Московский экономический журнал. № 12. 2023
Moscow economic journal. № 12. 2023

Научная статья

Original article

УДК 551.577.38

doi: 10.55186/2413046X_2023_8_12_658

АНАЛИЗ ЗНАЧЕНИЙ ИНДЕКСА ЗАСУШЛИВОСТИ КЛИМАТА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД НА ТЕРРИТОРИИ ДМИТРОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ANALYSIS OF THE VALUES OF THE ARIDITY INDEX OF THE CLIMATE IN THE SUMMER PERIOD ON THE TERRITORY OF THE DMITROV CITY DISTRICT OF THE MOSCOW REGION

Лукьянова Татьяна Семёновна, д.г.н., проф., проф. кафедры геоэкологии и природопользования, Государственный университет по землеустройству, г. Москва

Крючков Сергей Андреевич, ассистент кафедры геоэкологии и природопользования, Государственный университет по землеустройству, г. Москва

Lukyanova Tatyana S. Doctor of Geographical Sciences, Professor, Professor of the Department of Geoecology and Environmental Management, State University of Land Use Planning, Moscow

Kriuchkov Sergei A., Assistant of the Department of Geoecology and Environmental Management, State University of Land Use Planning, Moscow

Аннотация. В статье проведён анализ территориальной дифференциации значений индекса засушливости климата (AI) в летний период в Дмитровском городском округе на основе данных Copernicus Climate Change Service. Описан способ получения и обработки данных. Построена картосхема распределения AI для территорий Дмитровского г.о. Рассчитаны средние, максимальные и

минимальные значения AI для административных образований округа.

Abstract. The article analyzes the territorial differentiation of the values of the climate aridity index (AI) in the summer period in the Dmitrov city district based on Copernicus Climate Change Service data. The method of obtaining and processing data is described. The cartographic scheme of AI distribution for the territories of Dmitrovsky G.O. is constructed. The average, maximum and minimum values of AI for the administrative entities of the district are calculated.
Ключевые слова: индекс засушливости, Copernicus Climate Change Service, изменение климата, Дмитровский г.о., QGIS

Keywords: aridity index, Copernicus Climate Change Service, climate change, Dmitrov City district, QGIS

Введение

Дмитровский городской округ располагается на территории севера Московской области. Климат округа – умеренно-континентальный (характеризуется холодной зимой и умеренно тёплым летом). Среднегодовая сумма осадков составляет 630 мм. В зависимости от года это значение варьируется от 406 до 896 мм. Среднегодовое значение испаряемости составляет 550 мм. Коэффициент увлажнения ≈ 1,15. Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 65–75 %, в зимний период 78-84, летом – 50-58%. На территории округа насчитывается около 15 рек протяжённостью более 10 километров. Крупнейшие водотоки: Сестра, Дубна и Яхрома. На юге округа расположены 3 крупных озера: Долгое, Нерское, Круглое. Отдельно стоит отметить гидрологический объект рукотворного происхождения: канал им. Москвы [1].

Территория Дмитровского г.о. относится к зонам с низким риском засушливости климата, однако выявление локальных особенностей аридности в летний период представляет научный интерес в плане дальнейшего изучения динамики климатических процессов в Дмитровском городском округе и определению вероятности климатических рисков в будущем.

Исходные данные

В исследовании используются данные расчёта AI в летний период из набора «Уменьшенные биоклиматические показатели для отдельных регионов с 1979 по 2018 год, полученные на основе повторного анализа». Набор расположен в открытом хранилище данных The Climate Data Store (CDS). Пространственное разрешение 1x1 километр. Метеорологические вводные – набор ERA5. Временной интервал - 40 лет (с 1979 по 2018 года) [4].

Параметры запроса данных из CDS: Region – Europe; Origin – ERA5; Variable – Aridity; Derived variable - Warmest quarter; Statistic – Mean; Version – 1.0; Format - .zip. После запроса системой автоматически формировался файл с данными для загрузки на ПК. Обработка файла и разработка картосхем выполнялась в программе QGIS v 2.22.

