

ПРОЯВИ САМОРОДНОЇ МІДІ В ОСАДОВОМУ ЧОХЛІ І КОРАХ ВИВІТРЮВАННЯ КРИСТАЛІЧНОГО ФУНДАМЕНТУ ХМІЛЬНИЦЬКОЇ ПЛОЩІ (БЕРДИЧІВСЬКЕ ПІДНЯТТЯ)

Прояви самородної міді в пісках і корах вивітрювання кристалічних порід на Хмельницькій площі Бердичівського підняття, виявлені у 1970–1980-х роках, раніше вважали техногенним. Проте відкриття Жданівського ультрамафітового масиву із рудопроявами самородної міді в корі вивітрювання показало її природний характер. У Жданівському масиві мідь утворює два горизонти, що пов'язані, ймовірно, з ліквідаційними процесами у ході становлення інтрузії. Самородна мідь різноманітної морфології виявлена в осадових породах над інтрузією, а також на значній відстані від неї. Аналіз абсолютних позначок поверхні знахідок міді вказує на те, що в межах Хмельницької площі існують інші, крім Жданівського, джерела самородної міді. Це підтверджують знахідки міді у корах вивітрювання базитів і скарнів на Куманівській і Філіопільській ділянках.

До 1970-х років самородна мідь у межах території Бердичівського підняття та його західних схилів (площа приблизно 18 тис. км²) була невідома. Геологічними зйомками і глибинним картуванням у 1970–1980-х роках (Л.І. Забіяка, І.А. Вититнєв, В.Д. Гейко) були виявлені і частково опішуквані зруденіння сульфідної міді (халькопірит) в окварцованих ендербітах, кристалосланцях і кальцифірах (Калинівське [3], Вороновицьке), а також борніт-халькопіритове в їх корах вивітрювання (Лукашівське і Шендерівське). В ході цих і пізніших робіт (О.М. Ляшко) в районі м. Вінниця була зафіксована самородна мідь у вигляді стружкоподібних виділень і кірок, покритих синьою і чорною плівками у пісках і корах вивітрювання кристалічних порід, які мінералоги вважали техногенними, хоча разом із мідними стружками нерідко траплялися малахіт, борніт, халькозин у кількості десятки—сотні грамів на тонну.

У 2002 р. Правобережною геологічною експедицією ПДРГП “Північгеологія” під час пошукових робіт на алмази поблизу м. Хмельник був розкритий Жданівський масив сублужних піроксеніт-перидотитів лополітоподібної форми розміром на поверхні 250 × 400 м [1, 2], у корі вивітрювання якого виявлено самородну мідь у вигляді різноманітних дендритів, добре огранених кристалів і їх зростків, жовно-і ниркоподібних зерен [4–6].

Мідна мінералізація в межах Жданівського масиву підпорядкована ліквідаційним процесам, що відбувалися під час формування інтрузії. В результаті пошукових робіт на алмази (Р.М. Довгань, В.А. Єнтін) і геологічного довивчення площ масштабу 1:200 000 (ГДП-200) аркуша “Старокостянтинів”

(В.П. Лукаш та ін.) встановлено два поклади міді, що належать до нижніх (донних) горизонтів порід перидотит-піроксенітової асоціації (рис. 1).

Перший горизонт, пов'язаний переважно з перидотитами, залягає в їх нижній частині, утворюючи своєрідну коритоподібну структуру. На заході і в центрі масиву він контактує з породами рами — гранат-біотитовими гнейсами, на сході — з піроксенітами з досить крутим (до 80°) заляганням. Потужність тіла від 10 до 25 м. Вміст міді (за даними спектрального аналізу) від 0,01 до 1 %. Найвищий вміст міді зафіксовано в нижній частині розрізу в св. 1615 (до 1 %) і св. 1555, 50, 51 (до 0,15—0,3 %). Підтверджується високий вміст міді й даними ІСР-аналізу [7], у св. 1555 в амфіболізованих піроксенітах вміст міді становить від 275 до 3414 г/т.

