

О критическом обмелении озера Эби-Нур (Синьцзян, КНР) в 2020 г.

А. Г. Терехов^{1,2}, Н. Н. Абаев^{2,3}

¹ *Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК*

Алматы, 050010, Казахстан

E-mail: aterekhov1@yandex.ru

² *Республиканское государственное предприятие «Казгидромет»*

Алматы, 050022, Казахстан

E-mail: aterekhov1@yandex.ru

³ *Казахский национальный университет имени аль-Фараби*

Алматы, 050040, Казахстан

E-mail: abayev.nurlan@gmail.com

В работе рассмотрено текущее состояние крупного горько-солёного оз. Эби-Нур, расположенного в Синьцзяне (КНР) на границе с Казахстаном. Спутниковый мониторинг с помощью Landsat-8 и Sentinel-2 в течение 2020 г. показал значительное обмеление этого водоёма. Площадь водного зеркала уменьшилась вдвое, с 720 до 360 км², что привело к осушению его мелководной северной части. Причиной деградации оз. Эби-Нур является маловодность сезона на фоне необходимости поддержания должного уровня сельскохозяйственной ирригации свыше 600 тыс. га поливной пашни, расположенной в его бассейне. Возможные негативные последствия связаны с появлением интенсивных соляных бурь с осушенной части озера, поскольку оно расположено в зоне очень сильных природных ветров (Джунгарские ворота).

Ключевые слова: дистанционное зондирование, Landsat-8, Sentinel-2, экология, соляные бури, пахотные земли

Одобрена к печати: 02.11.2020

DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-7-265-269

Горько-солёное оз. Эби-Нур, расположенное вблизи границы с Казахстаном на территории Синьцзян-Уйгурского автономного района КНР, входит в Балхаш-Алакольскую группу озёр и занимает там крайнюю восточную позицию (рис. 1, см. с. 266). Площадь озера нестабильна и обычно составляет около 800 км². Этот водоём питают реки, собирающие воду с хребтов Восточного Тянь-Шаня (хребты Боро-Хоро, Ирен-Хабьрга). Крупнейшими реками бассейна оз. Эби-Нур являются Куйтунь и Боло-Тала. Стоки всех рек северного склона хребтов Восточного Тянь-Шаня полностью зарегулированы. Часть стока расходуется на водоснабжение населённых пунктов, крупнейшим из которых является г. Куйтунь (КНР) с населением свыше 300 тыс. человек. Другая часть идёт на сельскохозяйственную ирригацию. Северные предгорья Восточного Тянь-Шаня относятся к южному обрамлению Джунгарской равнины, которая отличается исключительной засушливостью. Растениеводство в этой местности невозможно без обводнения пашни. В бассейне оз. Эби-Нур расположено свыше 600 тыс. га пашни, используемой под сельскохозяйственные культуры с умеренным водопотреблением (зерновые культуры, хлопчатник и пр.). Для улучшения водообеспеченности региона сюда были проведены два магистральных водных канала длиной около 500 км, которые транспортируют воду из крупной трансграничной (КНР – Казахстан – Россия) р. Иртыш (на территории КНР носит название Чёрный Иртыш). Вода из этих каналов не попадает напрямую в бассейн оз. Эби-Нур, но поддерживает водообеспеченность соседнего бассейна оз. Манас, что положительно сказывается на всём районе, поскольку он имеет общую сельскохозяйственную ирригационную систему. Водообеспеченность сельскохозяйственных земель имеет высочайший приоритет, поэтому маловодье сезона сказывается на их состоянии в последнюю очередь (Терехов и др., 2020а).