Визуальное представление полученного файла со значениями AI в летний период представлено на рисунке 1.

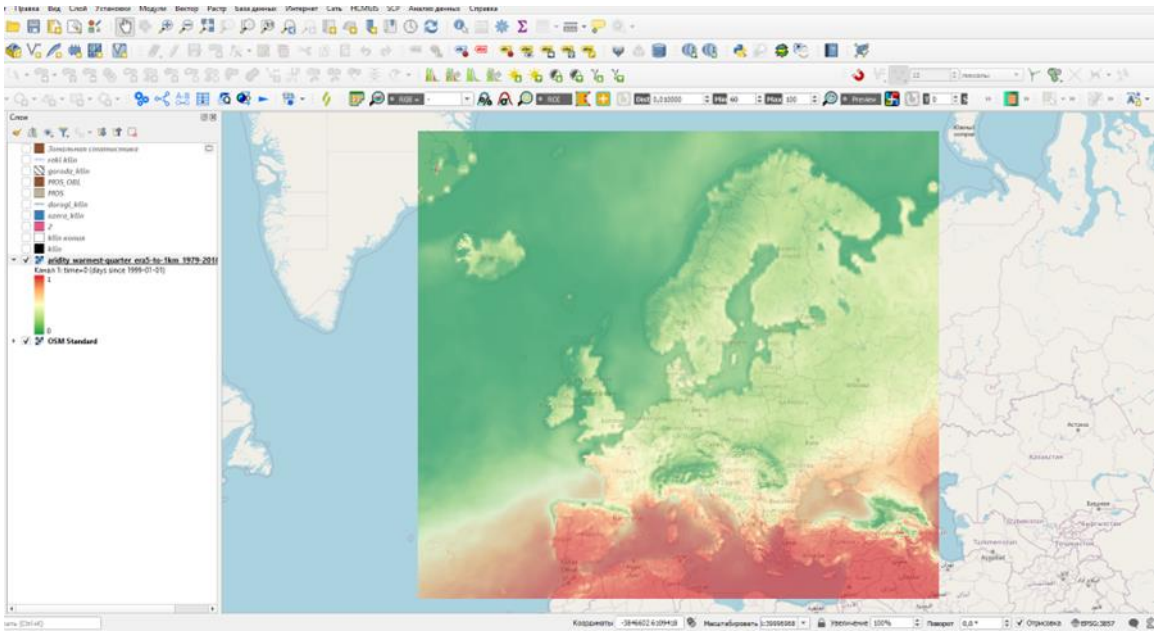

Рисунок 1 – Визуализация полученного файла со значениями AI в программе QGIS (установлена отрисовка изображения в одноканальном псевдоцветном стиле, дополнительно подключена подложка OSM)

Непосредственно расчёт значений AI выполнялся службой Copernicus Climate Change Service и территориально охватывает всю Европу и часть Северной Африки. Значения AI варьируются от 0 (переувлажнение) до 1 (экстремально сухо). Интерпретировать промежуточные значения предлагается на основе классификации ЮНЕП, 1992 г. [2], с применением инвертирования по схеме таблицы 1.

Таблица 1 - Предлагаемое инвертирование классификации типов засушливости ЮНЕП, 1992 [2] в соответствии с AI C3S

Тип засушливости	Значение AI по C3S
Гиперзасушливый	AI > 0,95
Засушливый	0,95 > AI > 0,8
Полузасушливый	0,8 > AI > 0,5
Сухой субвлажный	0,5 > AI > 0,35
Влажный	AI < 0,35

Автором произведено выделение показаний AI из исходного файла по границам территории Дмитровского г.о с помощью инструмента «Обрезка растра по маске» в QGIS.

Анализ индекса засушливости климата (AI)

Готовый результат выделенных значений AI для Дмитровского го. с подключением дополнительных векторных слоёв с географическими объектами представлен на рисунке 2.