Другий горизонт мідної мінералізації зафіксований св. 1612 і 50 у східній частині інтрузії, на контакті піроксенітів і гранат-біотитових мігматитів бердичівського комплексу. Потужність тіла близько 10 м, залягання майже субвертикальне, під кутом 80°, падіння західне. Вміст міді (спектральний аналіз) на глибині 160—170 м — 0,3 % (св. 50); 80—70 м — 0,01—0,02 % (св. 1612). Виявлені в незначній кількості мінеральні форми міді представлені халькопіритом, халькозином, ковеліном, що не відповідає вмісту міді в породі. Тому, на нашу думку, найімовірнішим носієм міді є сульфід типу піриту і піротину, вміст яких у породі сягає від сотень грамів до 1 кг на тонну. Особливе значення має піротин як основний мінерал мідно-нікелевих родовищ. Мідь як основний рудний елемент Жданівської інтрузії, має чітку і повну кореляцію з такими елементами, як Ni, Ag, Bi, та ситуативну — з Cr, V, Co, Au, платиноїдами.

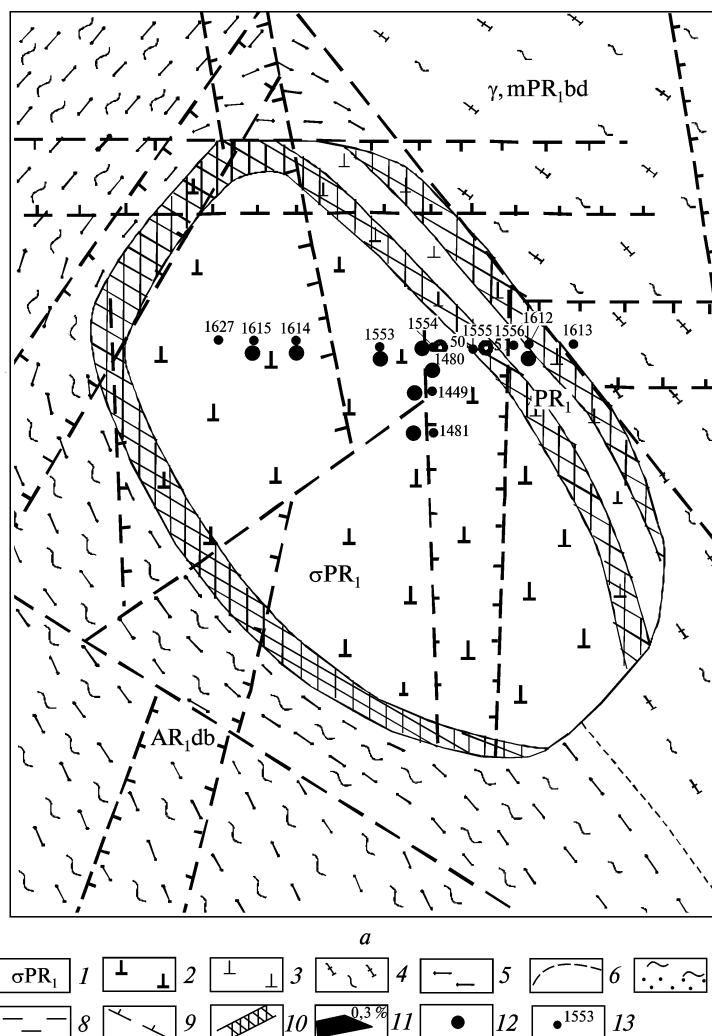
Детальні роботи в межах Жданівської інтрузії показали, що самородна мідь характерна не лише для кори вивітрювання ультраосновних порід, вона трапля-

Таблиця 1. Знахідки самородної міді в осадових породах (пісках) на Хмільницькій площі

