

## Біогеохімічні провінції Закарпаття

Крюченко Н.О.<sup>1</sup>, Папарига П.С.<sup>2</sup>, Осадчук Ю.К.<sup>3</sup>

1 – Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення

ім. М.П. Семененка НАН України, Київ

2 – Карпатський біосферний заповідник

3 – Національний авіаційний університет, Київ

Наведено результати дослідження вмісту фтору і йоду в поверхневих і підземних водах, а також у ґрунтах Закарпаття. Проаналізовано результати дослідження щодо захворювання ендемічним зобом і карієсом, встановлено біогеохімічні провінції.

Як відомо, різкий дефіцит або надлишок хімічних елементів у природі приводить до захворювань тварин, рослин і людини. Такі хвороби О.П. Виноградов назвав біогеохімічними ендеміями, а райони їх розповсюдження – біогеохімічними провінціями.

На території України вивчені біогеохімічні провінції з дефіцитом йоду, фтору, міді, кобальту тощо в ґрунтах і водах. Вчення про біогеохімічні провінції знайшло практичне застосування в медицині і сільському господарстві.

**Характеристика району досліджень.** У геолого-структурному відношенні Карпати належать до одного геологічного району зі спорідненою будовою, складом порід, умовами їх утворення та характером корисних копалин. Українська частина Карпат поділяється на три зони: Складчасті Карпати (гірська частина), Передкарпатський передовий прогин та Закарпатський внутрішній прогин. Це молода гірська область. Пласти, що її утворюють, складені з різних за віком порід. Найдавніші палеозойські породи (метаморфічні кристалічні сланці, кварцити, гнейси) відомі тут у межах Чивчинських гір в басейні р. Черемош. Пласти цих порід перекриті більш пізніми пермськими (вапняково-доломітові породи, кварцитові пісковики), тріасовими (конгломерати, доломіти, вапняки) та юрськими (вапняки, мергелісті глини) відкладами. На юрських породах залягають так звані флішеві відклади крейдового та третинного періодів, що є чергуванням тонких шарів пісковиків, мергелів, вапняків [1]. Тут переважають бурі гірсько-лісові, дерново-буроземні та гірсько-лучні ґрунти.

**Біогеохімічне районування за вмістом йоду.** За матеріалами тридцятирічного моніторингу, наданими Інститутом гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України, були вивчені біогеохімічні провінції йоду та фтору на території Закарпаття.

Йод належить до мікроелементів, що мають життєво важливе значення. В організмі людини (маса тіла 70 кг) міститься 12–20 мг йоду, добова потреба становить ~0,2 мг. Основну кількість йоду людина одержує з добовим харчовим раціоном: з рослинною їжею приблизно 70 мкг, з їжею тваринного походження 40 мкг, з питною водою й атмосферним повітрям 10 мкг [2].

Біологічне значення йоду пов'язано з розвитком ендемічного зобу. Йод необхідний для нормального функціонування щитовидної залози, що забезпечується надходженням в організм приблизно 150–200 мкг йоду за добу. Ендемічний зоб – захворювання, яке розвивається у зв'язку з браком йоду у воді та їжі і супроводжується збільшенням щитовидної залози, що приводить до зниження її функції.

Дефіцитною за йодом місцевістю вважають таку, де в ґрунті його вміст менше 0,0001 %, у питній воді – менше 10 мкг/л, а зміна залози є більш ніж у 10 % населення. Вміст йоду в ґрунтах Закарпаття –  $1,5 \cdot 10^{-4}$  %, оскільки сильне промивання ґрунтів приводить до винесення йоду.

В ендемічних районах, залежно від рівня захворюваності ендемічним зобом, більшою або меншою мірою поширені залізодефіцитні анемії, відхилення у фізичному розвитку дітей, порушення процесів окостеніння кісток і статевого дозрівання, зниження показників розумової працездатності та ін.

