

**Цайтлер М.Й., Скробач Т.Б. Формирование пионерных экосистем на отвалах Бориславского озокеритного месторождения в системе эдафотоп-фитоценоз**

Рассмотрены особенности формирования фитоценозов отвальных экосистем Бориславского озокеритного месторождения. Изучен видовой состав пионеров зарастания отвалов озокеритодобычи, относящихся к галофитам и солеустойчивым группам. Установлен совокупный механизм действия засоления и углеводородного загрязнения, которые определяют особенности водно-солевого режима техногенного субстрата и детерминируют развитие пионерных фитоценозов. Выделены основные экотопы, которые характеризуются особенностями формирования пионерной стадии зарастания. Выявленные причинно-следственные связи в системе эдафотоп-фитоценоз объясняют закономерности естественного зарастания отвалов озокеритодобычи.

**Ключевые слова:** отвалы озокеритодобычи, субстрат, засоления, галофиты, пионеры зарастания.

**Zeitler M.Yo., Skrobach T.B. Formation of Pioneer Ecosystems on the Dumps of Ozokerite Deposits in Borislav in the Edaphotop – Phytocenosis System**

Forming of pioneer ecosystems on dumps of Boryslav ozocerite deposit in the system of edaphotop-phytocoenosis is reviewed. The peculiarities of forming of phytocoenosis of dump ecosystems of Boryslav ozocerite deposit were examined. Specific composition of pioneers of overgrowing of the dumps of output of ozocerite is determined, that belong to the halophytes and salt-tolerant groups. The combined mechanism of action of salinization and hydrocarbon contamination is set, that determines the features of the water-salt mode of technogenic substrate and determine development of pioneer phytocoenosis. Three basic different ecotypes were distinguished, each of them is characterized by the features of the water-salt mode and specific feature of forming of the pioneer stage of overgrowing. Cause-effect connectivity in the system of edaphotop-phytocoenosis is established, which explains regularities of the natural overgrowing of dumps of the output of ozocerite.

**Keywords:** dumps of the output of ozocerite, a substrate, salinization, halophytes, pioneers of overgrowth.

УДК 556.314:543.321

**ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ КРИНИЧНИХ ВОД ДЕЯКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ ДОЛИНСЬКОГО РАЙОНУ ЗА ВМІСТОМ СПОЛУК АЗОТУ**

**Н.К. Гойванович<sup>1</sup>, С.С. Монастирська<sup>2</sup>, Г.Л. Антоняк<sup>3</sup>**

Проблеми питного водопостачання в Україні тісно пов'язані з господарськими, водогосподарськими та екологічними проблемами. Одним із основних факторів, що безпосередньо впливає на стан здоров'я населення, є якість питної води, яку воно споживає. Вивчено екологічний стан криничних вод Долинського району на основі показників вмісту в них сполук азоту (нітратів, нітритів, іонів амонію).

Встановлено, що більшість досліджуваних вод Долинського району не відповідає нормам якості питної води за вмістом сполук амонію впродовж цілого року.

**Ключові слова:** криниці, питна вода, нітрати, нітрити, амоній.

**Вступ.** Проблема забруднення води сполуками азоту виникла внаслідок забруднення ґрунтів токсичними речовинами через нераціональне використан-

ня мінеральних і органічних добрив, хімічних засобів захисту рослин та порушення правил гігієни і санітарії у місцях життєдіяльності людини [6, 7]. Особливо нагальна ця проблема є для Прикарпатського регіону, оскільки основним джерелом водопостачання і надалі залишаються криниці та поверхневі води, споживання яких пов'язано з техногенною і сільськогосподарською експлуатацією природних ресурсів цієї території [5].

Одним з нормативних показників хімічного складу води є вміст сполук азоту. Для різних категорій вод і різних сполук азоту встановлено певні гранично допустимі концентрації [9]. Азот належить до найважливіших біогенних елементів, концентрація його сполук значною мірою визначає біологічну продуктивність водних об'єктів. Динаміка складу, співвідношення концентрацій мінеральних і органічних форм азоту вказує на напрямок домінуючих процесів самоочищення водойм. Вміст нітратів, нітритів, іонів амонію є важливими показниками хімічного складу води, які використовують під час проведення екологічної оцінки та нормування якості природних вод [8, 10].

**Матеріал та методи дослідження.** Об'єкт дослідження – питна вода із криниць Долинського р-ну Івано-Франківського обл.: села Яворів, Солуків, Мала Тур'я, Липа, Вигода, Гошів і місто Долина. Досліджуючи вміст сполук азоту, посезонно відбирали проби із трьох криниць досліджуваних населених пунктів. Усі досліджувані криниці мають облицювання з бетонних кілець, а глибина до водного дзеркала змінюється від 5 до 12 м. Дослідження здійснювали з липня 2014 р. по травень 2015 р.