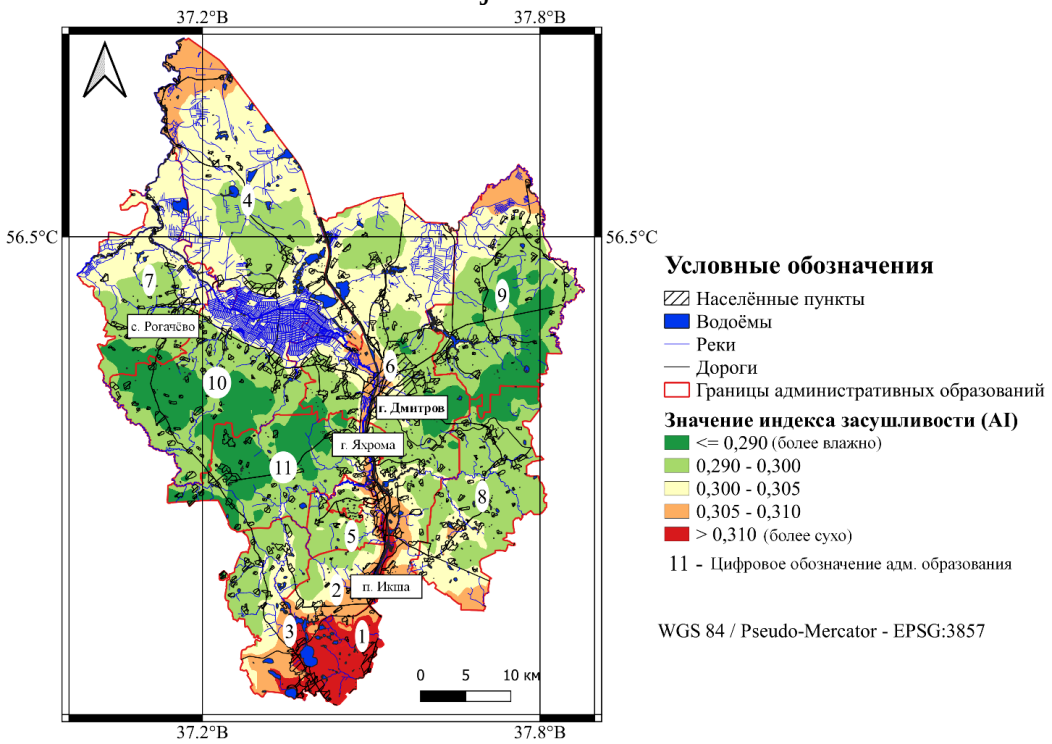

Рисунок 2 – Территориальное распределение значений AI в Дмитровском городском округе

Анализ данных показывает, что тип климата в летний период на всей территории Дмитровского г.о. относится к влажному. В южной и северной частях округа климат немного более сухой чем центральной. Чётко выделяются территории Клинско-Дмитровской гряды в центре округа, где наблюдаются самые низкие значения AI (до 0,30). Наиболее высокий (до 0,32) AI зафиксирован на юге округа на границе с г.о. Лобня и Мытищи.

Прибрежная часть канала им. Москвы имеет значения AI от 0,315 на юге до 0,30 на севере округа. В долине реки Яхрома AI ≈ 0,30. Близ рек Сестра и Дубна AI ≈ 0,30-0,31. На территориях озёр Долгое, Нерское, Круглое AI ≈ 0,31-0,315.

Расчёт средних, максимальных и минимальных значений AI для каждого административного образования Дмитровского г.о. представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Средние, максимальные и минимальные значения AI для территорий Дмитровского г.о.

№ п/п	Административное образование	Значение AI		
		среднее	минимальное	максимальное
1	Некрасовский	0,31	0,31	0,32
2	Икша	0,30	0,30	0,32
3	Габовское	0,30	0,29	0,32
4	Куликовское	0,30	0,30	0,31
5	Деденево	0,30	0,29	0,31
6	Дмитров	0,30	0,29	0,31
7	Большерогачёвское	0,30	0,28	0,30
8	Костинское	0,30	0,28	0,31
9	Якотское	0,30	0,28	0,31
10	Синьковское	0,29	0,28	0,30
11	Яхрома	0,29	0,28	0,31
	Дмитровский г.о.	**0,30**	**0,28**	**0,32**
	Московская область	**0,31**	**0,23**	**0,39**

Более сухой климат в летний период наблюдается в административном образовании Некрасовский, где наибольшие значения AI зафиксированы в районе населённых пунктов Некрасовский (0,32) и Ермолино (0,315).