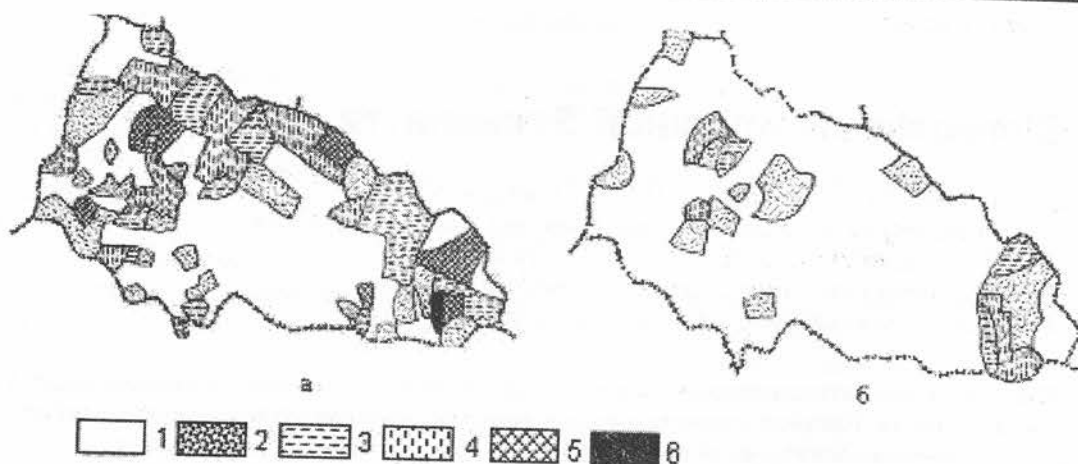


Рис. 1. Біогеохімічні провінції за захворюваністю на ендемічний зуб. Захворюваність ендемічним зубом, %: 1 – 5–10; 2 – 10–20; 3 – 20–30; 4 – 30–40; 5 – 40–60; 6 – 60–80

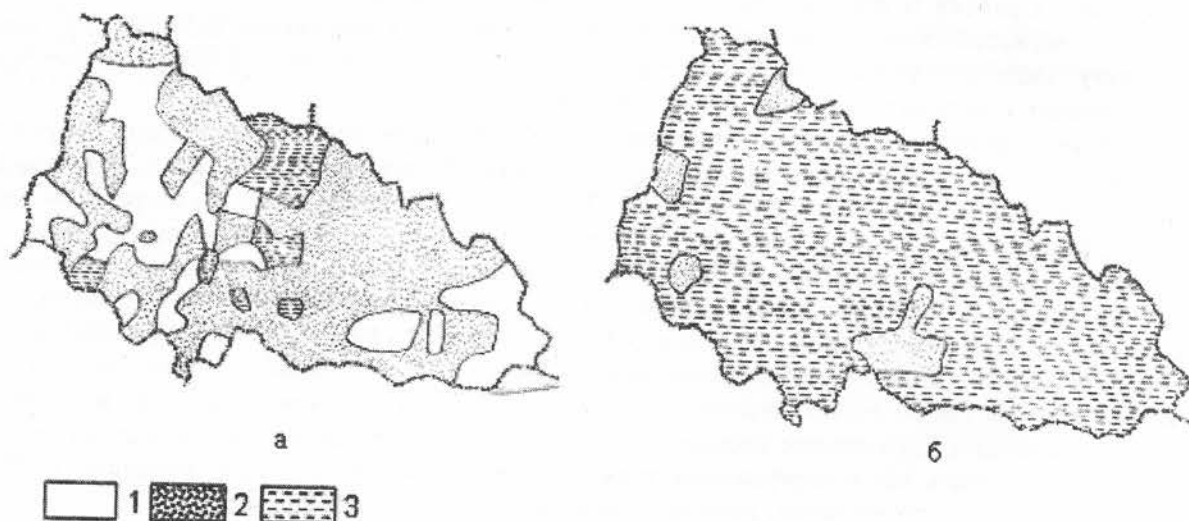


Рис. 2. Біогеохімічні провінції за захворюваністю на карієс. Захворюваність карієсом, %: 1 – 60–70; 2 – 70–80, 3 – 80–90

Окрім браку йоду зафіксовано вплив на розвиток зубу браку таких мікроелементів як бром, цинк, кобальт, мідь, а також амінокислоти тирозина, що відіграють значну роль у зростанні, розвитку й обміні речовин організму. До захворювання також призводить брак у організмі вітамінів А і С і надлишок марганцю, кальцію і сірки.

На рис. 1 показано розташування біогеохімічних провінцій за захворюваністю ендемічним зубом серед дорослого (рис. 1, а) і дитячого (рис. 1, б) населення. Діти – менш мобільна частина населення, тому висновки щодо захворювань ефективно робити за цією групою. Найбільш "ендемічною" є південно-східна частина Закарпаття (район Яблунецького перевалу).

Ефективне зниження захворюваності населення ендемічним зубом досягається лише при проведенні комплексних оздоровчих заходів: йодна профілактика в поєднанні з оптимізацією геохімічного складу навколишнього середовища (збагачення ґрунту мікроелементами та ін.) і поліпшенням соціально-гігієнічних умов праці і побуту населення.

У зв'язку з цим до повареної солі, що надходить у продаж в місцевостях з природним геохімічним дефіцитом йоду, з профілактичною метою додають йодид калію, йодид натрію або йодат калію (йодована сіль).

**Біогеохімічне районування за вмістом фтору.** На території Закарпаття води містять мінімальну кількість фтору (менше 0,2 мг/л), ґрунти –  $3 \cdot 10^{-2} \%$ , що приводить до захворювання карієсом [3].

До складу зубів входить до 0,02 % фтору, який надходить до організму людини з питною водою. ГДК фтору в питній воді, що лімітуються за санітарно-токсикологічною ознакою шкідливості, не повинні перевищувати 0,7–1,5 мг/л.

Для геохімії фтору велике значення має погана розчинність  $\text{CaF}_2$  ( $2,1 \cdot 10^{-3} \%$ ). Ця обставина зумовлює можливість осадження фтору на кальцієвому бар'єрі. Підземні води Закарпаття переважно гідрокарбонатно-кальцієві, а як відомо, кальцій і фтор є антагоністами.

При аналізі розповсюдження карієсу в регіоні серед дорослого (рис. 2, а) і дитячого (рис. 2, б) населення доходимо висновку, що все населення схильне до цього захворювання.

Для розробки ефективного методу профілактики карієсу зубів запропонований метод фторування питної води. При тривалому вживанні фторированої води знижується не тільки ураженість зубів карієсом, але і рівень захворювань, пов'язаних з наслідками інфекцій (ревматизм, серцево-судинна патологія, захворювання нирок і ін.).

**Висновки.** Для Закарпаття, де у воді, ґрунті, і, як наслідок, у продуктах харчування наявна мінімальна кількість йоду і фтору, можна рекомендувати вживання морської риби, молока, чаю (в рибі вміст цих елементів – 1–2 мг/кг, в молоці – 0,3, у чаї, що є одним з кращих засобів для підтримки балансу фтору, – 80 мг/кг цього елемента).

Щоб зробити життя людей комфортнішим, необхідно більш ретельно вивчити біогеохімічні провінції і на кожній локальній ділянці виявлення ендемічних захворювань проводити профілактичні заходи з метою недопущення розвитку ендемічних захворювань.

1. Перехрест С.М. Природні умови та природні ресурси Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1968. – 303 с.

2. Розен Б.Я. Геохимия брома и йода. – М.: Недра, 1970. – 142 с.

3. Габович Р.Д., Овруцкий Г.Д. Фтор в стоматологии и гигиене. – Казань, 1969. – 512 с.

Изложены результаты исследования содержания фтора и йода в поверхностных и подземных водах, а также в почве Закарпаття. Проанализированы результаты исследований заболеваемости эндемическим зобом и кариесом, установлены биогеохимические провинции.

The results of researches of maintenance of fluorine and iodine in superficial and underground waters are expounded, and also in soil of Transcarpation. The results of researches on the disease by an endemic goitre and caries are analysed, biogeochemical provinces are set as a result.