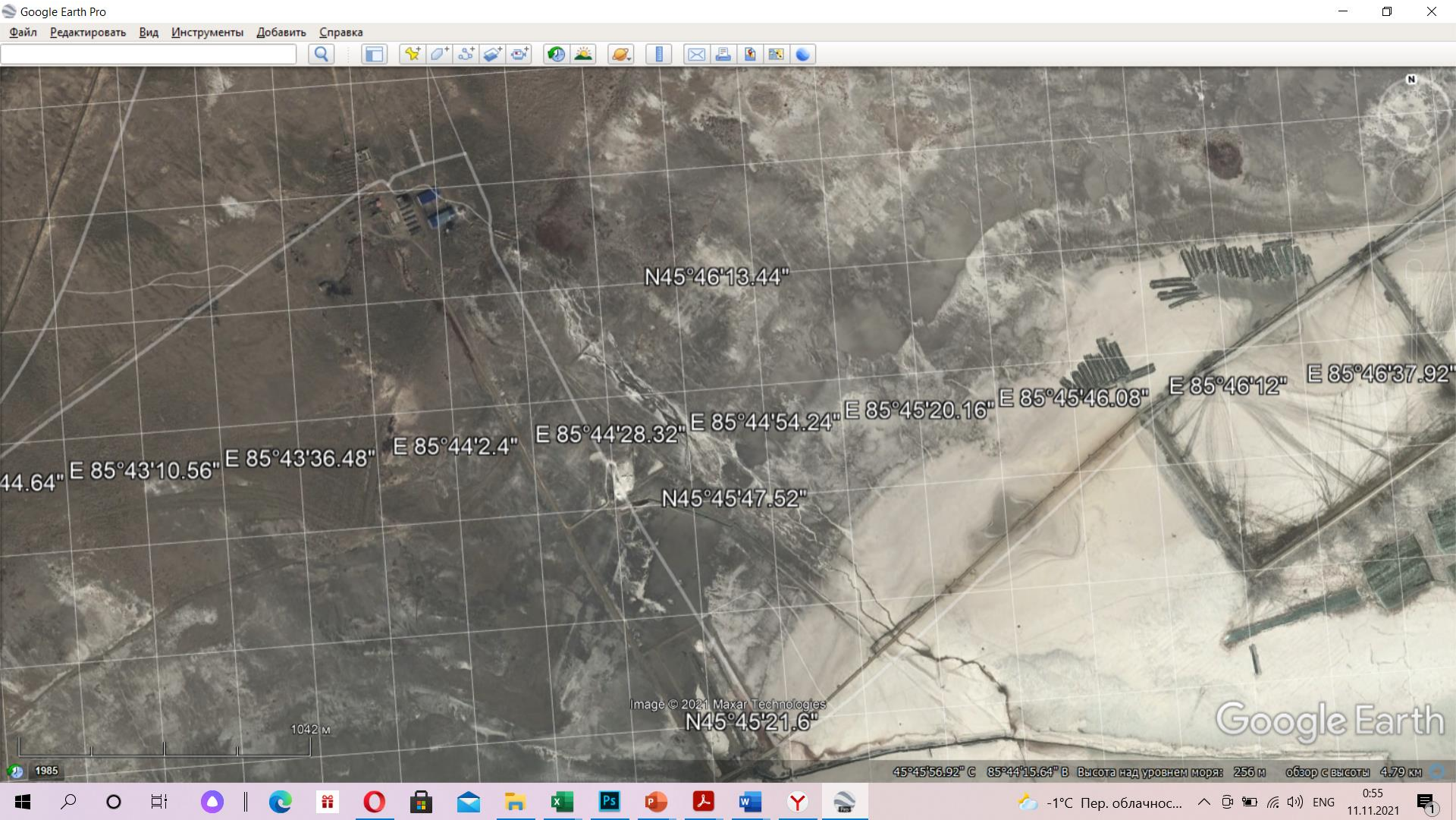


Дата съемки: 6.6.2008 45°45'00.40" С 86°16'31.53" В Высота над уровнем моря: 261 м обзор с высоты: 896 м