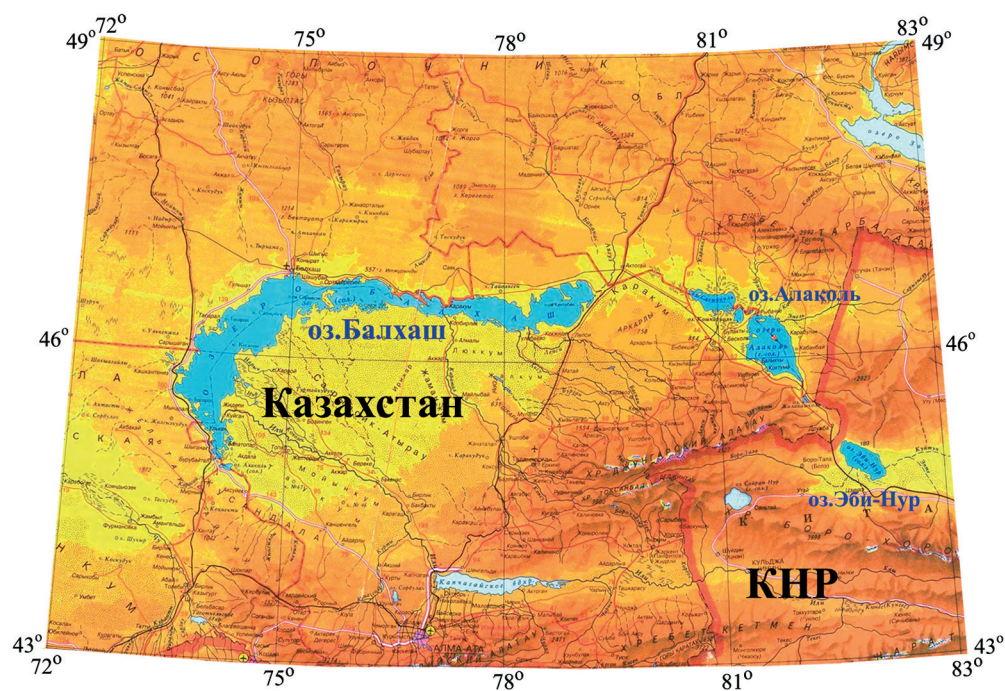


Рис. 1. Физическая карта группы озёр Балхаш-Алакольского прогиба

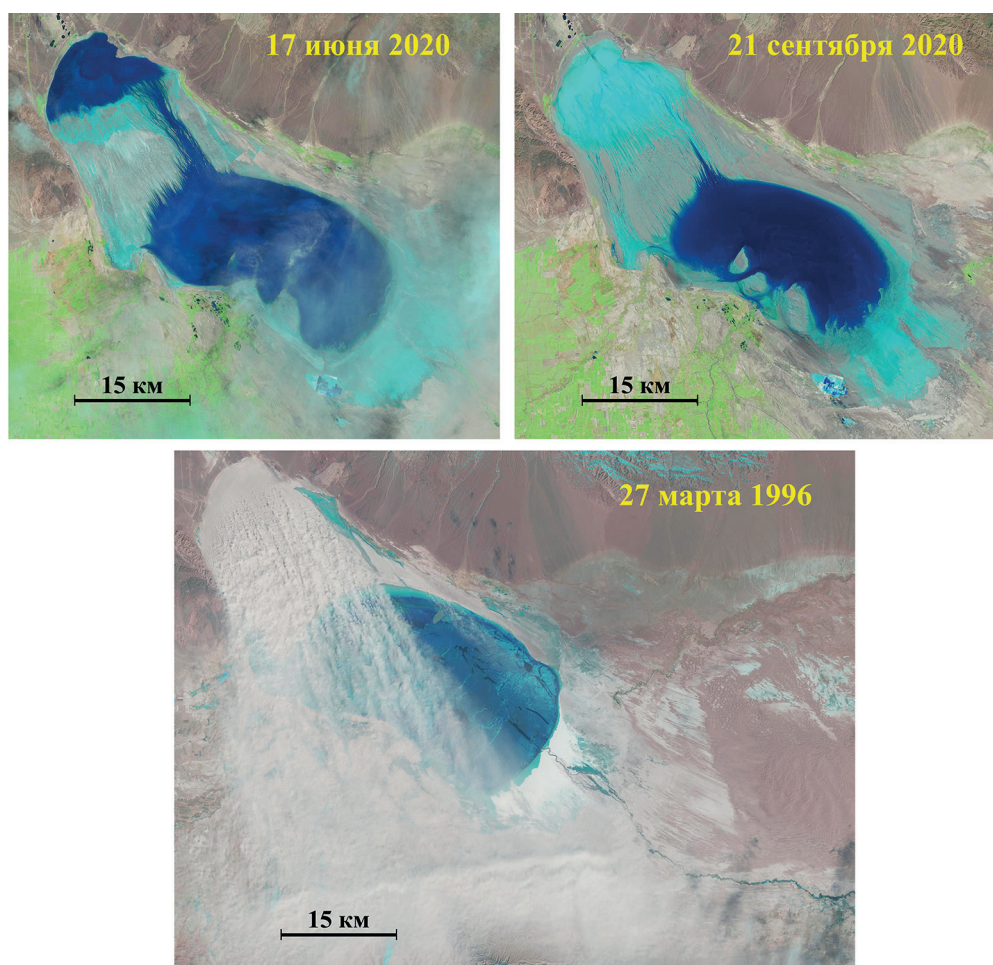


Рис. 2. Спутниковые снимки Landsat-8 (англ. LandsatLook Natural Color Image; <https://glovis.usgs.gov/>) на различные календарные даты, иллюстрирующие состояние оз. Эби-Нур (КНР). Вариации наполненности озера в июне и сентябре 2020 г., а также эпизод соляной бури в марте 1996 г.

Озеро Эби-Нур находится в местности, характеризующейся очень сильными ветрами (Джунгарские ворота, до 70 м/с). Взаимодействие сильных ветров с водным зеркалом мелководного озера сформировало песчаную косу, разделившую озеро на две части: мелководную северную и более глубоководную южную (рис. 2, см. с. 266). В маловодные годы водное зеркало северной части может существенно сокращаться, вплоть до его полного пересыхания. Пересыхание северной части оз. Эби-Нур является крайне неблагоприятным фактором, значительно ухудшающим экологию предгорий Восточного Тянь-Шаня. Очень сильные ветра, типичные в данной местности, выдувают в виде пыли соль с высохшего дна озера. Соляные бури переносят значительное количество соли на расстояние до 100–200 км, что негативно сказывается на всей экосистеме территорий, прилегающих с востока к оз. Эби-Нур (Abuduwaili et al., 2008).

Зима 2019/2020 гг. в хребтах Тянь-Шаня, согласно вполне достоверным (Терехов и др., 2020б) данным FEWS NET (англ. Famine Early Warning Systems Network), была малоснежной. Спутниковый мониторинг (Landsat-8, Sentinel-2A) оз. Эби-Нур в маловодном и жарком сезоне 2020 г. зарегистрировал значительное его обмеление (см. рис. 2). Площадь его зеркала упала с 720 до 340 км², приблизившись к состоянию исключительно сухого 2014 г. (рис. 3). Северная часть озера потеряла водный покров, превратившись во влажный солончак. Если ситуация не улучшится, после его высыхания в регионе возобновятся соляные бури с негативными последствиями как для экологии региона в целом, так и для сельскохозяйственного производства в Джунгарской равнине (см. рис. 2).