Для визначення вмісту нітратів, нітритів і амонію було взято проби води із криниць на глибині 1-2 м. Уміст нітратів визначали колориметрично з фенолдисульфокислотою до утворення нітровмісного фенолу жовтого кольору [12]. Уміст нітритів визначали на основі здатності нітритів діазотувати сульфатну кислоту (реактив Грісса) з 1-нафтиламином червоно-фіолетового кольору [12]. Уміст амонію визначали фотометричним методом за якісною реакцією з реактивом Неслера [1].

**Результати дослідження.** Якість води місцевих джерел водопостачання регламентується санітарними нормами України ДСанПіН 2.2.4-171-10 для питної води із криниць, використовуваних для децентралізованого господарсько-питного водопостачання. Наявність тих чи інших форм сполук азоту в природних водах залежить від низки чинників, а саме: швидкості надходження органічної речовини, активності та чисельності різних форм мікроорганізмів, які регулюють стадії трансформації, температури, присутності антибіотиків і розчиненого кисню тощо [11]. Результати сезонної динаміки вмісту сполук азоту у досліджуваних водах представлено у таблиці.

Уміст іонів NO<sub>2</sub> у воді досліджуваної території змінювався в межах 0,00024-0,0088 мг/дм<sup>3</sup> і середньорічні показники не перевищували ГДК (3,3 мг/дм<sup>3</sup>). Підвищений вміст нітритів, проміжних продуктів біохімічного окиснення амонійних іонів може свідчити про фекальне забруднення води.

Перевищення ГДК нітратів (45 мг/дм<sup>3</sup>) зафіксовано у селах Вигода (58,7 мг/дм<sup>3</sup>), Яворів (56,7 мг/дм<sup>3</sup>), Мала Тур'я (55,5 мг/дм<sup>3</sup>) у літній період, що становить 43 % від загальної кількості проаналізованих зразків води. Переви-

<sup>1</sup> викл. Н.К. Гойванович – Дрогобицький ДПУ ім. Івана Франка;

<sup>2</sup> доц. С.С. Монастирська, канд. біол. наук – Дрогобицький ДПУ ім. Івана Франка;

<sup>3</sup> проф. Г.Л. Антоняк, д-р біол. наук – Львівський НУ ім. Івана Франка

шення ГДК скоріш за все зумовлено розташуванням тут промислових підприємств і скиданням стічних вод у поверхневі води, а також неправильним розміщенням криниць і поверхневих стоків (рис. 1).