# Один из источников воды в озере Манас





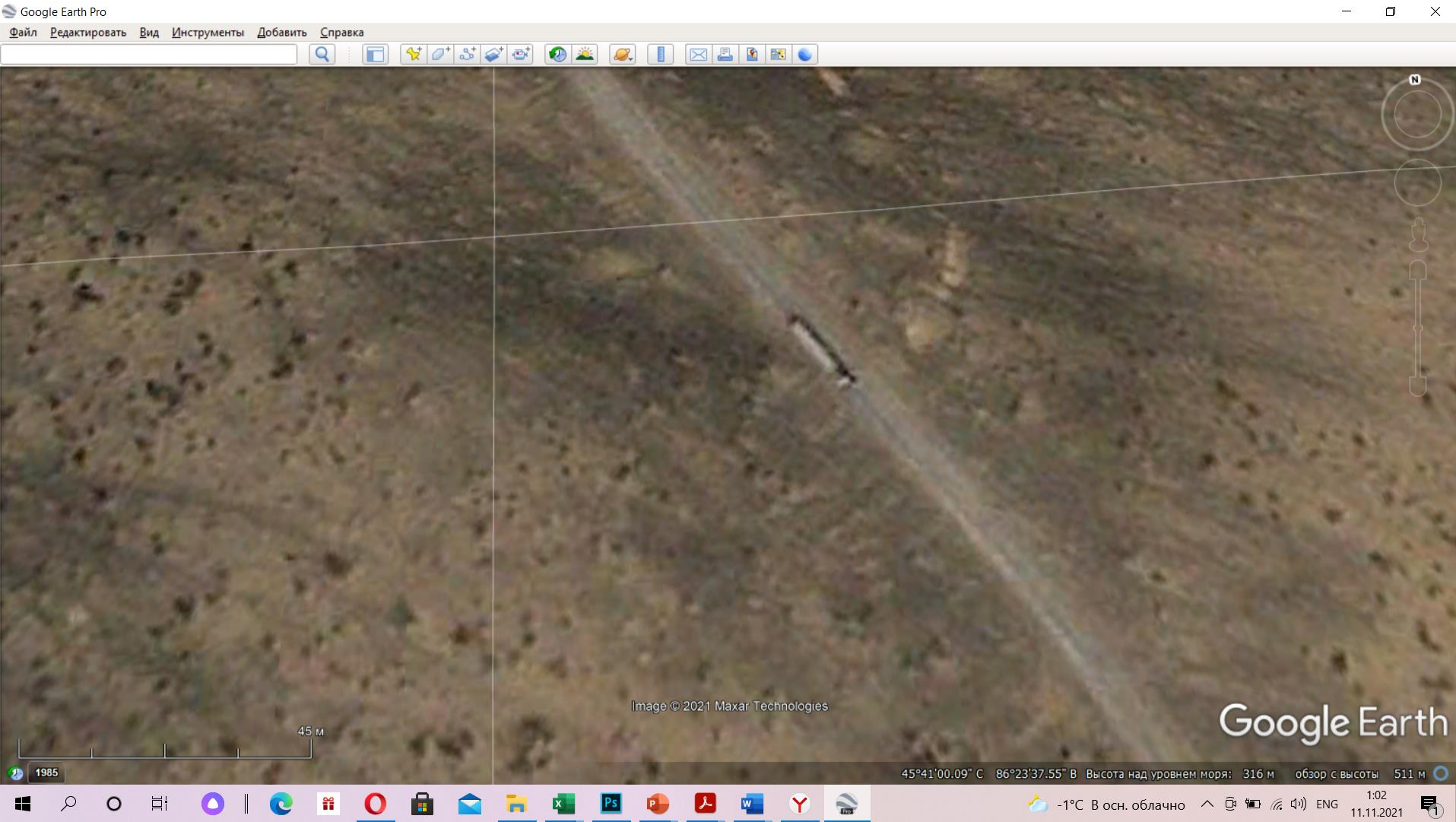
# Один из источников воды в озере Манас



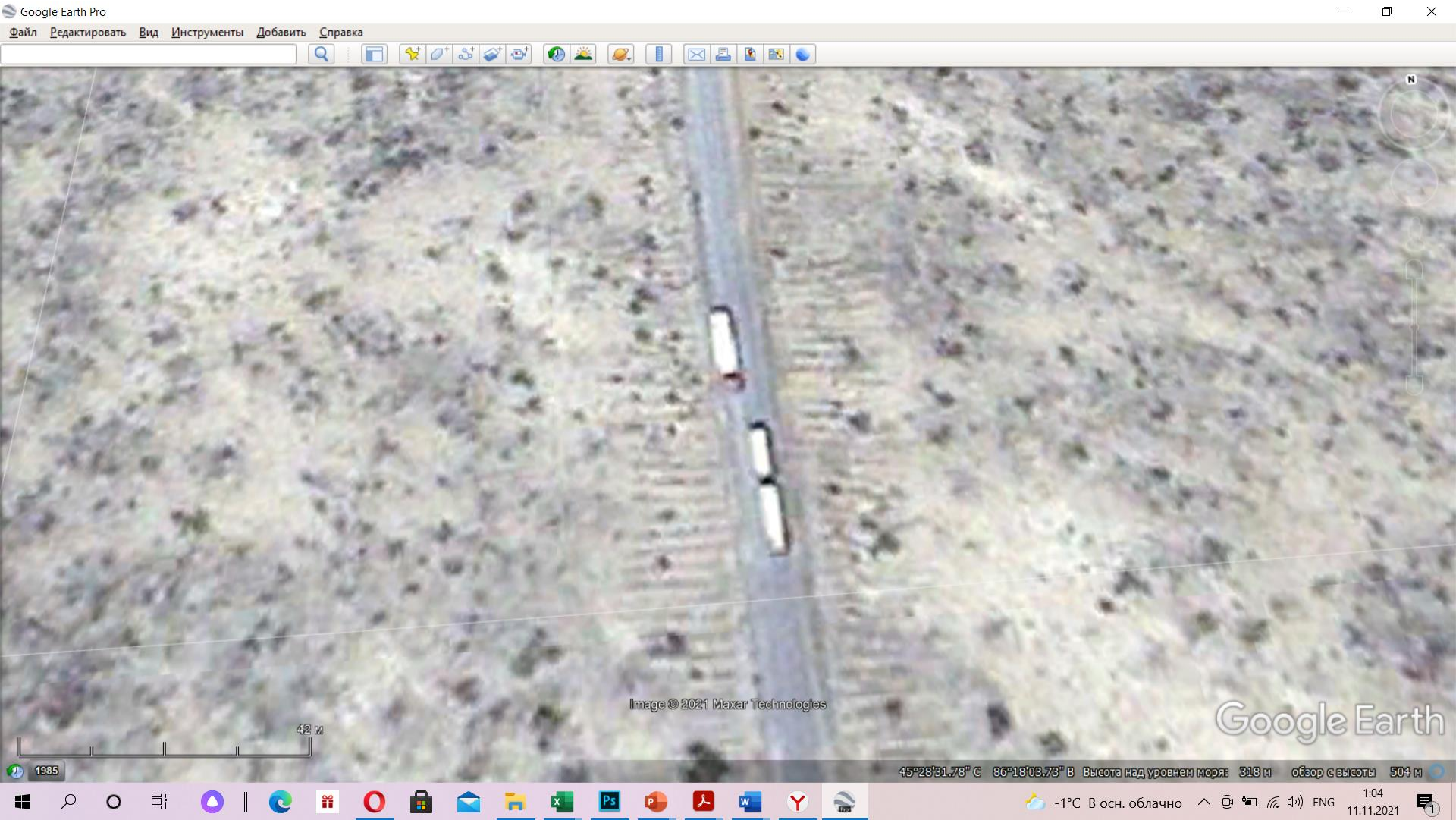
# Грузовые машины в районе оз. Манас



# Грузовые машины в районе оз. Манас



# Грузовые машины в районе оз. Манас



оз. Манас (Синьцзян, КНР)