Морфологічний тип	Кількість		Морфологічний тип	Кількість	
	свердловин, відслонень	проб		свердловин, відслонень	проб
Пластинки	4	4	Кристали	11	11
Дротинки	15	15	Стружка	33	40
Грудки, кульки	15	16	Неясної форми	19	23
Дендрити	5	5			

Таблиця 2. Прояви самородної міді у корях вивітрювання і кристалічному фундаменті Хмільницької площі

Номер свердловини	Інтервал, м	Морфологія виділень	Супутні мінерали	Імовірна первинна порода
1516	41,0—43,0	Пластинки, стружка	Хромшпінель, розмір зерен 0,3 мм	Метаультрабазит
1482	43,0—46,0	Не визначено	Хромшпінель, карбонат	„
1673	28,2—29,9	Дротинки, пластинки розміром >2 мм	Пірит (1кг/т), шпінель, молібденіт	Скарн
1676	61,5—62,9	Дендрит, 0,15 мм	Халькопірит, галеніт, молібденіт, карбонат	„
1678	54,5—56,4	Стружка, пластинка розміром 2 мм	Галеніт, сфалерит, шпінель (2,9 кг/т), пірит (4,8 кг/т), апатит (0,4 кг/т), баделеїт	„
1485	37,0—39,0	Не визначено	Вторинні карбонати, апатит, хромшпінеліди	Скарнований метабазит



ється по всьому розрізу масиву, в тому числі в змінених під впливом тектонічних і гідротермально-метасоматичних процесів корінних породах (рис. 1, б). Мідь виявлена в понад 25 пробах із 8 свердловин — від поодиноких знаків до 1,3 кг/т. Найвищий вміст самородної міді встановлено у корі вивітрювання піроксенітів у св. 1479 — від 0,043 до 1,3 кг/т. У св. 1480, 1481, 1553, 1555, 1612, 1615 вміст самородної міді становить від 3 до 66 г/т. Вона представлена дендритами, октаедричними кристалами розміром 0,25 мм, грудочками, пластинками, дротиками бурого, бурувато-червоного кольору.

В осадових породах у межах Жданівської інтрузії самородна мідь виявлена в базальних горизонтах середнього сармату в кількості від 10—20 до 38 г/т (св. 1479, 1481, 1553, 1555, 1556), над базальними горизонтами — знаки (св. 1479, 1481, 1481, 1613). Тут переважно трапляються дрібні дендрити, розміром інколи до 2,5 мм.

Крім Жданівського масиву, під час робіт на алмази і ГДП-200 аркушів “Бердичів” і “Вінниця” (С.С. Деркач) в осадових породах і корах вивітрювання фундаменту було виявлено до сотні проявів самородної міді у смузі між містами Хмільник і Вінниця розміром 55 × 20 км, орієнтованої у північно-західному напрямку уздовж

