

УДК 528.88:[504.454(282.247.367)+504.455(282.247.366.2)]  
DOI: 10.7868/25000640240104

## АНАЛИЗ ДОЛГОСРОЧНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПЛОЩАДЕЙ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ДОЛИНЕ ЗАПАДНОГО МАНЫЧА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

© 2024 г. И.В. Шевердяев<sup>1</sup>, В.В. Сорокина<sup>1</sup>, А.А. Солтан<sup>1</sup>, А.В. Парфенова<sup>1</sup>

**Аннотация.** Водоемы долины Западного Маныча являются ключевыми объектами сухих степей европейской части России для изучения биогеохимических циклов элементов в переходных зонах между сушей и водой. Для них дана оценка динамики площадей водного зеркала (по индексу MNDWI) с использованием данных съемки Landsat 5 TM и Landsat 8 OLI с 1985 по 2022 г.; проанализированы скорость изменения площади водных объектов и степень стабильности; с использованием методов линейной регрессии и корреляции выполнен анализ связи динамики площадей водоемов с гидрометеорологическими параметрами (расходами воды, температурой и относительной влажностью воздуха, атмосферными осадками).

В период 1985–2022 гг. большинство водоемов долины Западного Маныча имело тенденцию к сокращению размеров. Интенсивность уменьшения площадей разных озер варьировала от 0,3 до 17 %, у самого крупного водного объекта – Пролетарского водохранилища (включая оз. Маныч-Гудило) – она составила 3,4 % за десятилетие. Водоемы Кумо-Манычской впадины имеют пульсирующий, несинхронный характер изменения границ водной поверхности, что зависит главным образом от погодных условий года и гидролого-геоморфологических характеристик каждого отдельного озера. Отмечены увеличение площадей водного зеркала в долине Западного Маныча в конце 1990-х – начале 2000-х гг. и последующая (2007–2022 гг.) тенденция к осушению. С уменьшением размеров водных объектов (площади, глубины) уменьшается значение индекса стабильности. Дальнейшее изменение климатических факторов, аридизация территории будут сказываться на этих озерах негативно (их площади будут сокращаться), за исключением озер Грузское и Джама, изменение площадей которых в большей степени связано с геоморфологическим строением озерных котловин и берегов, нежели с климатическими факторами. Впервые определены разные группы озер по тенденциям изменения их размеров.

**Ключевые слова:** водно-болотные угодья, площадь водного зеркала, пространственно-временные изменения, Западный Маныч, дистанционное зондирование, геоинформационная система.

### ANALYSIS OF LONG-TERM VARIATIONS OF WATERBODIES AREAS IN THE WESTERN MANYCH VALLEY USING REMOTE SENSING DATA

I.V. Sheverdyayev<sup>1</sup>, V.V. Sorokina<sup>1</sup>, A.A. Soltan<sup>1</sup>, A.V. Parfenova<sup>1</sup>

**Abstract.** The water bodies of the Western Manych valley are the key objects of the dry steppes of European Russia for studying the biogeochemical cycles of elements in the land-aquatic interfaces. The dynamics of water surface areas of these water bodies (according to the MNDWI spectral index) was assessed using Landsat 5 TM and Landsat 8 OLI survey data from 1985 to 2022. The rate of change and the stability grade of water bodies were analyzed. An analysis of the relationship between the dynamics of water bodies areas and hydrometeorological parameters (water discharge, air temperature and relative humidity, precipitation) was carried out using linear regression and correlation methods.

In the long-term period (1985–2022), most water bodies in the Western Manych valley tended to decrease in size. The intensity of the decrease in the total areas of different lakes varied from 0.3 to 17%; for the

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук (Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russian Federation), Российская Федерация, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, e-mail: v.sorok@mail.ru

largest water body, the Proletarsk Water Storage Reservoir (including Lake Manych-Gudilo), it was about 3.4% per decade. The water reservoirs of the Kuma-Manych depression have a pulsating, asynchronous change in the boundaries of the water surface, which depends mainly on the weather conditions of the year and the hydrological and geomorphological characteristics of each individual lake. In the most general terms, one can note an increase in the total area of the water surface in the Western Manych valley in the late 1990s – early 2000s and the subsequent (2007–2022) drying trend. As the size of water bodies decreases (total area, depth), the value of the stability grade decreases. Further changes in climatic factors and aridization of the territory will have a negative impact on these lakes (their total areas will decrease), with the exception of two lakes, Gruzskoe and Dzhama, the changes in the total areas of which are more related to the geomorphological structure of lake basins and shores than to climatic factors. Different groups of lakes according to the trends of changes in their sizes have been identified for the first time.

**Keywords:** wetlands, water surface area, spatial-temporal changes, Western Manych, remote sensing, geographic information system.