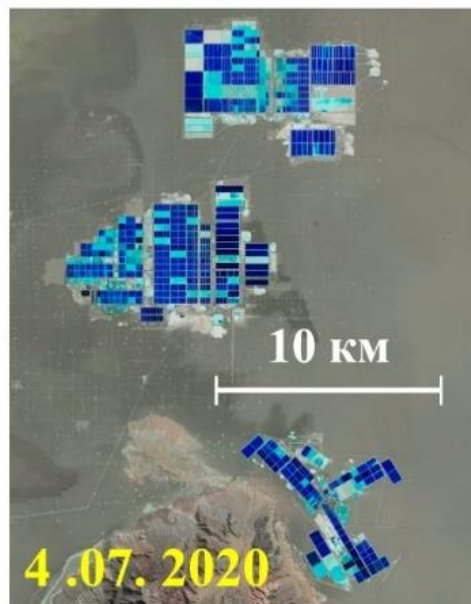
14.10. 2010



Зона А

Зона В

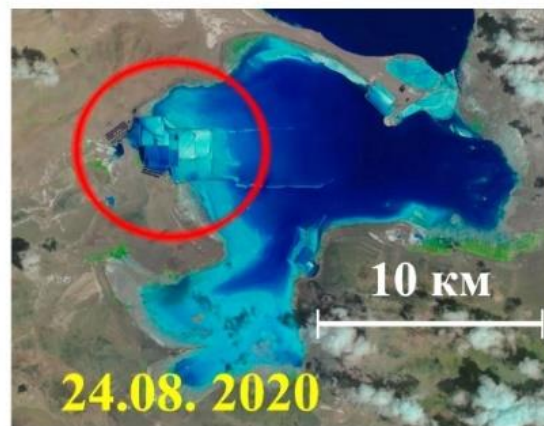
10 км



4.07. 2020

солончак

Салар де Атакама (Чили)



24.08. 2020

оз. Чабьер-Цака (Тибет, КНР)



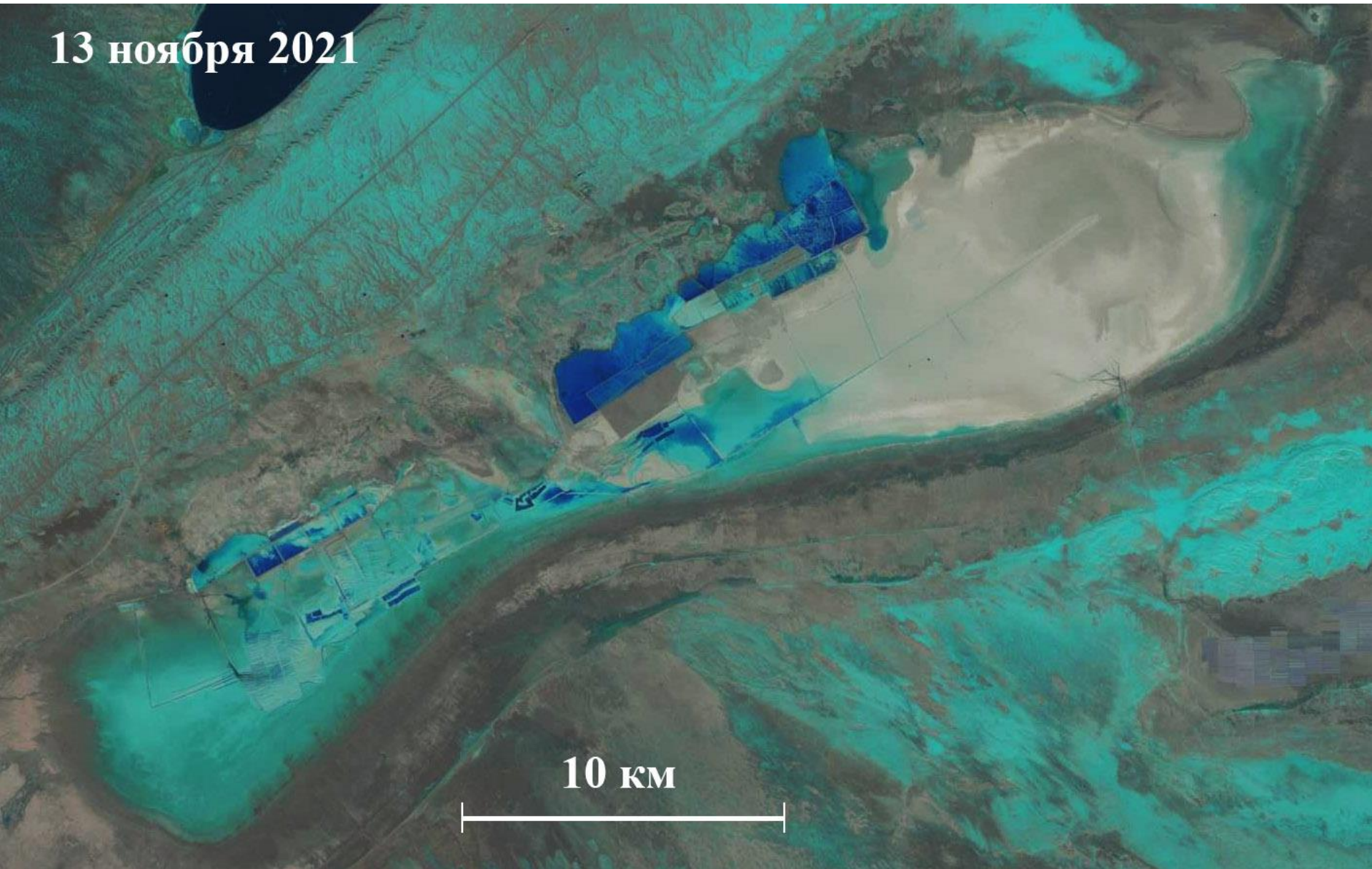
21.10. 2020

Район оз. Эби-Нур  
(Синьцзян, КНР)

