

Теребовлянському – 1, Чортківському – 6, Шумському – 1, Козівському – 1, Монастирському – 1. Спостереження охоплюють не всю територію області, не включені в спостереження місця найбільш еродованих земель (Зборівський та Збаразький райони), тому необхідно вдосконалити систему моніторингу [7].

За допомогою такої інформації можна визначити коло рекомендацій для виправлення недоліків у землекористуванні. Ці рекомендації можуть формуватися у наступних формах (звіт, паспорт):

- рекомендації щодо зменшення шкідливого впливу, зміни практики та діючого контролю для зменшення ризиків виникнення специфічних ситуацій;
- заходи по відновленню, регенерації екологічної рівноваги;
- моніторинг проведення програми звичайної перевірки та тестування для кращого розуміння ситуації та пов'язаних з нею ефектів;
- подальші дослідження для отримання більшої кількості інформації для адекватного розуміння проблеми та визначення напрямку діяльності [8]

Наукові дослідження, спостереження та введення геоекологічної паспортизації (звітності) земель сільськогосподарського та іншого використання допоможуть систематично проводити екологічний моніторинг за станом ґрунтів та частотою посівних культур, управляти динамікою земельних ресурсів та запобігати нераціональній їх витраті.

#### Література:

1. Израэль Ю.А. Проблемы мониторинга и охраны окружающей среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 389 с.
2. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высш. шк., 2002. – 334 с.
3. Волошин І.М. Польові екологічні дослідження і принципи складання екологічних карт. Конспект лекцій. – К.: Укр. поліграфіздат, 1991. – 108 с.
4. Волошин І.М. Принципи екологічної паспортизації природних ресурсів України// Проблеми географії України. Матер. наук. конф./ Львів, 25-27 жовтня 1994 р./ – Львів, вид. ЛДУ, 1994. – С. 46.
5. Фондові матеріали Тернопільської обласної державної адміністрації.
6. Матеріали обласної станції хімізації сільського господарства.
7. Матеріали обласного відділу екологічної безпеки та природних ресурсів.
8. Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. та ін. – Екологічний аудит: посібник з екологічного менеджменту і екологічного аудиту. – К.: Символ-Т, 1997. – 221 с.

#### Summary:

GEO-ECOLOGICAL MONITORING OF SOILS AS FACTOR OF FORMING OF ECOLOGICAL AND ECONOMICAL EFFICIENCY OF THE USE OF RESOURCES (ON THE EXAMPLE OF THE TERNOPIL REGION).

УДК 553.04(477.43/44/84)

Мирослав СИВИЙ

### АГРОХІМІЧНА СИРОВИНА ПОДІЛЛЯ: РЕСУРСИ, ОСВОЄНІСТЬ ТА ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ

До агрохімічної сировини відносять низку мінералів та гірських порід, які сприяють підвищенню родючості ґрунтів, стимулюють продуктивність сільськогосподарського виробництва. Запропонований нами поділ агрохімічної сировини за призначенням подано у роботі [7].

На Поділлі виявлено досить значні поклади цінної агрохімічної сировини (фосфати, сапоніти, апатит, опоки, трепели, глауконіт, крейда та ін.), які на даний час розробляються в обмежених кількостях, або не розробляються зовсім, незважаючи на гострий дефіцит подібної сировини у державі.

Загальнодержавною Програмою розвитку мінерально-сировинної галузі України на період до 2010 року одним з пріоритетних завдань визначено “термінове створення власного виробництва дефіцитних видів мінеральної сировини, що ввозяться з інших країн і без яких неможлива робота діючих вітчизняних металургійних, хімічних та інших підприємств” [1]. Українські хімічні заводи, які спеціалізуються на виробництві мінеральних добрив (Вінницький завод у тому числі), працюють на привізній сировині. У той же час в сільському господарстві дефіцит добрив (насамперед

фосфорних) зумовлює не тільки падіння врожайності, а й деградацію ґрунтів, що уже розпочалась. Підвищений вміст токсичних речовин у привізних фосфоритах з Північної Африки і Близького Сходу, а також зменшення видобутку хібіньських апатитів у Російській Федерації уже давно вимагають реалізації програми хоча б часткового забезпечення ґрунтів добривами з вітчизняних родовищ сировини. Розгорнуті ДРГП "Тінічгеологія" в останнє десятиліття широкі пошуково-оцінювальні роботи, спрямовані на визначення перспектив Подільського регіону щодо виявлення промислових концентрацій різних видів агрохімічної сировини, дали позитивні результати. Встановлені та попередньо оцінені поклади унікальної для України мінеральної сировини – сапонітів, а також зернистих фосфоритів, глауконітів, апатитів, що дозволяє переглянути усталені погляди на мінерально-ресурсний потенціал регіону. Нижче подаємо короткий аналіз основних видів агрохімічної сировини краю.

*Фосфорити.* У межах південно-західної околиці Східно-Європейської платформи виділяють три фосфоритоносні басейни: Подільський вендський, Волино-Подільський крейдовий та Поліський палеогеновий [5].