Табл. Вміст сполук азоту у криничних водах населених пунктів Долинського району

Досліджуваний населений пункт	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Зима			
с. Яворів	28,7 <sup>±3,66</sup>	0,0018 <sup>±0,00024</sup>	2,1 <sup>±0,23</sup>
с. Солуків	13,2 <sup>±1,62</sup>	0,0015 <sup>±0,00019</sup>	4,5 <sup>±0,54</sup>
с. Мала Тур'я	25,7 <sup>±3,43</sup>	0,002 <sup>±0,00025</sup>	1,9 <sup>±0,21</sup>
М. Долина	14,9 <sup>±1,99</sup>	0,0014 <sup>±0,00015</sup>	2,2 <sup>±0,25</sup>
с. Липа	10,3 <sup>±1,52</sup>	0,0016 <sup>±0,00019</sup>	3,2 <sup>±0,44</sup>
с. Вигода	13,4 <sup>±1,97</sup>	0,0011 <sup>±0,0001</sup>	3,2 <sup>±0,41</sup>
с. Гошів	11,3 <sup>±1,45</sup>	0,0014 <sup>±0,00015</sup>	3,3 <sup>±0,4</sup>
Весна			
с. Яворів	19,1 <sup>±3,05</sup>	0,0041 <sup>±0,00072</sup>	2,4 <sup>±0,24</sup>
с. Солуків	11,2 <sup>±1,99</sup>	0,0033 <sup>±0,00081</sup>	6,9 <sup>±0,71</sup>
с. Мала Тур'я	17,3 <sup>±2,84</sup>	0,0039 <sup>±0,00073</sup>	2,1 <sup>±0,26</sup>
М. Долина	18,5 <sup>±2,51</sup>	0,0042 <sup>±0,00061</sup>	2,9 <sup>±0,38</sup>
с. Липа	12,2 <sup>±2,77</sup>	0,0028 <sup>±0,0004</sup>	4,8 <sup>±0,66</sup>
с. Вигода	9,2 <sup>±1,18</sup>	0,0034 <sup>±0,00069</sup>	4,2 <sup>±0,57</sup>
с. Гошів	9,2 <sup>±1,33</sup>	0,0021 <sup>±0,00028</sup>	5,1 <sup>±0,61</sup>
Літо			
с. Яворів	56,7 <sup>±7,12</sup>	0,0088 <sup>±0,001</sup>	1,8 <sup>±0,2</sup>
с. Солуків	39,9 <sup>±4,9</sup>	0,0062 <sup>±0,00089</sup>	5,3 <sup>±0,58</sup>
с. Мала Тур'я	55,5 <sup>±7,12</sup>	0,0071 <sup>±0,00094</sup>	1,7 <sup>±0,19</sup>
М. Долина	31,3 <sup>±4,5</sup>	0,0074 <sup>±0,0008</sup>	6,2 <sup>±0,69</sup>
с. Липа	34,4 <sup>±4,91</sup>	0,0053 <sup>±0,00075</sup>	5,1 <sup>±0,65</sup>
с. Вигода	58,7 <sup>±7,62</sup>	0,0065 <sup>±0,00091</sup>	7,9 <sup>±1,08</sup>
с. Гошів	18,2 <sup>±2,27</sup>	0,0049 <sup>±0,00056</sup>	6,8 <sup>±0,96</sup>
Осінь			
с. Яворів	32,0 <sup>±4,13</sup>	0,0035 <sup>±0,00048</sup>	3,2 <sup>±0,42</sup>
с. Солуків	15,4 <sup>±1,92</sup>	0,0054 <sup>±0,00077</sup>	4,3 <sup>±0,57</sup>
с. Мала Тур'я	40,2 <sup>±5,31</sup>	0,0012 <sup>±0,00013</sup>	3,0 <sup>±0,38</sup>
М. Долина	17,1 <sup>±2,48</sup>	0,0029 <sup>±0,00035</sup>	3,7 <sup>±0,51</sup>
с. Липа	18,9 <sup>±2,74</sup>	0,0024 <sup>±0,00032</sup>	4,1 <sup>±0,58</sup>
с. Вигода	16,1 <sup>±2,06</sup>	0,0042 <sup>±0,00061</sup>	4,6 <sup>±0,67</sup>
с. Гошів	14,9 <sup>±1,91</sup>	0,003 <sup>±0,00041</sup>	4,0 <sup>±0,55</sup>

Досліджувані криничні води у селах Солуків, Липа, Гошів і місті Долина відповідають допустимим нормам щодо вмісту нітратів. Хоча результати досліджень свідчать, що досліджувані води у Солукові у літньо-осінній період наближаються до гранично допустимої межі щодо вмісту нітратів у них. Найнижчим цей показник був у березні-травні. Протягом червня-липня його концентрація зростала у 3-4 рази і досягала максимальних значень. У наступний період дослідження його вміст стрімко знижувався та стабілізувався. Простежено тенденцію до підвищення показника у літньо-осінній період та зниження у зимово-весняний.

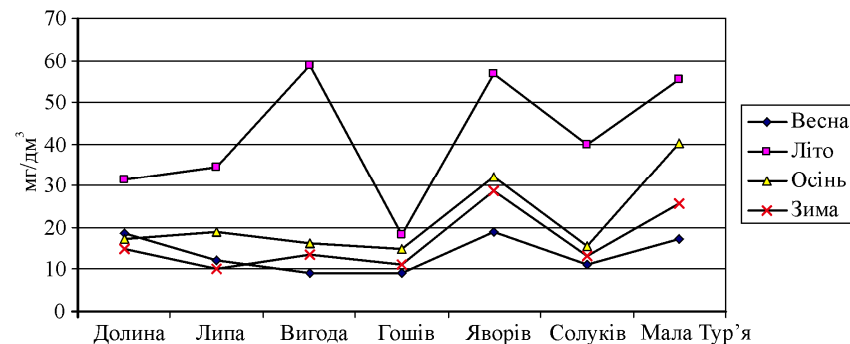


Рис. 1. Вміст нітратів у криничних водах Долинського району

Підвищений вміст нітратів є наслідком проникнення у водоносні шари мінеральних і органічних добрив, стоків від місць складування твердих відходів (сміття з домашнього господарства, садових відходів тощо), рідких стоків, які утворюються від утримування худоби, внаслідок переудобрення ґрунту рідким гноєм. Високий вміст нітратів може свідчити про забруднення у минулому фекальними водами. Не сорбуючись ґрунтом, нітрати легко змиваються дощовими водами, мігрують в глибину профілю ґрунту до ґрунтових вод.