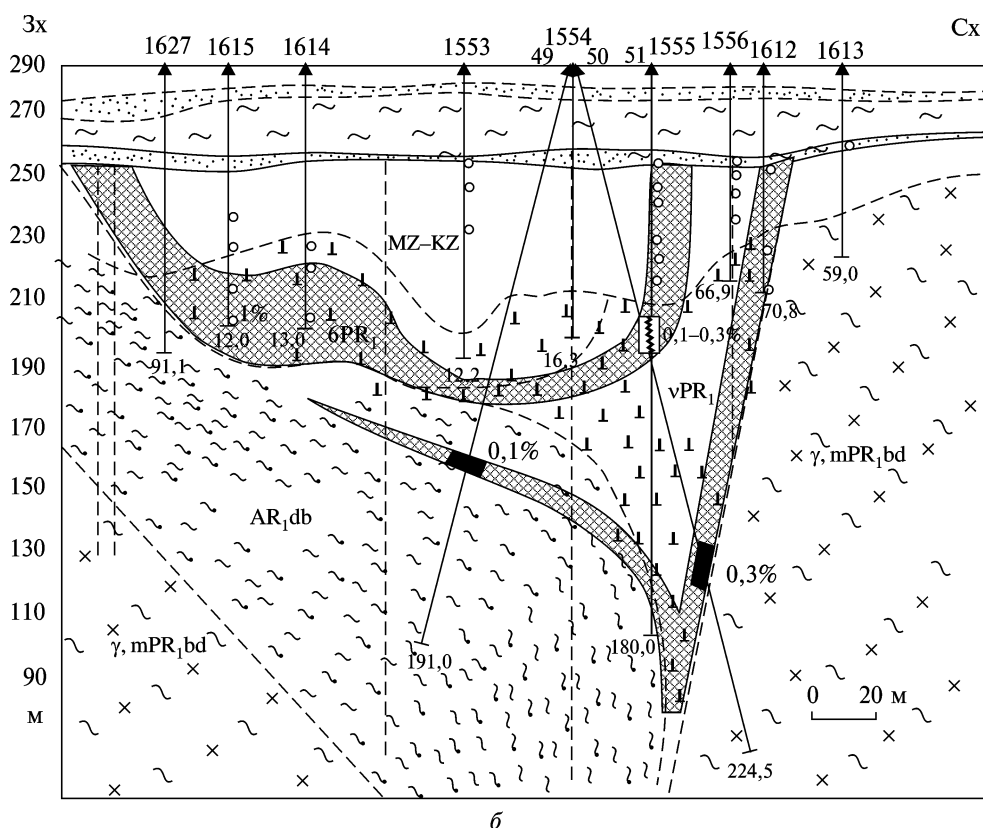
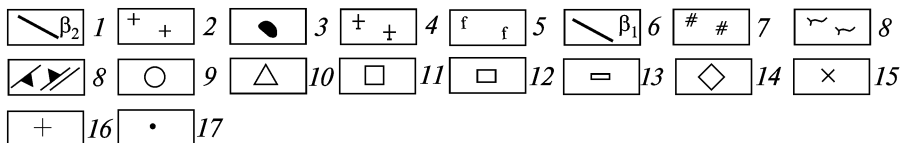
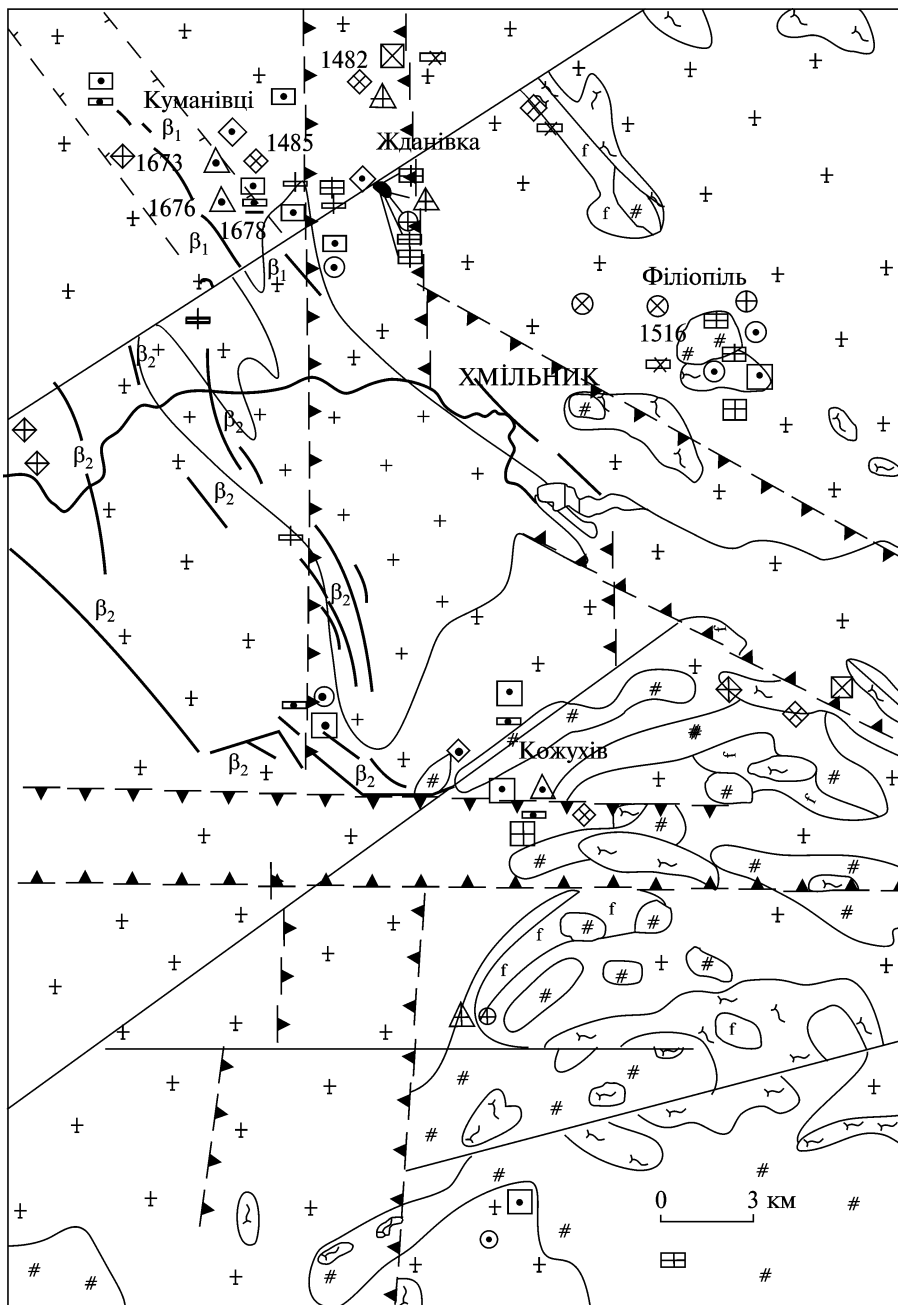