*Подільський басейн* охоплює площу розвитку калоських верств венду у межах південно-західного схилу Українського щита. Фосфоритоносність виявлена переважно серед відкладів нагірнянської світи венду, спорадично відмічається і у давніших відкладах даної системи. Калоські верстви (миньківський горизонт) відслонюються у Середньому Подністров'ї в долині Дністра та його лівих допливів – Жвану, Калюсу, Ушиці, а свердловинами зустрінуті також у басейнах Південного Бугу і Горині. Вміст  $P_2O_5$  у корінних фосфоритах із калоських верств становить 30-38%, тобто вони можуть вважатись високоякісною сировиною для виробництва фосфорних добрив – суперфосфату, фосфоритного борошна та ін.

Виведені на денну поверхню гіпергенно змінені (розпушені) фосфоритоносні відклади венду під час альбської трансгресії були піддані інтенсивному розмиву і подальшому перевідкладенню фосфоритів в пологих улоговинах котловини, що простягалась вздовж затопленої південно-західної частини Українського щита. Так сформувалися перевідкладені конкреційні фосфорити, які складають базальний шар середньо-верхньоальбських і нижньосенноманських відкладів. Останні разом з корінними фосфоритами крейдового віку утворюють крейдовий *Волино-Подільський басейн* (рис. 1). Поклади перевідкладених вендських фосфоритів розвинуті у Подністров'ї на межиріччях рік Студениці - Ушиці – Дерли.

*Фосфоритопрояв середньоальбського віку* описаний Ю.М.Сеньковським та ін. [5] у Борщівському р-ні Тернопільської області в районі сіл Худиківці та Пилипче. Він охоплює територію нижньої течії річки Нічлави на окраїнах поселень Мельниця-Подільська – Худиківці. Характерним для нього є розвиток фосфоритоносних відкладів середнього альбу та відсутність фосфоритів у розрізах верхнього альбу і нижнього сеноману.

Фосфорити Худиківецько-Пилипчанського покладу представляють собою порівняно багату на фосфор руду. Спеціальні геолого-пошукові роботи на фосфоритоносність середнього альбу до цього часу не проводились. Враховуючи особливості седиментаційного палеобасейну того часу слід, очевидно, вважати цілком реальним знаходження окремих лінзовидних скупчень фосфатизованих порід (черепашників, пісковиків) на прилеглих територіях.

У *верхньоальбському горизонті* виділяють фосфорити двох генетичних типів: перевідкладені кулеподібні конкреції вендського віку та корінні піщані жовнові фосфорити.

Перевідкладені конкреційні фосфорити венду залягають серед грубоуламкових порід (конгломерати) і відомі поблизу сіл Лядова, Бернашівка, Глибівка та ін., де вони складають продуктивний горизонт потужністю 0.2-1.0 м. Горизонт приурочений до контакту протерозойських і крейдових порід і на початку століття інтенсивно експлуатувався.

Корінні фосфорити залягають серед кварц-глауконітових пісків і добре відслонюються у Могилівському Подністров'ї (села Дзигівка, Наславча та ін.).

Поблизу с. Жван Муровано-Куриловецького району ще у 1954 році було відкрито родовище так званих "змішаних" фосфоритів (*Жванське*), представлених первинними жовновими і зернистими фосфоритами розміром від 0.1-0.5 мм до 2-5 см і фосфоритоносним глауконітовим піском, а також вторинними – перевідкладеними кулястими конкреціями та їх уламками. Фосфоритовий горизонт потужністю від 8-10 до 20-30 м залягає на глибині 70-100 м і виходить на поверхню тільки на схилах річкових долин. Потужність рудного проветку 0.9-1.5 м. Запаси оцінені за категорією  $C_1$  лише на єдиній Північній ділянці і становлять 5373 тис. т у перерахунку на збагачений концентрат з вмістом  $P_2O_5$  16%. Вміст  $P_2O_5$  у руді – 3.5%, продуктивність рудного пласта 450-470 кг концентрату на 1 м<sup>2</sup>.

Розрахунки показують, що переробка 14-16% концентрату з руди родовища на суперфосфат є

нерентабельною. Однак, фосфоритна мука з концентрату чи навіть з незабагаченої руди цілком придатна для використання на кислих подільських ґрунтах і за ефективністю не поступається суперфосфату. Останнє було підтверджено дослідними роботами на таких сільськогосподарських культурах як цукрові буряки, картопля, озима пшениця, овес, гречка, кукурудза та ін. У борошні із жванських руд окрім фосфоритів міститься 30-40% глауконіту, багатого калієм, тобто добриво може вважатись фосфорно- калієвим.

Розрахунками також встановлено, що при умові використання руди для виготовлення фосфоритного борошна може бути досягнута висока рентабельність виробництва (понад 30%) та короткий термін окупності капіталовкладень (біля 3-х років). При цьому потужність майбутнього підприємства передбачається на рівні 150 тис. т фосфоритної муки за рік.

Доцільною є організація на родовищі невеликого дослідно-промислового виробництва фосфоритно-глауконітового борошна з найбільш багатих відмін руд без їх додаткового збагачення. Річ у тому, що при проведенні оцінювальних робіт на родовищі виявлені окремі місця з багатими рудами (6-9%  $P_2O_5$ ) при значній потужності продуктивного горизонту (1-1.5 м) у сприятливих для видобування умовах. Борошно, виготовлене з таких руд успішно зарекомендувало себе на полях.

