

УДК 624.131.1:504

## МОРШИНСЬКЕ РОДОВИЩЕ МІНЕРАЛЬНИХ РОЗСОЛІВ – ПЕРЕДУМОВА ФУНКЦІОНУВАННЯ КУОРТУ МОРШИН

М.Я.Магас

ІФІТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

*В работе дана характеристика геологического строения Моршинского месторождения минеральных рассолов, их химический состав и лечебные свойства. На основании анализа числа отдыхающих в городе Моршин и утвержденных эксплуатационных запасов минеральных рассолов дан прогноз количества людей, которые могут оздоровиться на курорте. Изложен вопрос оплаты за использование природных ресурсов с учетом экологической цены. Разработаны комплексные мероприятия, которые направлены на смягчения отрицательных влияний при увеличении рекреационной нагрузки на экосистему курорта Моршин.*

Українські Карпати – унікальний ландшафтно-територіальний комплекс, який використовують для оздоровлення, туризму та рекреації. Тому велику увагу приділяють вивченню взаємозв'язків між людиною і природою на цій території. Визначальним фактором формування Карпатського рекреаційного комплексу є природно-ресурсні, ландшафтно-кліматичні та гідромінеральні ресурси. В Карпатах нараховується близько 800 джерел і свердловин мінеральних вод з добовим дебітом 57,5 млн. л. Розвідано і затверджено запаси лікувальних вод 13 родовищ з сумарним дебітом 4,6 млн л/добу. Розвіданих запасів лікувальних мінеральних вод регіону достатньо для оздоровлення 7 млн. чол/рік. [1].

Перспективи розвитку в Українських Карпатах діяльності, пов'язаної з використанням гідромінеральних ресурсів, надзвичайно великі. Цьому сприяють такі фактори:

1. Великі прогнозні ресурси практично всіх відомих у світі типів мінеральних вод.

2. Наявність великої кількості експлуатаційних і розвіданих запасів мінеральних вод та розсолів, що не використовуються, які можуть бути задіяні для розвитку санаторно-курортних лікувальних установ та заводів з розливу без додаткового вивчення вже сьогодні.

3. Низький рівень питомого використання мінеральних вод Українських Карпат, що зумовлює великі можливості в внутрішнього ринку, який може стабільно забезпечити успіх підприємницької діяльності в галузі використання гідромінеральних ресурсів.

В Карпатах широка поширеність води: сульфато-кальцієві, гідрокарбонатно-натрієві, кальцієво-натрієві різної мінералізації. Їх лікувальні властивості визначаються іонним складом, фізичними та хімічними властивостями та

*Description of geological structure of Morshin deposit of mineral rassolov, their chemical composition and medical properties is given in work. On the basis of analysis of quantity of tourists in Morshin and ratified operating supplies of mineral rassolov the prognosis of quantity of people which can treat oneself on a resort is given. The question of payment for the use of natural resources taking into account an ecological price is expounded. Complex of measures, which are directed on softening of the negative influencing at the increase of the rekreatsionnoy loading on ekosistemu of the Morshin resort, are developed.*

вмістом мікроелементів. Найвищим потенціалом володіють родовища мінеральних вод і розсолів Трускавця, Моршина, Східниці та ін.

Моршин – бальнеологічний курорт Прикарпаття, відомий з кінця XIX ст. Зараз на території курорту функціонує понад 10 санаторіїв, з них вісім профспілкових та два – відомчі, 5 пансіонатів, дитячий табір "Зірниця" [2]. Унікальність лікувальних властивостей моршинської води приваблює все більше людей.

Моршинське родовище розсолів відноситься до типу хлоридно-натрієвих і хлоридно-сульфато-натрієво-магнієвих вод з великою мінералізацією [3]. На його території ведеться експлуатація таких джерел: Джерело № 1-ділянка "Боніфачій", Джерело №2-ділянка "Баня", Джерело №4 "Джерело Матері Божої". На рисунку 1 зображено схематичну геологічну карту Моршинського родовища мінеральних розсолів (ділянка "Баня"). Загалом родовище відзначається складними і строкатими гідрологічними умовами, геолого - тектонічною будовою, літологією та мінеральним складом водовмісних порід [4]. В структурному відношенні родовище знаходиться в межах Моршинського синклінорію Самборської під зони Передкарпатського прогину, в північно-західній частині Болехівського тектонічного блоку, обмеженого лініями складо-зсувів по річках Бережниця і Сукіль.