Рис. 1. Схематична геологічна карта Жданівської структури (а) та її геологічний розріз (б): 1 — комплекс сублужних ультраосновних та основних порід жданівської асоціації; 2 — перидотити (гарцбургіти); 3 — піроксеніти, рідше горнблендити; 4 — бердичівський гранітоїдний комплекс (γ, mPR, bd) — граніти і мігматити гранат-біотитові; 5 — дністровсько-бузька серія, безрезинська товща (AR₁db) — гнейси гранат-біотитові; 6 — межа кори вивітрювання; *осадові породи*: 7 — середній сармат (N_{1s2}) — глини і піски, 8 — четвертинні відклади; 9 — розломи, зони розломів; 10 — горизонти з підвищеним вмістом міді (0,1–1,0 %); 11 — максимальний вміст міді; 12 — прояви самородної міді; 13 — свердловина та її номер

південно-західного висячого боку Хмільницької тектонічної зони (рис. 2). Переважна більшість знахідок зосереджена навкруги Жданівського ультрабазитового масиву і на південний схід від нього. Вони утворюють своєрідний “ореол розсіяння” передусім у міоценових пісках прибережно-морського генезису (табл. 1). Усього самородна мідь виявлена у 62 свердловинах і відслоненнях, у 45 з них вона представлена індивідами явно природного, а не штучного походження. В асоціації з міддю знаходяться ковелін, халькозин, малахіт, пірит, халькопірит, піротин.

Оскільки мідь у Жданівському масиві тісно асоціює з Ni, Ag, Bi, платиноїдами, і це характерно для багатьох мафітових масивів і мідно-нікелевих родовищ світу, було важливо з’ясувати, чи існують на цій площі масиви, аналогічні Жданівському. Вибіркове мінералогічне опробування у свердловинах окремих інтервалів кори вивітрювання кристалічних порід, збагаченої за даними спектрального аналізу міддю, хромом, нікелем, кобальтом, цинком, виявило крім Жданівського ще шість проявів самородної міді (табл. 2).