Фосфатно-глауконітові руди близькі за складом до жванських, у сприятливих для підземного видобутку умовах, відомі також в околицях сіл Дзигівка, Русава, Порогів Ямпільського району. Поклади потребують подальших досліджень. Ресурси Нагірянського покладу, розташованого у Могилів-Подільському районі, за даними З.А.Черникової [8] становлять 10 млн. т.

*Нижньосеноманський фосфоритоносний горизонт* добре відслонюється на межиріччі Студениці-Калюса та на прилеглих ділянках. Тут продуктивний горизонт представлений кварцово-глауконітовими та глауконітовими пісками потужністю 3-6.5 м з жовтими піщаних фосфоритів і конкреціями бурого залізняку. Вміст фосфоритів у пісках досягає 15% і більше.

Зараз в Україні виробництво фосфорних добрив здійснюється майже повністю за рахунок завезення апатитових концентратів і фосфоритів з Росії, що вимагає значних валютних витрат. На привозній сировині працює, зокрема, і Вінницький хімзавод. Так, для прикладу, у 1998 році в Україну було ввезено 704576 тонн фосфатів вартістю 48629 тис.\$. Гострота проблеми могла б знятись у випадку залучення у виробництво якісних фосфатних руд, відкритих в останні роки у північно-західних районах України (Волинь, Поділля). Мова йде про так звані *зернисті фосфорити* нижньосеноманського віку, які представляють собою глауконіт-фосфат-кварцові пісковики на карбонатному крейдоподібному цементі. У межах Здолбунівсько-Тернопільської перспективної площі, яка опішукується в останні роки ДРГП "Північгеологія", фосфоритоносні нижньосеноманські відклади залягають на вендських теригенних породах. Зернисті фосфорити містять: глауконіту – 6.3-15.1%; фосфатів – 15.3-32.1%; карбонатів – 18.6-36%.

Спеціальні дослідження, проведені Інститутом ґрунтознавства і агрохімії та Інститутом цукрових буряків УААН встановили, що агрохімічна дія зернистих фосфоритів як фосфорних добрив дорівнює дії суперфосфату, а в окремих випадках і перевищує її ефективність. Крім цього, завдяки комплексному складу зернистих фосфоритів (фосфати, карбонати, глауконіт, мікроелементи), вони є природними агрорудами різнонаправленої позитивної дії, основними чинниками якої слід вважати: а) підвищення врожайності сільськогосподарських культур (картопля, зернові, коренеплоди, багаторічні трави) в 1.6-1.9 рази для першого року досліджень; у 1.2-2.1 рази – післядія другого року досліджень і у 1.8-2.5 рази – післядія третього року досліджень; б) покращання якості ґрунтів (відновлення родючості) через зниження кислотності і стабілізацію кислотно-лужної рівноваги, збільшення в ґрунті рухомих сполук фосфору на 30-80%, накопичення органічної речовини ( на 20-60%), азоту і кальцію, покращання мікрокомпонентного складу ґрунту. При цьому спостерігається зменшення забруднення нітратами сільськогосподарської продукції на 30-50% та зниження вмісту радіонуклідів завдяки адсорбційним властивостям зернистих фосфоритів [2].

Проводяться також роботи з визначення можливостей освоєння зернистих фосфоритів екологічно чистим та рентабельним методом свердловинного гідровидобування. Отримані перші результати – цілком позитивні. Крім цього, на окремих ділянках неглибокого залягання видобування може проводитись кар'єрним способом.

Токсикологічні та гігієнічні дослідження стверджують, що зернисті фосфорити України відносяться до екологічно найчистіших добрив світу. При цьому унікальний хімічний склад зі значним вмістом низки природних сорбентів типу глауконіту та монтморилоніту дозволяє блокувати надходження до рослин багатьох важких металів, а також радіонуклідів (Cs-137, Sr-90). Зернисті фосфорити пройшли експертизу Держкомісії Кабінету Міністрів України.

У червні 2000 р. на ІУ сесії Міжурядової ради СНД з геології та використання надр, що

проходила у Києві, був прийнятий до реалізації Проект “Агрономічні руди та мінеральні добрива у забезпеченні продовольчої безпеки”. У рамках проекту, зокрема, унікальна колекція фосфоритів зі всіх континентів Землі була проаналізована на 65 елементів-домішок. Аналізи виконані з використанням спеціальних еталонів визначення якості фосфоритів, що створює необхідні умови для обґрунтованих співставлень. Основний висновок: фосфати Росії, Казахстану, України та отримані з них добрива відрізняються більшою екологічною чистотою, ніж їх зарубіжні аналоги. За екологічною оцінкою кращими виявились українські зернисті фосфорити.