1. Четвертинні відклади (суглинки, глини, піски). 2. Водоносний горизонт відкладів верхньобаличаської підсвіти (гравіліти, пісковики, алевроліти). 3. Водоносний горизонт відкладів гіпсо-глинистої "шапки" нижньобаличаської підсвіти. 4. Галіт, калійні солі. 5. Глазерит – мірабілітові солі. 6. Тектонічні порушення. 7. Свердловина, її номер. 8. Свердловина (на розрізі), її номер. Цифра зліва – мінералізація, г/дм<sup>3</sup>; циф-



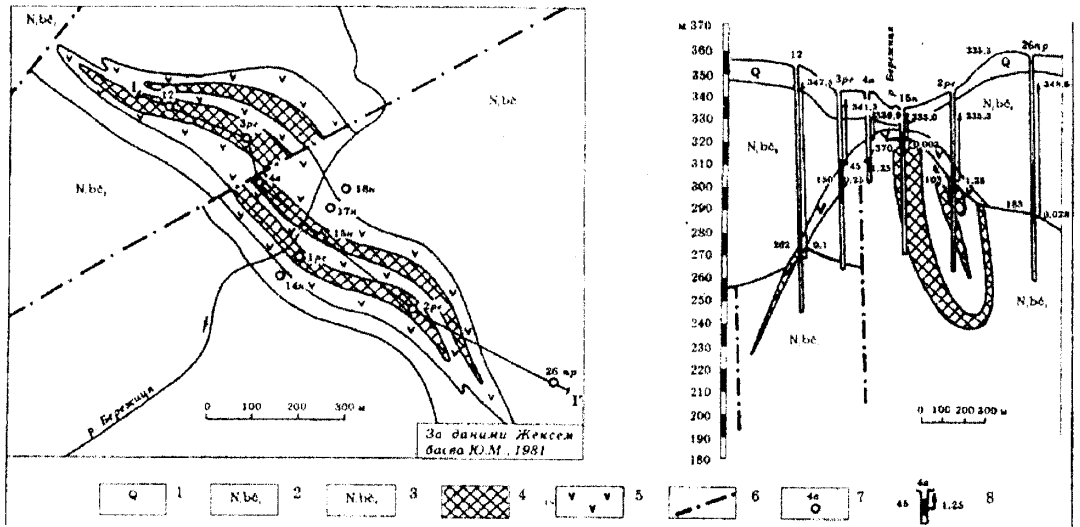


Рисунок 1 — Схематична геологічна карта Моршинського родовища мінеральних розсолів (ділянка "Баня")

ра справа – дебіт,  $\text{дм}^3/\text{с}$ . Заливка - інтервал опробування. Стрілка відповідає напору води. Цифра біля стрілки – абсолютна позначка п'єзометричного рівня, м.

Моршинське родовище мінеральних розсолів генетично пов'язане з Балицькою соленою формацією неогену, відклади якої представлені соленими фракціями з окремими прошарками калійних солей (рис. 1). Ці прошарки виходять під відклади гіпсо-глиняної шапки у вигляді вузьких смуг, ширина яких не перевищує 50 м. Над ними залягають відклади мірабіліт-глезеритової шапки потужністю 5-75м. В плані родовище займає невелику площу — не більше 1  $\text{км}^2$ . Свердловини, що тут пробурені обладнані фільтрами в зоні соляного дзеркала. Кількість розсолу в горизонті невелика. Дебіти свердловин не перевищували 1  $\text{дм}^3/\text{с}$  при зниженні рівня розсолу до 18 м. Хімічний склад розсолів відзначається великою різноманітністю. В межах родовища свердловинами було виявлено розсоли хлоридно-натрієвого, хлоридно-сульфатно-магнієво-натрієвого та магнієво-натрієвого складу.

В плані ділянки поширення розсолів, навіть крайніх типів: (сульфатно-натрієвого і хлоридно-натрієвого), знаходиться на відстані всього кількох метрів один від одного. Під час відкачки сульфатовмісних розсолів зазвичай відбувається зміна хімічного складу з одночасним зменшенням мінералізації

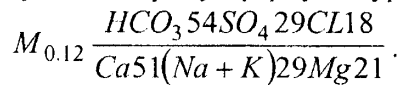
$$M_{300-330} \frac{CL80SO_4 20}{Na55K15Mg30} \rightarrow M_{100-120} \frac{SO_4 90CL10}{Na75K15Mg10}$$

В таблиці 1 наведений сольовий склад розсолів Моршинського родовища.

Унікальною за своїми властивостями є мінеральна вода Джерела №4. За даними Українського Державного центру стандартизації та контролю якості природних лікувальних ресурсів (О.М.Нікіпалова, 1999) ця вода містить у собі специфічні біологічно активні мікроелементи і сполуки: метакреамінова кислота-28,90  $\text{мг/л}$ ., мист'як-0,002  $\text{мл/л}$ . Мікрокомпонентний

склад досить різноманітний і нараховує понад десятка компонентів, а саме: кадмій-0,0005  $\text{мг/л}$ ., ртуть-0,001  $\text{мг/л}$ ., селен-0,010  $\text{мг/л}$ ., свинець-0,0035  $\text{мг/л}$ ., ванадій-0,005  $\text{мг/л}$ ., хром-0,0013  $\text{мг/л}$ ., мідь-0,0025  $\text{мг/л}$ ., цинк-0,0089  $\text{мг/л}$ ., фтор-0,05  $\text{мг/л}$ .

Загальний вигляд макрокомпонентного складу води зображує формула Курлова



Враховуючи загальнокурортну динаміку кількості відпочиваючих, які пройшли лікування в місті Моршині, необхідно зазначити, що їх кількість невинно зростає. Всіх приваблює унікальність мінеральних вод курорту, можливість лікування і профілактики захворювань шлунка, підшлункової залози, кишечника, печінки та інших органів травлення.

Із року в рік зростає популярність моршинського курорту. Якщо на початку 60-х років курорт кожен рік відвідувало 35-40 тисяч чоловік, то в 80-х кількість відпочиваючих збільшилась вдвічі. Однак через економічні, соціальні та інші проблеми в 90-х роках значно зменшилось постування хворих в санаторії. За 1998 рік в Моршинських санаторіях оздоровилися понад 25 тисяч чоловік проти 45 тисяч в 1995 році. В 2000 році ця кількість зменшилась до 21,7 тисяч чоловік [6].

Аналізуючи ці дані, можливо передбачити подальше антропогенне навантаження при використанні мінеральних розсолів з Моршинського родовища. Розглядаючи затверджені експлуатаційні запаси Моршинського родовища (ДКЗ та УкрТЗК станом на 1.01.1996 року) необхідно зробити висновок про те, що родовище експлуатується навіть не на половину потужності (із  $69\text{м}^3/\text{добу}$  використовується  $23-25\text{м}^3/\text{добу}$ ).

За прогнозом на курорті Моршин в майбутніх декілька років зможуть оздоровлюватись від 50 до 70 тис. чол. протягом року. Але в місті не створені передумови для обслуговування такої



кількості відпочиваючих, хоча інтенсивними темпами розвивається екскурсійно-туристична діяльність (відкриваються нові туристичні фірми, розробляються нові туристичні маршрути та ін.), розширюються санаторії (будівництво нових корпусів), удосконалюється медичне обслуговування (купівля та безперервне оновлення медичного устаткування), залучаються до курортної справи провідні спеціалісти в області медицини, курортології і технічного обслуговування та ін. Тому реально оздоровитися на курорті може від 20 до 25 тис. чол. на рік.