Концентрація іонів амонію у воді досліджуваних територій змінювалася в межах 1,7-7,9 мг/л й середньорічні значення перевищували ГДК (2,6 мг/л) у селах Солуків, Липа, Вигода, Гошів і Долині. Це можна пояснити специфікою цього району, в якому розташована велика кількість присадибних ділянок, вигрібних ям, які тривалий час експлуатуються, утриманням худоби і нагромадженням гною та побутових органічних відходів (рис. 2).

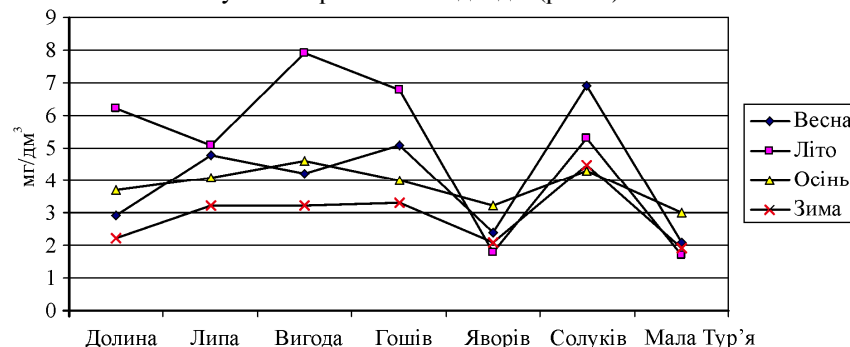


Рис. 2. Вміст іонів амонію у криничних водах Долинського району

У селах Яворів і Мала Тур'я середньорічний показник вмісту іонів амонію не перевищував норму. Підвищений вміст іонів амонію свідчить про погіршення санітарного стану водних джерел. Таке зростання концентрації зумовлене надходженням у ґрунтові води господарсько-побутових стічних вод, стічних вод підприємств харчової та хімічної промисловості, азотних і органічних добрив. Навіть за умови невисокої токсичності забруднювальних речовин, які не спричиняють гострого отруєння, тривале споживання води, що містить сполуки

азоту, зумовлює хронічну інтоксикацію і, як наслідок, розвиток патологічних змін в організмі людини [2].

**Висновки.** Екологічний стан деяких досліджуваних криничних вод не відповідає встановленим нормативам за вмістом нітратів і амонію для питних вод. Воду з підвищеним вмістом сполук азоту небезпечно використовувати для питних потреб. Тривале споживання такої води без очищення приводить до патологічних змін в організмі людини, особливо небезпечно вона для дітей. Перевищення вмісту нітратів зафіксовано в селах Вигода, Яворів, Мала Тур'я у літній період. Середньорічні концентрації іонів амонію у воді досліджуваних територій перевищували ГДК у селах Солуків, Липа, Вигода, Гошів і місті Долина. Поліпшення якості питної води досягається як її очищенням, так і покращенням стану водних джерел, яке забезпечується впровадженням заходів зі запобігання їх забрудненню.