Примеры соляных гидрометаллургических переделов по производству солей лития

# LANDSAT-8; Псевдоцветной композит

13 ноября 2021

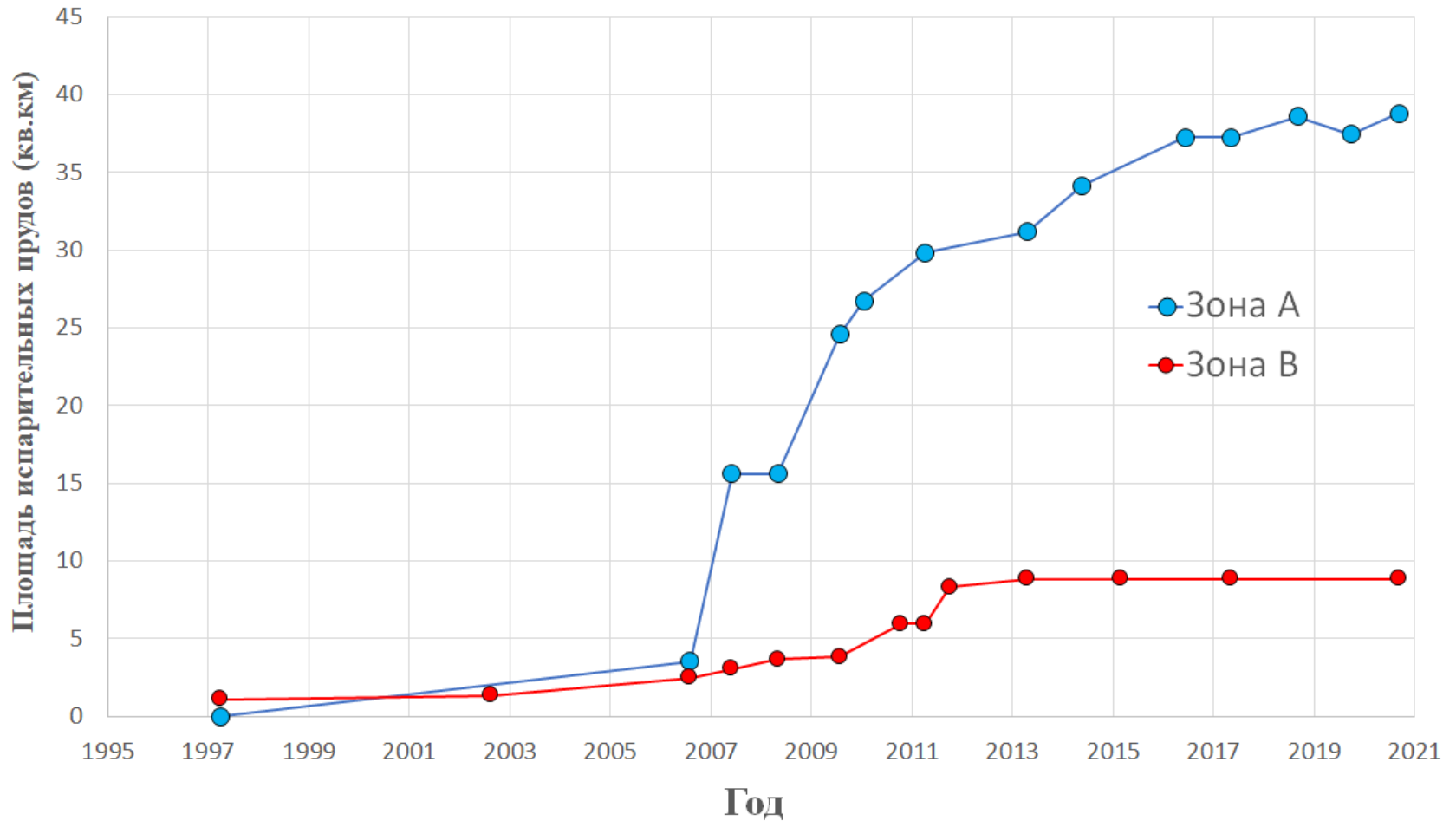


10 км

Текущее состояние

# Динамика площади испарителей на дне оз.Манас (СУАР КНР) раздельно по зонам испарения

Дно высохшего оз.Манас



# Поля добычи лития на оз Эби-Нур 1985





# Поля добычи лития на оз Эби-Нур (Jinghe Salt Field) 27 июля 2016



**Выводы:** Ключевой вопрос гидрометаллургического передела, организованного в виде солнечного выпаривания соляных рассолов, это исходная минеральная база. В случае оз. Манас нет достоверной информации о наличии или отсутствии подобной базы. Известно о добыче молей лития на соседнем озере Эби-Нур (Jinghe Salt Field). Озеро Манас находится на нефтяных полях очень крупного Карамайского месторождения нефти и газа (20 млн. тонн и 6 млрд. м<sup>3</sup> газа в год), а в районах крупнейших месторождений нефти часто присутствуют соляные пласты большой мощности.

По всей видимости, на территории оз. Манас, имеет место комбинация подсолевой добычи нефти и газа с гидрометаллургическим производством солей лития.

Очень сухая и жаркая погода летом обеспечивает чрезвычайно высокую испаряемость воды. Значительный потенциал у процессов солнечного выпаривания рапы в Джунгарской равнине и возможности использования технических ресурсов подсолевой добычи нефти создают хорошую основу для масштабной добычи лития даже из бедного сырья.

Безвозвратные потери трансграничного речного стока оцениваются от 100 млн.куб.м\год

Спасибо за внимание