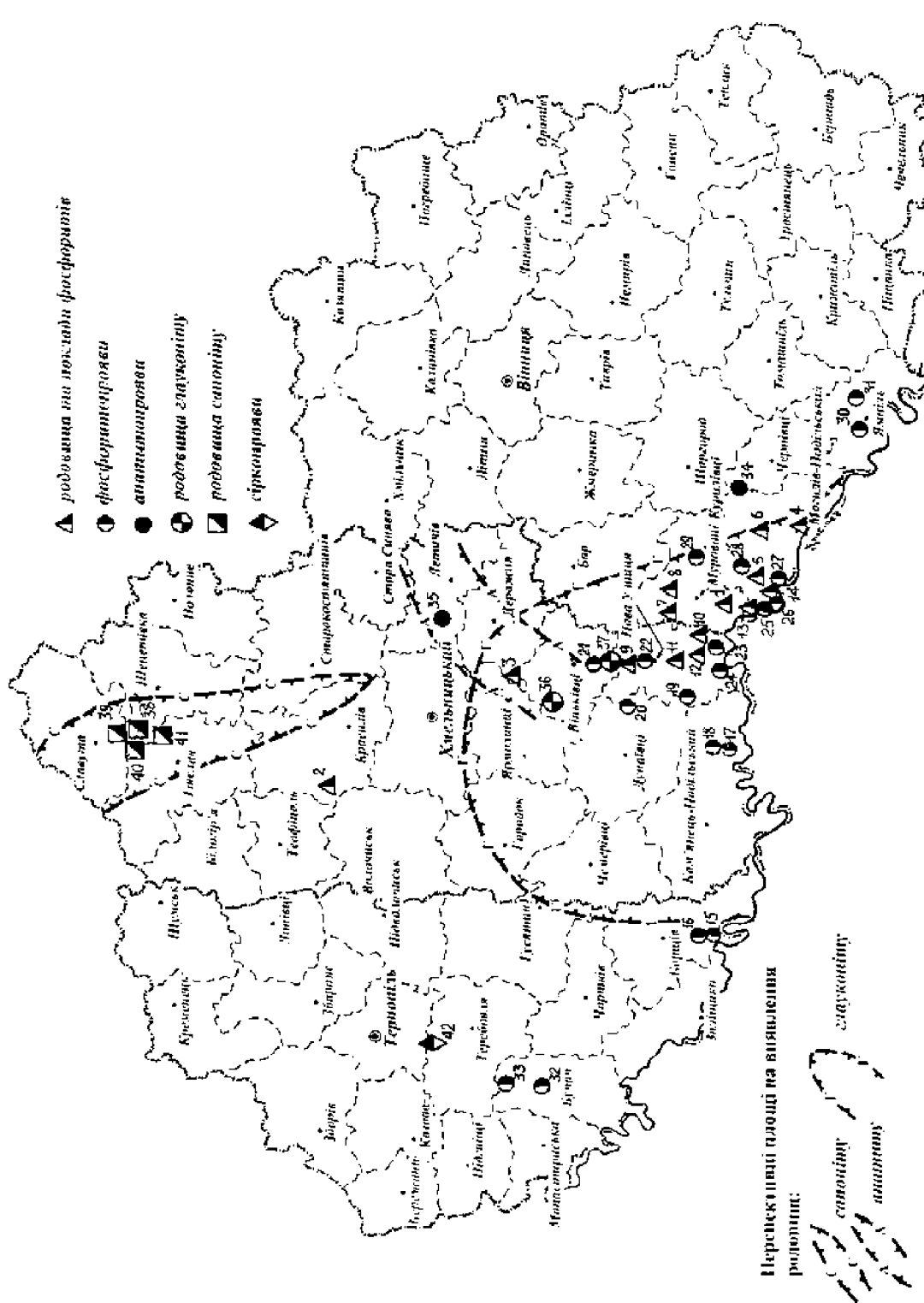


Рис. 1. Розміщення родовищ та проявів агрохімічної сировини на території Поділля:

- 1 — родовища та поклади фосфоритів (1 — Жванське, 2 — Зозулянецьке, 3 — Фаціївське, 4 — Могилів-Подільське, 5 — Слобода-Дришівське, 6 — Озаринецьке, 7 — Бахтинське, 8 — Кривохижинецьке, 9 — Цівківський, 10 — Маціорський, 11 — Кучинський, 12 — Глибівський, 13 — Бернашівський, 14 — Нагрянський); 2 — фосфоритотрояки (15 — Худяківський, 16 — Пилигчанський, 17 — Патринський, 18 — Калачівський, 19 — Косковецький, 20 — Велико-Кужелівський, 21 — Бистрицький, 22 — Новоушицький, 23 — Калюський, 24 — Березівський, 25 — Липчанський, 26 — Козлівський, 27 — Лядівський, 28 — Іраклівський, 29 — Вищеольчедаївський, 30 — Гальжбіївський, 31 — Писарівський, 32 — Підрамочок, 33 — Золотняки); 3 — проноси апатитів (34 — Тролове, 35 — Голосків); 4 — родовища глауконіту (36 — Адамівське, 37 — Караївське); 5 — родовища сажитів (38 — Барварівське, 39 — Ташківське, 40 — Голківське, 41 — Радощівське); 6 — сіркопрояви (42 — Конопківський).