Окремо виноситися питання оплати за використання мінеральної розсолів з родовища. Станом на 1.01.2003 року встановлено плату за використання мінеральної води в розмірі 0,99 грн./добу з однієї особи, тобто за триразове вживання приготовленого розчину (концентрація 3,5, 7,0 і 14,0 г/л) з природного розсолу (концентрація 200-250 г/л). Чи є ця сума достатньою? Ціна враховується, виходячи з технологічного процесу приготування розчину. Але, враховуючи механізм платного природокористування, який включає в себе: а) систему платежів за спеціальне використання природних ресурсів; б) систему платежів за забруднення навколишнього природного середовища; в) систему компенсаційних платежів за вибуття природних ресурсів із загального використання [5], безперечно ця плата не є достатньою, тому

що враховуються виключно технологічні процеси видобування та приготування мінеральної води. Якщо цю плату індексувати, враховуючи всі можливі наслідки від видобування та приготування мінеральної води, то сума збільшиться в 4-5 разів. Ці кошти могли б іти на розробку та впровадження в життя нових ресурсозберігаючих технологій або на вивчення впливу експлуатації родовища мінеральних розсолів на всі без винятку компоненти навколишнього середовища.

Отже, виникає суперечність між антропогенним навантаженням на унікальну екосистему курорту Моршин та її природними можливостями (включаючи не тільки Моршинське родовище мінеральних розсолів, а й кліматичні ресурси, природну різноманітність деревно-чагарникової рослинності та тваринного світу). Тому необхідно враховувати всі передумови при розробці подальшого розвитку міста та курортної справи. Це можливо тільки за наявності антропогенного впливу діяльності людини на різні компоненти довкілля. Необхідністю таких передумов комплексних екологічних досліджень, які базуються на всебічному вивченні, є розробка комплексних заходів, спрямованих на пом'якшення чи компенсацію негативних впливів на довкілля. До них можна віднести:

1. Лімітування та раціоналізацію використання розсолів з Моршинського родовища.

Таблиця 1 — Сольовий склад розсолів Моршинського родовища

Інтервал відбору проб від соляного дзеркала, м	Формула Курлова	Сольовий склад, г/л						
		CaSO <sub>4</sub>	NaCl	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	KCl	MgCl <sub>2</sub>
0	$M_{331} \frac{Cl175SO_425}{Na59Mg27K3}$	1.0	189	-	80.4	-	53.1	6.6
0,5	$M_{129} \frac{SO_480Cl19}{Na68K19Mg12}$	1.9	20.8	29.8	13.5	62.4	-	-
4,5	$M_{101} \frac{SO_480Cl19}{Na72K17Mg8}$	2.2	10.4	21.5	6.9	60.3	-	-

Таблиця 2 — Макрокомпонентний склад мінеральної води з Джерела №4

Катіони		
Калій K <sup>+</sup>	0,0110 Г/л.	28,83 Екв. %
Натрій Na <sup>+</sup>		
Кальцій Ca <sup>2+</sup>	0,0170 Г/л.	50,60 Екв. %
Магній Mg <sup>2+</sup>	0,0043 Г/л.	20,83 Екв. %
Сума катіонів:	0,0323 Г/л.	100,00 Екв. %
Аніони		
Хлориди Cl <sup>-</sup>	0,0106 Г/л.	17,86 Екв. %
Сульфати SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,0230 Г/л.	28,57 Екв. %
Карбонати CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	не виявлено	не виявлено
Гідрокарбонати HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,0549 Г/л.	53,57 Екв. %
Сума аніонів:	0,0885 Г/л.	100,00 Екв. %
Загальна сума іонів, г/л	0,1208	



2. Обслуговування певної кількості відпочиваючих без негативного впливу на природний потенціал району.

3. Створення системи спостереження за станом всіх компонентів навколишнього природного середовища (моніторинг).

4. Вирішення питання про оплату за використання природних ресурсів (враховуючи екологічні аспекти експлуатації Моршинського родовища мінеральних розсолів).