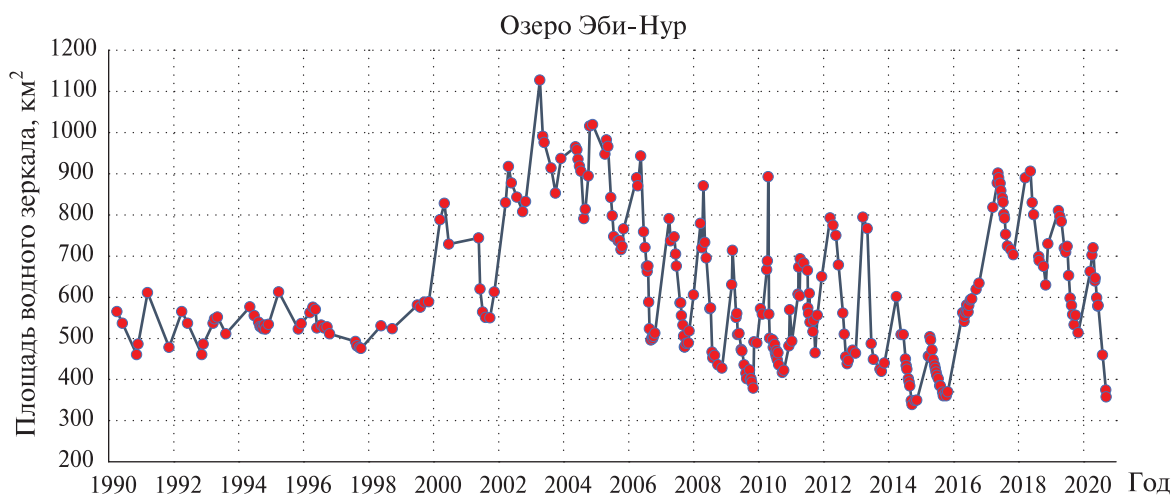


Рис. 3. Динамика площади водного зеркала оз. Эби-Нур в период с 1990 по 2020 г. по спутниковым данным (снимки Landsat-8, Sentinel-2). Период 1990–2007 гг. взят из работы (Терехов, Долгих, 2017)

Последние годы характеризовались малоснежными режимами (Терехов и др., 2019а), что особенно чувствительно для горных рек, где запасы снега в зонах формирования тока очень важны. Многолетняя динамика погодных режимов в регионе Центральной Азии характеризуется определённой персистентностью, т.е. тенденции поддерживаются (Терехов и др., 2019б, 2020в). Поэтому существует повышенная вероятность продолжения маловодности и в сезоне 2021 г.

Работа выполнена при поддержке грантового финансирования Министерства образования и науки Республики Казахстан, проект № AP 08957394.

Литература

1. Терехов А. Г., Долгих С. А. Спутниковый мониторинг водного зеркала оз. Эби-Нур (КНР) в период 1990–2017 гг. // Гидрометеорология и экология. 2017. Вып. 86. № 3. С. 72–79.

2. Терехов А. Г., Абаев Н. Н., Юничева Н. Р. (2019а) Аномальный режим снежности 2019 г. и многолетние тренды в изменениях высоты снежного покрова Казахстана // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 5. С. 351–355. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-5-351-355.
3. Терехов А. Г., Витковская И. С., Абаев Н. Н., Долгих С. А. (2019б). Многолетние тренды в состоянии растительности хребтов Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау по данным eMODIS NDVI C6 (2002–2019) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 6. С. 133–142. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-6-133-142.
4. Терехов А. Г., Абаев Н. Н., Лагутин Е. И. (2020а) Диагностика водообеспеченности сельскохозяйственных культур СУАР КНР в течение 2003–2019 гг. по данным eMODIS NDVI C6 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2020. Т. 17. № 1. С. 128–138. DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-1-128-138.
5. Терехов А. Г., Ивкина Н. И., Абаев Н. Н., Елтай А. Г., Егембердиева З. М. (2020б). Валидация суточного продукта Snow Depth FEWS NET для бассейна реки Урал по данным метеорологических наблюдений // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2020. Т. 17. № 3. С. 31–40. DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-3-31-40.
6. Терехов А. Г., Абаев Н. Н., Витковская И. С., Пак А. А., Егембердиева З. М. (2020в). О связи между состоянием горной растительности Тянь-Шаня и индексами северо-атлантической осцилляции в весенне-летний период следующего года // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2020. Т. 17. № 2. С. 275–281. DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-2-275-281.
7. Abuduwaili J., Gabchenko M. V., Junrong X. Eolian transport of salts — A case study in the area of Lake Ebinur (Xinjiang, Northwest China) // J. Arid Environments. 2008. V. 72. Iss. 10. P. 1843–1852. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2008.05.006.