### Література

1. Бриндзя І.В. Оцінка якості поверхневих вод Прикарпаття за її фізико-хімічними показниками / І.В. Бриндзя // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету : зб. наук. праць. – Сер.: Біологія. – 2011. – № 2 (47). – С. 7-11.
2. Власик Л.І. Аналіз сезонної динаміки забруднення азотовмісними речовинами питної води децентралізованих джерел водопостачання Чернівецької області / Л.І. Власик, О.М. Жуковський, І.Ф. Прунчак та ін. // Буковинський медичний вісник : зб. наук. праць. – 2002. – Т. 6, № 3. – С. 160-162.
3. Гончарук В.В. Концепція вибору переліку показателів і їх нормативних значень для визначення гігієнічних вимог і контролю за якістю питної води в Україні / В.В. Гончарук // Хімія і технологія води : зб. наук. тр. – 2007. – Т. 29, № 4. – С. 297-355.
4. ГОСТ 2874-82 "Вода питтєвая. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю". – К., 2001. – 59 с.
5. Звіт Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області у 2014 році. – Івано-Франківськ : Вид-во Державного управління охорони навколишнього природного середовища в області, 2014. – 49 с.
6. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2010 р. – К., 2011. – 65 с.
7. Прокопов В.О. Стан децентралізованого господарсько-питного водопостачання України / В.О. Прокопов, О.М. Кузьмінець, В.А. Соболев // Гігієна населених місць : зб. наук.-техн. праць. – 2008. – № 51. – С. 63-67.
8. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод : підручник / С.І. Сніжко. – К. : Вид-во "Ніка-центр", 2001. – 264 с.
9. Стабникова Е.В. Изучение уровня содержания азотных соединений в подземных водах Украины / Е.В. Стабникова, С.В. Телешева, Н.А. Малиш, В.П. Стабников // Научные работы Укр. гос. ун-та пищевых технологий. – 2000. – № 6. – С. 85-87.
10. Тараріко О.Г. Нитратне забруднення поверхневих та ґрунтових вод у агроландшафтах лісостепу України / О.Г. Тараріко, С.С. Коломієць, М.В. Яцик // Донецький вісник Наукового тов-ва ім. Т. Шевченка : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. – Т. 20: "Медико-біологічні студії екосистем", 4-5 січня 2008 р., м. Донецьк, Україна. – Донецьк, 2008. – С. 48-49.
11. Фесенко О.Г. Характеристика нітратного забруднення поверхневих і підземних вод Полтавського регіону / О.Г. Фесенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії : зб. наук. праць. – 2014. – № 1. – С. 121-124.
12. Осики В.Ф. Якість вимірювань складу та властивостей об'єктів довкілля та джерел їх забруднення : монографія / за ред. В.Ф. Осики, М.С. Кравченко. – К. : Вид-во "Наука", 2001. – 663 с.

Надійшла до редакції 24.10 2016 р.

### Гойванович Н.К., Монастырская С.С., Антоняк Г.Л. Оценка качества колодезных вод некоторых населенных пунктов Долинского района по содержанию соединений азота

Проблема питьевого водоснабжения в Украине тесно связана с хозяйственными, экологическими и экологическими проблемами. Одним из основных факторов, который непосредственно влияет на состояние здоровья населения, является качество потребляемой питьевой воды. Изучено экологическое состояние колодезных вод Долинского района с помощью показателей содержания азота (нитратов, нитритов, ионов аммония). Установлено, что большинство исследуемых вод Долинского района не удовлетворяет нормам качества питьевой воды по содержанию соединений аммония в течение всего года.

**Ключевые слова:** колодець, питтєвая вода, нітрати, нітрити, амоній.

### Hoivanovich N.K., Monastyrskaya S.S., Antonyak H.L. Assessment of Well Water Quality for the Content of Nitrogen in the Territory of Some Settlements of Dolyna District

The problems of drinkable water supply in Ukraine is closely constrained with economic, ecological and water management problems. One of basic factors that directly influence the state of the population health is quality of drinking water that it consumes. The research results of ecological state the well water of Dolyna district according to the nitrogen compounds (nitrates, nitrites and ammonium) are studied.

It is set that majority of the investigated water of Dolyna district is not suitable to the consumption ecological index due to the content of ammonium in drinking water on a draught throughout the year.

**Keywords:** well water, drinking water, nitrates, nitrites, ammonium.

УДК 504.064:632.08

### ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ ПІД ВПЛИВОМ НАФТОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Н.М. Гринчишин<sup>1</sup>

Досліджено фітотоксичність нафтозабруднених ґрунтів методом лабораторного фітотестування бурого та сірого лісових ґрунтів тест-культурою *Sinapis alba*. Визначено фітотоксичний ефект різних концентрацій нафти у ґрунті на корінь і пагін рослини. Показано вплив гранулометричного складу ґрунтів на їх фітотоксичність. Установлено рівні фітотоксичності для бурого та сірого лісових ґрунтів, забруднених нафтою. Результати проведеного фітотестування можна використовувати для діагностики фітотоксичності бурого та сірого лісових ґрунтів, забруднених аварійними виливами нафти.

**Ключові слова:** забруднення, ґрунт, нафта, фітотоксичність, фітотестування.

**Вступ.** Нафта належить до найбільш поширених і небезпечних забруднювачів навколишнього середовища.

Забруднення ґрунтів нафтою особливо негативно впливає на рослини. Фітотоксичність нафтозабруднених ґрунтів зумовлена як прямою токсичною дією вуглеводнів нафти на рослинні організми, так і трансформацією ґрунтового середовища, яке полягає у зміні фізико-хімічних властивостей, головним чином, через збільшення гідрофобності і заповнення нафтою ґрунтових капілярів. Прямий токсичний вплив нафти на рослини залежить від її фракційного складу, і ха-

<sup>1</sup> доц. Н.М. Гринчишин, канд. с.-г. наук – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності