

## БИОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ОДЕСИ В ХОЛОДНИЙ ПЕРІОД РОКУ

Кисень відіграє велику роль у багатьох біосферних процесах і є другим за кількістю газом атмосфери, необхідним для багатьох аспектів життя на Землі. Для нормальної життєдіяльності людини особливе значення представляє відсотковий склад речовин в повітрі, в тому числі парціальний тиск кисню [1].

Цей показник представляє собою не тільки вимірювану інструментальними засобами величину. Ваговий (парціальний) вміст кисню в атмосферному повітрі можна визначити і розрахунковим шляхом. А оскільки цей показник залежить від температури повітря, атмосферного тиску і вологості атмосферного повітря, то його відносять до біокліматичних показників (або біометеорологічних – за умови дослідження відносно невеликого періоду часу)

Вміст кисню в повітрі можна розрахувати, використавши формулу Клапейрона, як це запропоновано В.Ф. Овчаровою [2], яка зазначала, що багатофакторний вплив складного природно-кліматичного комплексу на організм людини не обмежується лише впливом на її біоенергетику й термоадаптацію, а є незрівнянно складнішим і багатограннішим. Формула Клапейрона для розрахунку вагового вмісту кисню в повітрі виглядає так:

$$\rho_0 = 0,232 \frac{(P - e) * \mu}{KT} \quad (1)$$

де  $\rho_0$  - ваговий вміст кисню в атмосферному повітрі, г/м<sup>3</sup>;

P - атмосферний тиск, Па;

e - парціальний тиск водяної пари в атмосферному повітрі, Па;

$\mu$  - молярна маса повітря ( $\mu = 28,98$  г/моль - середня молярна маса сухого повітря);

T - абсолютна температура повітря, К;  $T = 273,15 + t^\circ$ ;

K - молярна газова стала,  $K = 8,31$  Дж/(моль · К);

0,232 - масова доля кисню в сухому повітрі.

Показник представляє собою масу кисню в 1 м<sup>3</sup> атмосферного повітря і є функцією температури повітря, атмосферного тиску і вологості (парціального тиску водяної пари в атмосферному повітрі).

Комфортним вважається вміст кисню в повітрі від 280 до 300 м<sup>3</sup> [3]. А іноді нижню межу цієї норми розширюють до 275 г/м<sup>3</sup> [1]. І.Г. Гранберг запропонував оцінювати ступінь біотропності погоди за відхиленням кисню від середньої кліматичної норми для даного дня і за міждобовою мінливістю кисню і виділив чотири ступені біотропності (типу погоди): індиферентна, слабка, помірна, різка.

Представлені теоретичні відомості дозволили проаналізувати біокліматичні (а точніше, біометеорологічні) умови м. Одеса за холодний період 2022 року (з 1 листопада 2021 року по 31 березня 2022 року).

Вихідними даними послужили значення температури атмосферного повітря, атмосферного тиску і відносної вологості в атмосферному повітрі за строки спостережень 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 і 21 години кожної доби досліджуваного періоду. У дослідженні здійснені розрахунки 1120 значень вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі (за усі строки кожної доби). Для перерахунку відносної вологості у парціального тиску водяної пари застосовувалися формули, запропоновані Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation Всесвітньої метеорологічної організації.

Результати розрахунків показника вагового вмісту кисню в повітрі були проаналізовані. Було встановлено, що діапазон значень показника складає від 279,0 г/м<sup>3</sup> (листопад 2021 року) до 321,5 г/м<sup>3</sup> (березень 2022 року), середнє за холодний період значення показника – 300,5 г/м<sup>3</sup>, що трохи вище за верхню межу оптимального діапазону 280-300 г/м<sup>3</sup> [3].

На рис. 1 представлені середньомісячні значення показника, розраховані для кожного з п'яти досліджених місяців холодного періоду року, а також відповідні значення, визначені за середніми багаторічними даними, які слід вважати кліматичною нормою. Аналіз рис. 1 показує, що для чотирьох місяців з п'яти (з листопада по лютий) відхилення середньомісячних значень показника від кліматичної норми досить невеликі і знаходяться у діапазоні від 0,3 до 3,2 г/м<sup>3</sup>. І лише у березні 2022 року різниця між середньомісячним значенням показника і кліматичною нормою складає 11,2 г/м<sup>3</sup>, що вказує на те, що саме у березні 2022 року вміст кисню в атмосферному повітрі був аномально високий.

