

облачности / А.М. Махмуд, А.Г. Болотов // Эколого-генетические основы селекции и возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Международной научно-практической конференции и школы молодых ученых по эколого-генетическим основам растениеводства, Краснодар, 24–27 мая 2022 года. – Краснодар: Издательство "ЭДВИ", 2022. – С. 168-171.

2. Al-Ramahy, Z. A., Nassif, W. G., & Al-Taai, O. T. Impact of Clouds (High, Medium and Low) on Blocking of Solar Radiation over different Regions in Iraq. *Indian Journal of Ecology* .2022. 49 Special Issue (18): P.334-343.

3. <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>

4. <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

5. Nassif W. G., Jasim F. H., and Al-Taai O. T. Analysis of Air Temperature, Relative Humidity and Evaporation over Iraq Using ECMWF Reanalysis. *Indian Journal of Ecology*. 2021.48(2): P.446-452.

6. Ralph E. Cloud Cover. *Glossary of Meteorology* (2nded.), American Meteorological Society, Retrieved August 1959 – 1970, 2013.

УДК: 551.576:551.510:535.016(567)

## **СРАВНЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ТОЛЩИНЫ ОБЛАКОВ С ИНДЕКСОМ ПЛОЩАДИ ЛИСТЬЕВ (LAI) НАД ТЕРРИТОРИЕЙ ИРАКА**

*Махмуд Абдулрахман Мохаммед, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [abdowadam@yahoo.com](mailto:abdowadam@yahoo.com).*

***Аннотация.** Изучение облаков является главным приоритетом для многих ученых-атмосферников, поскольку облака являются одним из самых больших неизвестных факторов в прогнозировании изменения климата Земли. Цель исследования - сравнить среднюю оптическую толщину облаков со средней площадью слоя за период январь 2000 г. - декабрь 2021 г. в Ираке, чтобы определить взаимосвязь между ними. С помощью спутников NASA, извлекая данные для научного изучения показателей, которые важны при их взаимовлиянии, можно определить природу количества солнечной радиации, достигающей растения, что является специфичным для природы Зеленого квадрата. Таким образом, соблюдается природа зеленых насаждений, что отражается на увеличении производства растений, что важно для производителей и фермеров при определении подходящих сроков посадки и сбора урожая.*

***Ключевые слова:** облака, солнечное излучение, Ирак, изменения климата, средний показатель площади листьев, оптическая толщина облака, спутник, наблюдение за урожаем.*

**Введение.** Периодичность облачного покрова (CCF) в значительной степени влияет на мониторинг сельскохозяйственных районов (Prudente et al.

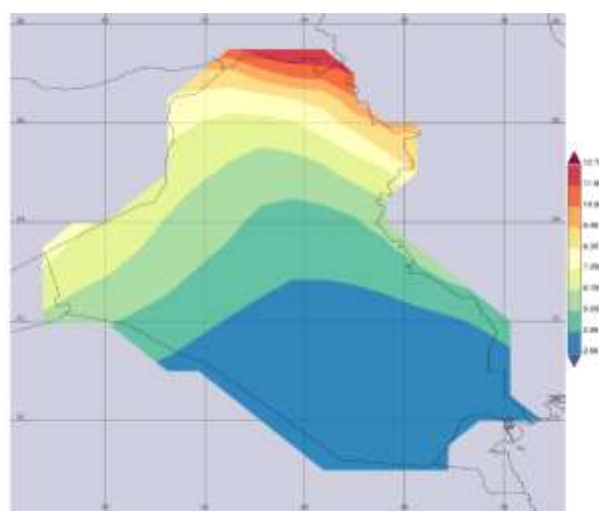
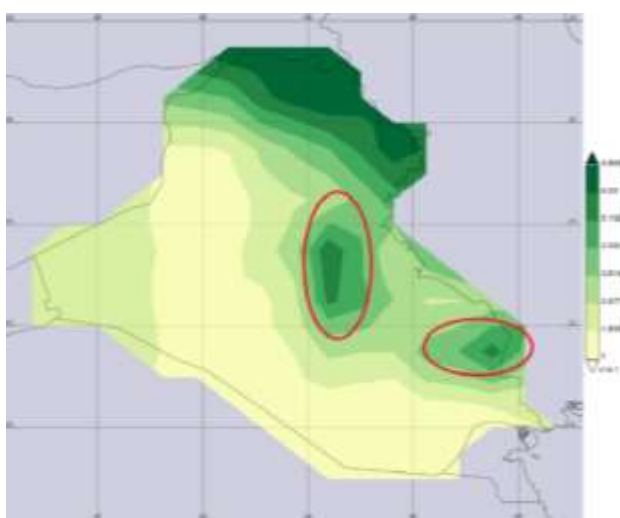
2020). Индекс площади листьев (LAI) играет важную роль в моделях климата, гидрологии и продуктивности экосистем (Zhang et al. 2021).