ДРГП “Північгеологія” з 1990 р. проводить пошукові роботи у південній частині Рівненської та північних частинах Хмельницької і Тернопільської областей з метою виділення перспективних ділянок з неглибокозалягаючими покладами (до 30 м) зернистих фосфоритів. У межах Хмельницької ділянки виявлено 7 неглибоких покладів, сумарні прогнозні ресурси яких за категорією  $P_1$  становлять 125.1 млн. тонн руди, або 6.9 млн. тонн  $P_2O_5$ . Продовжуються роботи у Білогірському і Теофіпольському районах Хмельницької та північних районах Тернопільської областей. До 2004 року

планувалась підготовка трьох родовищ (одне – у Хмельській, два – у Рівненській областях) до промислового освоєння із загальними запасами  $P_2O_5$  категорії  $C_1+B$  1.5 млн. т. Завершено попередню розвідку таких площ як Зозулинецька у Красилівському та Фаційвська у Деражнянському районах (запаси становлять 93.2 млн. т).

Верхньосеноманський фосфоритоносний горизонт на Могилів-Подільському Подністров'ї приурочений до середньої частини так званих іноцерамових вапняків. Фосфорити у вапняках залягають у вигляді жовен та згусткоподібних скупчень фосфатної речовини (жовнові піщані фосфорити), фосфатизованих решток фауни, а також у формі тонкорозсіяної в карбонатній масі фосфатної речовини, яка ніби просочує породу (фосфатмісткі вапняки). Потужність фосфоритоносного горизонту змінюється від 0.2 до 3 м. Скупчення фосфатизованої фауни верхнього сеноману відомі біля с. Лядова, м. Могилів-Подільський, м. Бучач та ін.

Перспективним меліорантом комплексної дії можуть вважатись також крейдоподібні фосфатмісткі вапняки, опошуквані у Муровано-Куриловецькому та Могилів-Подільському районах. Вміст  $P_2O_5$  коливається в них від 2 до 5%, а вміст  $CaCO_3$  – 76-85%. Такі руди не потребують збагачення чи хімічної переробки, оскільки при їх розмелюванні практично утворюється суміш двох необхідних для переважної більшості місцевих ґрунтів компонентів – фосфоритного та вапнякового борошна. Фосфоритний складник такого борошна відзначається дуже високим ступенем розчинності – вміст цитратно-розчинної форми  $P_2O_5$  становить понад 55-60%, що у 1.5-2 рази вище ніж у фосфоритах Російської Федерації, борошно з яких поставлялося в Україну. Вапняковий складник теж діє ефективніше, ніж борошно із щільних вапняків, які розробляються на Вінниччині. Співвідношення між вмістом  $P_2O_5$  та  $CaCO_3$  у крейдоподібних вапняках коливається на рівні потреби у цих компонентах місцевих ґрунтів.

Польовими дослідженнями Інституту цукрових буряків ААН України підтверджено, що фосфоритно-крейдяне борошно, отримане шляхом простого подрібнення фосфатних крейдоподібних вапняків одного із родовищ Вінниччини, при разовому внесенні за ефективністю дії на урожай цукрових буряків і їх цукристість не поступається сумарній дії штучних фосфорних добрив – суперфосфату чи амофосу і традиційних меліорантів – вапнякового борошна чи дефекату. Випробування проводилися на типових для Вінниччини сірих опідзолених та чорноземах опідзолених. Дослідженнями інших наукових установ доведена також ефективність крейдово-фосфатного борошна при внесенні під кормові буряки, озиму пшеницю, ячмінь, жито, картоплю, багаторічні трави.

Прогнозні ресурси фосфатної крейди (крейдоподібних вапняків) у Вінницькому Подністров'ї становлять: у Могилів-Подільському районі – 15.9 млн. т (Могилів-Подільське, Озаринецьке і Слобода-Яришівське родовища), у Муровано-Куриловецькому районі – 60 млн. т (Бахтинська та Кривохижинецька ділянки).

Поклади фосфатної крейди у регіоні залягають в сприятливих умовах. Потужність розкривних порід в середньому становить 3.5-4.0 м. В окремих місцях вони навіть розробляються разом з іншими крейдоподібними породами для будівельних потреб. Переробка крейдоподібної породи на борошно менш трудомістка та енергоємка, ніж значно міцніших вапняків. Розрахункова собівартість тонни фосфоритно-крейдяного борошна, залежно від умов видобутку сировини, становить від \$2-3 до \$5-7. Вартість же лише діючої фосфорної речовини, що міститься в 1 тонні борошна із вмістом  $P_2O_5$  - 3%, при нинішніх цінах в Україні на фосфорні добрива – не менше \$15, вапнякового складника – ще \$2-3.

Процес виробництва та використання фосфоритно-крейдяного борошна досить чистий екологічно, оскільки не передбачає хімічної чи термічної обробки сировини. Фосфоритне борошно, на відміну від хімічних добрив, практично не вимивається з ґрунту і не забруднює довкілля. Досвід використання такого типу борошна є у країнах Європейського Союзу і в Російській Федерації.

Перевідкладені вендські фосфорити на Поділлі були тривалий час об'єктом інтенсивної експлуатації. Промислове освоєння їх розпочалось ще у 1870 році поблизу м. Жмеринки [6]. До 1934 року основні запаси невеликих родовищ були відпрацьовані; окрім цього, були відкриті багаті апатитові руди Хібінських гір у Росії, тому подальша розробка подільських фосфоритів стала нерентабельною і була зупинена. Нині Вінницький хімзавод працює на привізній сировині.

За даними різних дослідників, залишкові запаси конкреційних фосфоритів не перевищують 300-500 тис. т, а продуктивність покладів може становити не більше 300 кг на 1 м<sup>2</sup> (у свій час продуктивність цих горизонтів становила 1000-1800 кг/м<sup>2</sup>).

Ю.М.Сеньковський та ін. [5] вважають, проте, що територія вододільних плато (межиріч) лівих допливів Дністра може вважатись цілком перспективною щодо виявлення нових промислових скупчень фосфоритів даного типу. Проблема, однак, полягає у тім, що продуктивний пласт на таких

ділянках залягає на глибині біля 100 м і може розроблятися лише підземним способом. Крім цього, наявність у покриві продуктивного горизонту кременистих порід може розглядатись як несприятливий чинник при майбутній експлуатації.

**Сапоніти.** В останні роки на Волино-Поділлі виявлено значні поклади смектитових та цеоліт-смектитових вулканічних туфів (сапонітів), які можуть мати широке господарське застосування. Порооди відносяться до волинської серії венду [4] і простежуються, за даними глибинного геологічного картування, під мезокайнозойськими відкладами вздовж західного схилу Українського щита у вигляді смуги шириною 1-10 км на глибинах 5-200 м.

У Славутському та Ізяславському районах Хмельниччини геологами ДГП "Північукргеологія" виявлено та попередньо вивчено 4 перспективні ділянки сапонітів – Ташківська, Варварівська, Голиківська і Радощівська з прогнозними запасами 130 млн. т (рис. 1). Державним балансом враховане єдине Варварівське родовище, запаси якого, оцінені за категорією С<sub>2</sub>, становлять 29638 тис. т. Оцінювальні роботи на перелічених перспективних ділянках продовжуються.

Науково-дослідним Інститутом агрохімії і агрознавства, рядом інших академічних аграрних Інститутів визначені такі пріоритетні напрямки використання сапонітової сировини: комплексна меліорація ґрунтів, консервація зелених кормів, мінеральний додаток для підгодівлі худоби і птиці, рекультивація ґрунтів, забруднених радіонуклідами.

У складі мінеральної домішки до кормів сапоніт дає можливість збільшити середньодобовий приріст свиней на 14-19%, великої рогатої худоби на 11-19%, добові надої молока – на 9%, а також збільшити живу масу бройлерів на 3-5%. В жодному експерименті негативної дії на організм тварин не виявлено. Вміст <sup>137</sup>Cs у молоці корів, до корму яких додавали сапоніт, знижувався на 13-74% порівняно з контрольними показниками. На основі хмельницького сапоніту Інститутом кормів отримано нову мінеральну добавку для тварин та птахів під назвою "фісташки".

Сапоніти можуть бути використані як природні добрива, внесення яких у ґрунт дозволяє підвищити приріст зерна кукурудзи до 32%, а вихід силосної маси на 11-14%. Високий вміст магнію та добра нейтралізуюча здатність сапоніту дозволяє підвищити родючість дерново-підзолистих ґрунтів на 10-20%, а ґрунти такого типу становлять майже 2 млн. га орних земель Полісся.

За попередніми підрахунками, економічний ефект при використанні сапоніту як мінеральної домішки при підгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці тільки у Хмельницькій області становить 22.7 млн. грн. за рік.

Крім цього, згідно з сертифікатом якості, розробленим у ДГП "Північукргеологія" та Інституті біоколоїдної хімії НАН України, використання сапонітового борошна з Варварівського родовища рекомендовано для очищення рідинних харчових продуктів від важких металів і радіонуклідів, для отримання легких пористих наповнювачів, тепло- та звукоізоляційних матеріалів, для окаткування залізородних концентратів і токсичних гербіцидних добрив, для очищення стічних і ставкових вод від NH<sub>4</sub><sup>+</sup> та ін.

Продукти, створені на основі бентонітових глин (сапоніт – їх магнієвий різновид) застосовуються більше ніж у 80 господарських галузях багатьох розвинених країн світу і є важливою статтею світових експортно-імпорتنних операцій. Сьогодні ціна хімічно-оброблених бентонітів за даними Лондонської біржі досягає 120-150 £ за тонну. США ввозять хімічно активовані продукти бентонітової сировини за ціною 200-250 \$ за тонну.

Потреби України у сапонітах оцінюються біля 4 млн. т щорічно, в тім числі для тваринництва – 0.8 млн. т і як комплексний меліорант – 3 млн. т.

У м. Славута побудовано і введено у дію цех з переробки сапонітової сировини в сапонітове борошно.

**Глауконіт.** В басейні середньої течії Дністра глауконітмісткі породи пов'язуються з товщами нижнього сеноману. Хімічний склад зернистого глауконіту Середнього Подністров'я за даними [3] такий: SiO<sub>2</sub> (49-65%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (5-9%), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (15-23%), MgO (3-5%), K<sub>2</sub>O (~6%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0.05-1.2%).

На півдні Хмельницької області у Віньковецькому районі ДРГП "Північгеологія" попередньо розвідані Карачаївське та Адамівське родовища (рис. 1). На першому з них запаси становлять близько 400 млн. т, а вміст глауконіту 60-70%. Запаси Адамівського родовища оцінюються у 30 млн. т (вміст глауконіту до 50%).

Прогнозні ресурси глауконіту Середнього Подністров'я за оцінками різних фахівців становлять від 1 до 3 млрд. т при середньому вмісті глауконіту 50-70%.

Наявність у складі глауконіту калію, заліза, магнію, фосфору зумовлює використання його як комплексного мінерального добрива. Катіонно-обмінні та сорбційні властивості глауконіту стимулюють ріст і знижують захворювання рослин. Позитивну дію глауконітових добрив спрощено

можна звести до збагачення ґрунту калієм, покращання структури ґрунту, зокрема проникності, стимулювання накопичення і збереження вологи та обмінних процесів.

З 1 т глауконіту у ґрунт може бути внесено близько 60 кг оксиду калію, 7 кг п'ятиоксидного фосфору, 4 кг триоксидного барію, 1,3 кг оксиду марганцю. Глауконіти містять також такі мікроелементи як: мідь, нікель, кобальт, хром, мись'як, галій, молібден. Глауконіт використовується і як мінеральна добавка до кормів усіх видів сільськогосподарських тварин і птиці, а також для покращання фізико-хімічних, гранулометричних та агрохімічних властивостей міңдобрив. Дослідженнями провідних інститутів Української Академії Аграрних наук встановлено, що використання природних добрив на базі глауконіту підвищує врожайність зернових культур на 24-44%, овочевих – на 25-40%. Для прикладу, використання природної глауконітової руди, роздробленої до 0,07 мм, у кількості 60 кг на 1 га орних земель у Київській області сприяло зростанню врожаю ячменю на 44% порівняно з ділянками без добрив і на 50% порівняно з ділянками, де були внесені калійні добрива. Крім того, збільшувався вміст білку і крохмалю. Урожай гречки збільшується, відповідно, на 48,4 та 27 %, вівса – на 43,8%, віки – на 16%, а врожай томатів зростає у 2,8 рази. Приріст урожаю озимої пшениці, кукурудзи, цукрового буряку на сільськогосподарських угіддях Житомирської та Хмельницької областей свідчить, що ефективність глауконітового борошна як добрива не поступається за дією калію. Агрохіміки пропонують застосовувати глауконіт як місцеве добриво на землях Вінницької, Хмельницької, Тернопільської, Чернівецької, Львівської та інших областей, де розповсюджені поклади глауконітових порід. Пропоновані добрива мають високу адсорбційну здатність по відношенню до іонів важких металів та радіонуклідів. За даними Українського НДІ сільськогосподарської радіології глауконіт має здатність виводити ізотопи цезію-137 та стронцію-90 на 98% і знижувати бета-активність на 94%.

Досліди із вживанням глауконіту для мінеральної підгодівлі свиней показали, що додатковий середньодобовий приріст ваги становить до 29.3%.

Окрім вищенаведеного, глауконіт може використовуватись для очищення органічної олії та мінеральних мастил, при виготовленні мінеральних фарб і декоративних будівельних матеріалів, як сорбент барвників, стічних вод, промислових стоків тощо. При внесенні глауконіту у ставки та озера біомаса водоростей зростає більше ніж у 10 разів, у ній збільшується кількість протеїну. Це відкриває можливості застосування глауконіту в рибному господарстві і для вирощування водоростей (хлорели) на корм худобі.

Кварцово-глауконітові піски можуть з успіхом використовуватись при рекультивції порушених гірничими роботами земель як природний ґрунтовий шар. При цьому родючість земель відновлюється у 1,5 – 2 рази швидше, на них чудово приживаються ліси, високі врожаї багатолітніх трав.

На базі розвіданого родовища в с. Карачіївці Віньковецького району працює дослідно-експериментальний цех з випуску природного екологічно чистого мінерального добрива "Глауконіт-50" потужністю 15 тис. тонн в рік.

*Апатит.* У Летичівському районі Хмельницької області у межах Голосківської апатитоносної площі виділені перспективні прояви апатитових руд із прогнозними запасами 35 млн. т (рис. 1).

В архейських плагіоклаз-піроксенових кристалічних сланцях поблизу с. Тропове Могилів-Подільського району виявлено прояв вкрапленого апатиту значних розмірів. Група круто падаючих рудних тіл потужністю по 30-40 м кожне простежена свердловинами з глибини близько 60 м до 300 м. Вміст  $P_2O_5$  в тілах коливається у межах 2.0-4.2%. Сумарні прогнозні ресурси оцінено у 20 млн. т. У Хмельницькому районі відомі апатитопрояви у корі вивітрювання серпентинітів, у яких вміст апатиту становить 20-30 кг/т. Всі перераховані поклади апатитових руд на Поділлі потребують подальших розвіdkово-оцінювальних робіт.

#### *Висновки.*

1. Поділля багате різними видами агрохімічної сировини. Існують реальні передумови забезпечення регіону фосфатною сировиною за рахунок використання фосфоритного та фосфоритно-глауконітового борошна з руд Жванського родовища, розвідування сеноманських зернистих фосфоритів, крейдоподібних фосфатмістких вапняків (фосфатної крейди), вивчення апатитоносності окремих площ у Хмельницькій області.

2. Подільське Подністрів'я є потенційною базою глауконіту. Освоєння цієї комплексної сировини уже розпочалося, виділені перспективні ділянки потребують довивчення.

3. Визначено пріоритетні напрямки використання та подальших досліджень унікального природного утвору – сапонітів, розпочато виготовлення на їх основі сапонітового борошна.

4. На базі ресурсів агрохімічної сировини Новоушицького макрокуща (Віньковецький, Новоушицький та Мурованокуріловецький райони) прогнозується формування невеликого ТВК (вузла) мінерально-сировинної орієнтації, до складу якого увійде і розвідане тут Бахтинське родовище плавикового шпату – сировини для металургійної промисловості.

#### Література:

1. Гурський Д.С. Стратегію геологічної галузі схвалено // Мінеральні ресурси України, 2002. № 1. – С. 3-6.
2. Гурський Д.С., Шимків Л.М., Білошапський М.В. Каміння родючості // Мінеральні ресурси України. – К.: 1996. - № 2. – С. 10-11.
3. Лазаренко Є.К., Сребродольський Б.І. Мінералогія Поділля. – Львів: Вид-во Льв. ун-ту, 1969. – 344 с.
4. Мельничук В.Г., Матеюк В.В. Туфи Волино-Поділля як новий вид мінеральних ресурсів // Тези доп. міжнар. конференції “Проблеми раціонального використання, охорони і відтворення природно-ресурсного потенціалу України”. – Чернівці, 2000. – С. 133-134.
5. Сеньковський Ю.Н., Глушко В.В., Сеньковський А.Ю. Фосфорити запада України. – К.: Наукова думка, 1989. – 182 с.
6. Сивий М.Я. Проблема фосфоритності Поділля у працях вітчизняних та зарубіжних авторів // Історія української географії. – 2001. – Вип. 4. – С. 100-105.
7. Сивий М.Я. Мінеральні ресурси Поділля: конструктивно-географічний аналіз і синтез: Монографія. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 656 с.
8. Черникова З.А. Фосфорити верхнього мела Среднего Приднестровья // Советская геология. – 1969. – № 9. – С. 94-105.

#### Summary:

*Myroslav Syvyyi.* AGROCHEMICAL RAW MATERIALS OF PODILLYA REGION: RESOURCES, DEVELOPMENT AND PROBLEMS OF RATIONAL USAGE.

Contemporary state of studying and development of agrochemical raw materials in Podillya region were analysed. Recommendations for their effective usage were given.

УДК 911.6:504.7(477.84)

Люба ЯНКОВСЬКА

### ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ЯК МЕТОД ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМ ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА ТА ПРИРОДИ (НА МАТЕРІАЛАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Останнім часом посилена увага приділяється питанням взаємодії суспільства і природи. Внаслідок господарської діяльності природне середовище зазнає істотних змін, в зв'язку з чим виникла невідкладна проблема раціоналізації природокористування й охорони навколишнього середовища. Одним із головних методів вивчення закономірностей та проблем територіальної диференціації суспільного розвитку та взаємодії суспільства і природи є еколого-географічне районування.

Теоретичною базою проведення еколого-географічного районування є наукові основи екологічної географії, сучасної ландшафтної екології, геоєкології, розроблені в працях Барановського В.А., Горленко І.О., Гродзинського М.Д., Денисика Г.І., Ковальчука І.П., Руденка Л.Г., Топчієва О.Г. Загальною теоретико-методологічною базою досліджень виступає еколого-ландшафтний підхід і пов'язані з ним принципи оптимізації природного середовища, обґрунтовані в працях Ісаченка А.Г. (1980), Шищенко П.Г. (1988). Провідною методологічною основою еколого-географічних досліджень є всесвітня стратегія сталого розвитку і якості навколишнього середовища, основні положення і принципи якої продекларовані в матеріалах конференції ООН (Ріо-де-Жанейро, 1992); концепція збалансованого розвитку території; концепція геотехнічних систем (Преображенський В.С.) та інші.

На даний час аргументації та поглибленого вивчення потребують питання виявлення критеріїв еколого-географічного районування, які відповідають сучасному стану ускладненої взаємодії суспільства і природи; необхідна розробка конкретних методик досліджень, оціночних показників задля перетворення еколого-географічного районування в ефективний засіб наукового і практичного вирішення еколого-географічних проблем на усіх територіальних рівнях, зокрема, на рівні обласного регіону.

*Еколого-географічне районування* – це диференціація території за процесами та наслідками природно-суспільної взаємодії. Дане районування як метод спрямоване на виявлення регіональних і локальних екологічних проблем, типологічний аналіз екоситуацій і прогнозування змін природного