A critical shallowing of Lake Ebinur, Xinjiang, China, in 2020

A. G. Terekhov^{1,2}, N. N. Abayev^{2,3}

¹ Institute of information and Computing Technology MES RK
Almaty 050010, Kazakhstan
E-mail: aterekhov1@yandex.ru

² RSE Kazhydromet, Almaty 050022, Kazakhstan
E-mail: aterekhov1@yandex.ru

³ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty 050040, Kazakhstan
E-mail: abayev.nurlan@gmail.com

The research considers the current state of large bitter-salt Lake Ebinur located in Xinjiang (Northwest China) near the border with Kazakhstan. Satellite-based monitoring using Landsat-8 and Sentinel-2 during 2020 has shown a significant shallowing of this reservoir. The lake mirror halved, from 720 to 360 km², which led to drying up of its shallow northern part. The reason for the degradation of Lake Ebinur is the low water season coupled with the necessity to maintain a proper level of agricultural irrigation over 600 thousand hectares of arable land located in its basin. Because Lake Ebinur is located in a zone of very strong natural winds (Dzhungar Gate), there is a possibility of negative consequences associated with the appearance of intense salt storms from the drained part of the lake.

Keywords: remote sensing, Landsat-8, Sentinel-2, ecology, salt storms, arable land

Accepted: 02.11.2020

DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-7-265-269

References

1. Terekhov A. G., Dolgikh S. A., Sputnikovyi monitoring vodnogo zerkala oz. Ebi-Nur (KNR) v period 1990–2017 gg. (Satellite monitoring of water mirror of Lake Ebinur during 1990–2017), *Gidrometeorologiya i ekologiya*, 2017, Issue 86, No. 3, pp. 72–79.

2. Terekhov A. G., Abayev N. N., Yunicheva N. R. (2019a), Anomal'nyi rezhim snezhnosti 2019 g. i mnogoletnie trendy v izmeneniyakh vysoty snezhnogo pokrova Kazakhstana (Anomalous snow regime in 2019 and long-term trends in snow depth in Kazakhstan), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2019, Vol. 16, No. 5, pp. 351–355, DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-5-351-355.
3. Terekhov A. G., Vitkovskaya I. S., Abayev N. N., Dolgikh S. A. (2019b), Mnogoletnie trendy v sostoyanii rastitel'nosti khrebtov Tyan'-Shanya i Dzhungarskogo Alatau po dannym eMODIS NDVI C6 (2002–2019) (Long term trends in vegetation in Tien-Shan and Dzungarian Alatau from eMODIS NDVI C6 (2002–2019)), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2019, Vol. 16, No. 6, pp. 133–142, DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-6-133-142.
4. Terekhov A. G., Abayev N. N., Lagutin E. I. (2020a), Diagnostika vodoobespechennosti sel'skokhozyaistvennykh kul'tur SUAR KNR v techenie 2003–2019 gg. po dannym eMODIS NDVI C6 (Diagnostic of water availability of agricultural crops in Xinjiang (China) in 2003–2019 based on eMODIS NDVI C6 data), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2020, Vol. 17, No. 1, pp. 128–138, DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-1-128-138.
5. Terekhov A. G., Ivkina N. I., Abayev N. N., Yeltay A. G., Yegemberdyeva Z. M. (2020b), Validatsiya su-tochnogo produkta Snow Depth FEWS NET dlya basseina reki Ural po dannym meteorologicheskikh nablyudenii (Validation of daily Snow Depth FEWS NET product over River Ural basin on snow depth meteorological observations), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2020, Vol. 17, No. 3, pp. 31–40, DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-3-31-40.
6. Terekhov A. G., Abayev N. N., Vitkovskaya I. S., Pak A. A., Yegemberdyeva Z. M. (2020c), O svyazi mezhdu sostoyaniem gornoj rastitel'nosti Tyan'-Shanya i indeksami severo-atlanticheskoi ostsillyatsii v vesenneletnii period sleduyushchego goda (Links between the vegetation state over Tien-Shan mountains and north Atlantic oscillation indices of the upcoming season), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2020, Vol. 17, No. 2, pp. 275–281, DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-2-275-281.
7. Abuduwaili J., Gabchenko M. V., Junrong X., Eolian transport of salts — A case study in the area of Lake Ebinur (Xinjiang, Northwest China), *J. Arid Environments*, 2008, Vol. 72, Issue 10, pp. 1843–1852, DOI: 10.1016/j.jaridenv.2008.05.006.