Облачный покров влияет как на поступающую солнечную радиацию, так и на инфракрасные лучи. Понимание эффектов облаков требует знания того, как облака поглощают и отражают поступающие короткие волны, а также как они поглощают и испускают инфракрасные лучи (длинноволновые лучи) (Muter et al. 2020). Индекс площади листьев (LAI): является ключевым параметром в моделях климата, метеорологии, гидрологии, биогеохимии и продуктивности экосистем для характеристики структуры растительного покрова (Alton et al. 2016)

**Цель исследований:** Сравнение оптической толщины облаков с индексом площади листьев (LAI) Над территорией Ирака в современных условиях изменения климата.

**Материалы и методы.** В этом исследовании использовались данные НАСА путем получения среднемесячных значений оптической толщины облаков (все типы облаков) и индекса площади листьев растений (LAI). С помощью тех данных, которые выражают количественные значения этих средних значений, мы обнаруживаем, что существует прямая зависимость между визуальной толщиной облаков и индексом листовой поверхности, за исключением областей, обозначенных красными кружками на рис. № (1)-(А), где они представляют области с водностью (реки в центре и болота на юге); на рис. (1)-(Б) представляет собой среднюю оптическую толщину облака. Аналогичную зависимость мы находим в большинстве случаев для обеих форм (А) и (Б), где оба значения близки. А также сходимость значений в Таблице №1 и Таблице №2, и соответственно увеличение и уменьшение количества толщины оптического облака равно количеству индекса площади листьев (LAI).

### Результаты исследований.



(А) (Б)

А- На рисунке слева показан средний показатель площади листьев (LAI) за период 2000-2021 годы;

Б- На рисунке справа показана средняя оптическая толщина облаков за период 2000-2021 годы.

NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.154612	0.139881	0.129766	0.120276	0.116009	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.157621	0.145776	0.133497	0.118802	0.106849	0.100065	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.161394	0.155422	0.146162	0.129469	0.113489	0.134781	0.145866	0.137733	0.168599
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.154997	0.156228	0.156617	0.146566	0.131087	0.108996	0.17206	0.17924	0.194891
NaN	NaN	NaN	NaN	0.168077	0.168193	0.164494	0.160253	0.17299	0.217944	0.19944	0.188736	0.289113	0.311993	0.403953	0.297687	NaN
NaN	NaN	NaN	0.216167	0.179057	0.177948	0.17522	0.165252	0.185697	0.284625	0.271221	0.269334	0.387637	0.437287	0.55748	0.412234	NaN
0.20433	0.223054	0.216892	0.208925	0.176292	0.177041	0.176636	0.162838	0.22564	0.394057	0.369067	0.302694	0.316137	0.348707	0.433892	0.439904	NaN
0.217613	0.225222	0.214885	0.200881	0.173849	0.17495	0.177245	0.161942	0.245905	0.540469	0.465936	0.346249	0.25858	0.264128	0.295283	NaN	NaN
0.213002	0.218762	0.209801	0.196199	0.177012	0.172809	0.169504	0.201495	0.275854	0.564177	0.444963	0.300414	0.33145	0.375802	NaN	NaN	NaN
0.209516	0.211313	0.203963	0.193445	0.181237	0.173983	0.160509	0.22488	0.323552	0.582798	0.445556	0.260305	0.423876	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	0.198479	0.210408	0.212022	0.160165	0.161183	0.149162	0.201306	0.281797	0.438233	0.423451	0.356789	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	0.234308	0.143332	0.142957	0.140049	0.208844	0.257238	0.28261	0.374715	0.478409	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	0.153404	0.160066	0.161665	0.254889	0.310583	0.357238	0.456966	0.566365	0.586493	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	0.167181	0.172673	0.190556	0.288571	0.368809	0.432698	0.541517	0.65395	0.596744	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	0.283582	0.282967	0.319298	0.440553	0.499447	0.566856	0.584257	0.636178	0.531427	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	0.3761	0.408391	0.43801	0.580107	0.646382	0.686879	0.658128	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.524221	0.563898	0.615821	0.64893	0.656363	0.623101	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.676481	0.665041	0.651029	0.617926	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Таблица 1 массивы среднего показателя площади листьев (LAI) а период 2000-2021 годы (Рисунок А)

NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	2.900422	2.91411	2.932111	2.991553	3.019143	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	2.887671	2.908102	2.910695	2.941711	3.006445	3.029207	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	2.860622	2.905793	2.944057	2.944193	2.973674	3.031473	3.04065	3.155091	3.351009
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	3.064465	2.984392	3.002824	3.007824	3.005824	3.022678	3.074341	3.120957	3.237064
NaN	NaN	NaN	NaN	3.722373	3.487731	3.319081	3.211044	3.161979	3.109538	3.109904	3.11981	3.209072	3.274738	3.427885	3.676356	NaN
NaN	NaN	NaN	4.329902	4.118212	3.819875	3.584434	3.441977	3.359359	3.27105	3.256578	3.293989	3.375573	3.510816	3.681375	3.974517	NaN
5.877517	5.507932	5.187109	4.839365	4.525123	4.173271	3.881378	3.702287	3.576366	3.525389	3.511193	3.554852	3.652789	3.818878	4.054733	4.37851	NaN
6.52269	6.058138	5.744177	5.362086	5.004081	4.574365	4.224276	3.957984	3.779857	3.768517	3.824354	3.913951	4.147519	4.390276	4.843413	NaN	NaN
7.167137	6.612806	6.248436	5.816711	5.412099	4.969674	4.570253	4.253871	4.034259	4.037812	4.099957	4.338676	4.690827	5.524485	NaN	NaN	NaN
7.693162	7.071455	6.618093	6.228114	5.771234	5.341916	4.951382	4.586844	4.38432	4.351944	4.472743	4.829361	5.852624	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	7.556039	7.013478	6.52805	6.056883	5.643168	5.27842	4.767318	4.659542	4.695334	4.931007	5.558173	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	6.907679	6.373101	5.941218	5.592672	5.184073	5.072199	5.206178	5.482377	6.224166	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	6.71582	6.325679	5.982999	5.674038	5.63137	5.854726	6.636332	7.015057	8.442551	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	7.150321	6.716082	6.343305	6.136372	6.25685	6.756075	7.514103	8.548182	9.21565	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	7.554014	7.246827	6.880768	6.903136	7.092725	7.85346	8.751884	9.677898	9.520012	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	8.148293	7.945651	7.788598	7.943921	8.354545	8.710867	10.43929	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	9.086392	9.064105	10.06732	10.89333	11.12822	11.59042	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	11.37189	12.50233	12.68188	12.75465	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Таблица (2) массивы показателя средней оптической толщины облаков за период 2000-2021 годы (Рисунок Б)

**Заключение.** Таким образом, проведенная исследовательская работа позволяет нам более подробно изучить оптические свойства сложных облаков. Это позволяет оценить точность получаемого листового индекса и даст возможность правильно интерпретировать данные спутникового мониторинга о географическом распределении вегетативной массы по территории республики Ирак.

**Библиографический список**

1. <https://www.earthdata.nasa.gov>
2. <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>
3. <https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/>
4. Muter S. A., Nassif W. G., Al-Ramahy Z. A., and Al-Taai O. T. Analysis of Seasonal and Annual Relative Humidity Using GIS for Selected Stations over Iraq during the Period (1980-2017). *Journal of Green Engineering* 10: 9121-9135, 2020.

5. Alton, P.B. The sensitivity of models of gross primary productivity to meteorological and leaf area forcing: A comparison between a Penman–Monteith ecophysiological approach and the MODIS Light-Use Efficiency algorithm. *Agric. For. Meteorol.* 2016, 218, 11–24.

6. Prudente, V. H. R., Martins, V. S., Vieira, D. C., e Silva, N. R. D. F., Adami, M., & Sanches, I. D. A. (2020). Limitations of cloud cover for optical remote sensing of agricultural areas across South America. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 20, 100414.

7. Zhang, H., Li, J., Liu, Q., Dong, Y., Li, S., Zhang, Z., ... & Zhao, J. (2021). Estimating Leaf Area Index with Dynamic Leaf Optical Properties. *Remote Sensing*, 13(23), 4898.

УДК 551.5

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ В ПОЧВОВЕДЕНИИ

*Михайленко Ангелина Викторовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mikhailenko@rgau-msha.ru*

*Береснева Елена Викторовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева beresneva.ev@bk.ru*

*Аннотация: В настоящее время сельское хозяйство занимает ключевую позицию в экономике Российской Федерации. Изменения в климате могут негативно повлиять на качество почвенного покрова, что впоследствии приведет к уменьшению урожайности и ухудшению получаемой продукции.*

*Ключевые слова: Нечерноземье, почвенно-климатические характеристики, вечная мерзлота.*

Сельскохозяйственные культуры, возделываемые в Нечерноземной зоне Российской Федерации, сталкиваются с непостоянными погодными условиями, которые оказывают влияние на развитие растений на каждом этапе их жизнедеятельности. В настоящее время климатические аномалии вызывают нестабильность в агроэкосистемах, формировании почв и управлении производственным потенциалом.

В Нечерноземье в последние годы наблюдаются серьезные климатические изменения, которые могли быть вызваны как естественными, так и внешними воздействиями. Изменения, такие как понижение абсолютных минимумов температур, повышение абсолютных максимумов, рост количества ливневых осадков и уровня моря, начали происходить еще в 50-е годы прошлого века и, несомненно, возникли в результате