Более увлажнённые территории – Яхрома и Синьковское (AI ≈ 0,29). Наименьший индекс наблюдается в районе деревни Сафоново и села Семёновское.

Непосредственно в городе Дмитров AI варьируется от 0,305 (западная часть города в районе канала им. Москвы) до 0,294 (восточная часть, село Внуково).

Территории крупнейшего сельскохозяйственного предприятия в округе (агрохолдинг Дмитровские овощи) имеют значения AI ≈ 0,30.

Дифференциация значений AI по территории округа, наиболее вероятно, обусловлена особенностями рельефа местности (в частности, Клинско-Дмитровской грядой), при этом точные причины помогу выявить только более детальные исследования климата и погоды.

В целом средний показатель AI в Дмитровском округе в летний период ≈ 0,30 что на 0,01 единицы меньше среднего значения по Московской области.

Заключение

Анализ значений AI климата в летний период для территории Дмитровского г.о. показал:

1. Тип климата летом на всей территории – влажный (наблюдается варьирование AI от 0,29 до 0,31)
2. Локальный климат территорий юга и севера округа менее влажный чем в центральной части;
3. Наиболее увлажнёнными являются административные образования Яхрома и Синьковское, наименее Некрасовский и Икша.

Вероятными факторами дифференциации значений AI являются: особенности рельефа и испаряемость (в центральной части округа расположена Клинско-Дмитровская гряда, где значения AI ниже, чем на других территориях).

Рекомендуется начать постоянные наземные наблюдения за климатом и погодой в районе посёлка Некрасовский.

Список источников

1. Материалы по обоснованию проекта генерального плана Дмитровского городского округа, том 2 «Охрана окружающей среды» [Текст]: ГУП МО «НИиПИ градостроительства», 2020. – 168 с.

2. United Nations Environment Programme. World Atlas of Desertification; Edward Arnold: London, UK, 1992

3. World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP), 2016: Handbook of Drought Indicators and Indices (M. Svoboda and B.A. Fuchs). Integrated Drought Management Programme (IDMP), Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series 2. Geneva.

4. Wouters, H., Berckmans, J., Maes, R., Vanuytrecht, E., De Ridder, K. (2021): Downscaled bioclimatic indicators for selected regions from 1979 to 2018 derived from reanalysis, version 1.0, (for [1979-2018], [Europe], [ERA5], etc. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS), DOI: 10.24381/cds.fe90a594

References

1. Materialy` po obosnovaniyu proekta general`nogo plana Dmitrovskogo gorodskogo okruga, tom 2 «Oxrana okruzhayushhej sredy`» [Tekst]: GUP MO «NIiPI gradostroitel`stva», 2020. – 168 s.

2. United Nations Environment Programme. World Atlas of Desertification; Edward Arnold: London, UK, 1992

3. World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP), 2016: Handbook of Drought Indicators and Indices (M. Svoboda and B.A. Fuchs). Integrated Drought Management Programme (IDMP), Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series 2. Geneva.

4. Wouters, H., Berckmans, J., Maes, R., Vanuytrecht, E., De Ridder, K. (2021): Downscaled bioclimatic indicators for selected regions from 1979 to 2018 derived from reanalysis, version 1.0, (for [1979-2018], [Europe], [ERA5], etc. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS), DOI: 10.24381/cds.fe90a594

Для цитирования: Лукьянова Т.С., Крючков С.А. Анализ значений индекса засушливости климата в летний период на территории Дмитровского городского округа Московской области // Московский экономический журнал. 2023. № 12. URL: https://qje.su/rekreacia-i-turizm/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-12-2023-56/

© Лукьянова Т.С., Крючков С.А., 2023. Московский экономический журнал, 2023, № 12.