5. Забезпечення функціонування стабільної законодавчої бази при розвитку лікувальної справи та туристично-екскурсійної діяльності на території курорту.

#### Література

1. Наукове видання. Дослідження передкризових екологічних ситуацій в Україні // Збірник наукових праць за редакцією проф.

О.М.Адаменка. — Київ: Манускрипт, 1994.190. — С. 101.

2. Гоян Я.П. Моршин. Львів: Каменяр. — 1973. — 68 с.

3. Природничі основи екологічного моніторингу Карпатського регіону: Наукова монографія / За редакцією проф. О.М.Адаменка. — Київ: Манускрипт, 1996.208. — С. 73.

4. Курортні ресурси України/ Під редакцією проф. М. В. Лободи. — Київ: ЗАТ "Укрпрофоздоровниця": Тамед, 1999. — 344 с.

5. Наукове видання. ІМЕ: Науковий вісник. — Ів-Франківськ: Сівестрія. — 1999.-1.-250. — С. 179.

6. Варивода І.М., Черкес С.А.. Моршин: Путівник. — Львів: Каменяр. 1999. — 37 с.

УДК 550.83

## ДОСВІД РАДОНОМЕТРИЧНОГО І СТРУКТУРНО-ГЕОДИНАМІЧНОГО КАРТУВАННЯ ПОРІД ФУНДАМЕНТУ ПРИ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

О.В.Шабатура

*Комплексом экогеофизических работ была доказана высокая информативность структурно-геодинамического картирования кристаллического фундамента в сочетании с эманационной съемкой на примере геоэкологических исследований в природном заказнике "Жуков Хутор" южной части Киевского Полесья*

В процесі геоекологічних досліджень на території природного заказника "Жуків Хутір" була проведена еманайна зйомка роботи методом структурно-геодинамічного картування (СГДК), який оснований на дослідженні анізотропії електричних властивостей поверхнього шару покривних відкладів. Відклади є резонаторами пружних деформацій і полів напруженості корінних порід, які створюють мікродеформації, зміну фізичних властивостей і електромагнітних характеристик в приповерхневому шарі [1, 2]. Особливо це стосується тектонічних зон, контактів порід, зон їх дроблення і неоднорідності, обводнених на значну глибину і тому відносно збагачених радоном. В еманайному способі картування виконувався відбір ґрунтового повітря, до складу якого входять і радіоактивні гази. Концентрація радіоактивних газів, їх процентне відношення виступає надійним індикатором пошуку зон активізації неорухів — геодинамічних зон [1].

В геологічній будові досліджуваної території виділяють два структурних поверхи: нижній і верхній. Нижній поверх, сформований

*The geoecological explorations in natural reservation "Zhukiv Khutir" proved high performance the application of the geodynamical structural mapping method with the other geophysical researches of the crystal rock base*

*On experience of emanation survey and geodynamical structural mapping of the crystal rock base in time the geoecological explorations*

складнодислокованими докембрійськими породами, які представлені біотитовими і амфіболовими гнейсами росинсько-тікицької серії, інтрузивно-магматичними породами юрїївського комплексу та діоритами, кварцовими діоритами і гранодіоритами звенигородського комплексу. Наймолодші породи фундаменту району розвинені на всій території досліджень і представлені мусковіт-біотитовими порфіробластичними мігматитами уманського комплексу. Фундамент перетинають розломи північно-західного, субширотного і субмеридіонального напрямів. З останнім пов'язана широка зона катаклазованих порід, що розповсюджена на схід від м. Ірпінь. Загалом треба відзначити успадкованість головних тектонічних елементів, які спостерігаються на ділянці досліджень, з її геоморфологічними особливостями. Так, розлом, який контролює русло р. Мокра, співпадає за простяганням з головними розривними порушенням (Ірпінський розлом), зона розповсюдження якого простежується в східній частині території. Північну і південну границі території контролюють другорядні розривні порушення, з простяганням котрих співвідносяться тектоні-