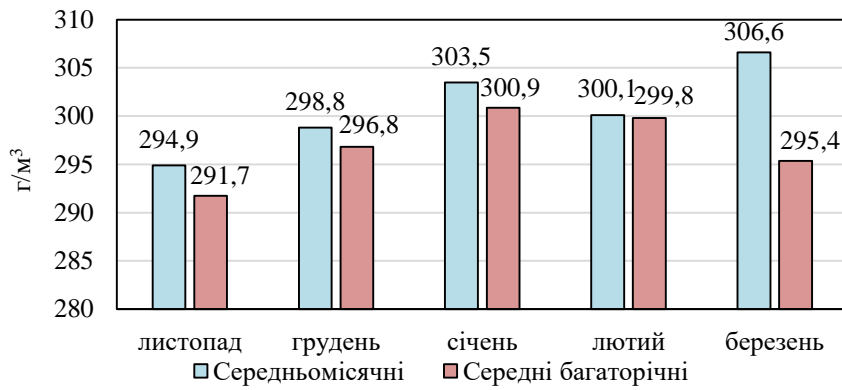


Рисунок 1 – Середньомісячні і середні багаторічні значення показника вагового вмісту кисню за місяці дослідженого холодного періоду 2021-2022 років

Аналіз літературних джерел [1] показав, що зменшення вмісту кисню в повітрі сприяє виникненню у людини ознак гіпоксії, а отже загостренню деяких хронічних захворювань. Але протягом дослідженого холодного періоду 2021-2022 років спостерігався лише 1 випадок таких умов. Основна кількість випадків порушень спостерігається для верхньої межі діапазону оптимальних значень. Високий ваговий вміст кисню в атмосферному повітрі сприяє виникненню в організмі людини так званої вторинної гіпероксичної гіпоксії. А з фізіологічної точки зору людина легше адаптується до нестачі вагового вмісту кисню, ніж до його надлишку [1].

На рис. 2 представлена повторюваність випадків перевищення верхньої межі діапазону оптимальних значень вмісту кисню в повітрі (300 г/м³) і підвищеного значення такої межі (310 г/м³).

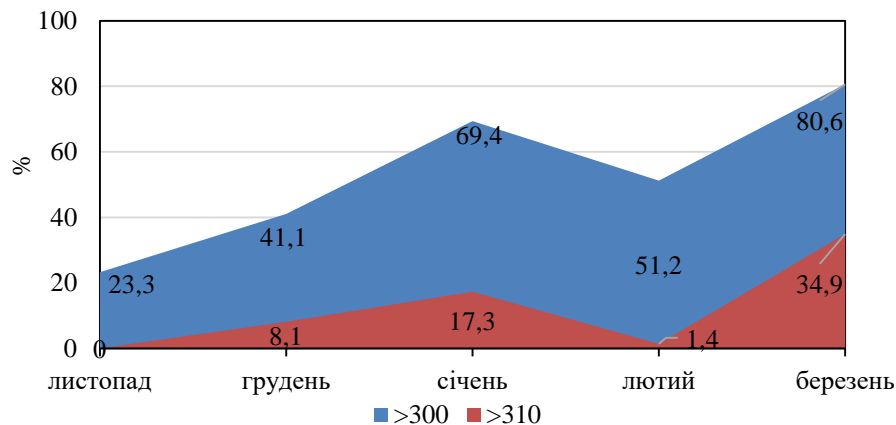


Рисунок 2 – Повторюваність випадків вагового вмісту кисню в атмосферному повітрі вище верхньої межі оптимальних значень

На рис. 2 можна побачити, що найсприятливішим з точки зору знаходження показника в діапазоні оптимальних значень був листопад 2021 року, в цей місяць спостерігалися порушення лише межі 300 г/м³ – їх повторюваність складала 23,3 % випадків. Найменш сприятливою ситуація була у січні і березні 2022 року – повторюваність межі 300 г/м³ складала відповідно 69,4 % і 80,6 % випадків, а для підвищеної межі (310 г/м³) – відповідно 17,3 % і 34,9 % випадків.

Отже, можна стверджувати що за результатами аналізу вагового вмісту кисню в повітрі протягом холодного періоду 2021-22 років найсприятливішими місяцями є листопад і лютий, а найменш сприятливими – січень і березень.

#### Список використаних джерел

1. Кислород – основа жизни: монография / под. ред. Сыровой А.О. / Харьков: 2013. 232 с.
2. Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. Л.: Медицина, 1982. 248 с.
3. Климат Одессы / под ред. Л.К.Смекаловой, Ц.А.Швер . Л. : Гидрометеиздат, 1986. 173 с.