З наведених вище шести проявів п’ять зосереджені на Куманівецькій ділянці і лише один на Філіопільській. Можна припустити, що свердловини змогли



◀ **Рис. 2.** Прояви самородної міді на Хмільницькій площі:

1 — діабаз, габро-діабаз (βPR_2); 2 — хмільницький комплекс, лейкограніти ($\gamma\text{PR}_2\text{hm}$); 3 — сублужні ультраосновні та основні породи жданівської асоціації ($\sigma\text{PR}_1\text{zd}$); 4 — бердичівський комплекс, граніти і мігматити біотитові, гранат-біотитові (γ , $m\text{PR}_1\text{bd}$); 5 — вінницити ($vn\text{PR}_1\text{bd}$); 6 — метаморфізовані габро, габро-норити, норити ($v\text{PR}_1$); 7 — літинський комплекс, чарнокіти, ендербіти (AR_1lt); 8 — дністровсько-бузька серія, гнейси, кристалосланці (AR_1db); 9 — розломи, зони розломів; *морфологічні типи самородної міді*: 10 — кульки, грудки, 11 — дендрити, 12 — кристали, 13 — пластинки, 14 — дротики, 15 — неясної форми; 16 — прояви самородної міді в корах вивітрювання та кристалічному фундаменті; 17 — знахідки самородної міді в осадовому чохлі; *абсолютні позначки знахідок самородної міді, м*: 18 — 235,0—253,0; 19 — 255,0—266,0; 20 — 267,0—293,0

розкрити лише верхні (дайкові, жильні?) частини мафіт-ультрамафітових масивів, подібних Жданівському. Особливо це стосується прояву, зафіксованого св. 1516, яка розбурювала верхню частину овальної аномалії діаметром до 300 м на Філіопільській ділянці. На цій ділянці самородну мідь виявили у пісках дев'яти свердловин.

Цікаво зазначити, що самородна мідь на Хмільницькій площі характерна не для всіх кір вивітрювання ультрамафітів. Її не встановлено у Кармалюківському і Малокутищанському масивах, і це у подальших пошукових дослідженнях може слугувати як імовірна пошукова ознака на платиноїди.

Знахідки самородної міді в осадовому чохлі Хмільницької площі зафіксовано на трьох гіпсометричних рівнях:

235—251 м — у палеоруслі і бортах Філіопільської бучацької палеодепресії, що розміщується в 2—5 км на схід від Жданівського масиву;

257—264 м — на схилах вододілів переважно на схід і південний схід від Жданівського масиву; знахідки можна трактувати як ореоли розсіяння цього масиву (абсолютні позначки поверхні 255—257 м) в умовах трансгресії сарматського моря на північний схід;

270—293 м — корінні джерела, подібні до Куманівецького (абсолютні позначки поверхні кори 267—270 м, та інші, ще не відкриті; знахідки здебільшого розміщуються на захід і південний захід від Жданівського масиву — у південно-західній смузі Хмільницької площі; на цьому рівні, крім двох знахідок (св. 1558 (с. Кожухів) і св. 1625 (с. Куманівці)), немає дендритів, мідь представлена кульками, грудками, дротиками і переважно кристалами.

З урахуванням потенційної цінності самородної міді як промислово важливого генетичного типу, а також тісного генетичного зв'язку з Ni, Ag, платиноїдами, на нашу думку, слід розділити зазначені знахідки за генетичними типами, відповідно до хімічного складу і кристаломорфології виділень, надійно відбракувати вірогідні техногенні знахідки і продовжити пошуки перспективних корінних джерел.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Довгань Р.М., Павлюк В.М., Єнтін В.А. Жданівський рудопрояв благородних металів, міді та урану і його перспективи // Матеріали наук.-техн. наради "Геологія і генезис рудних родовищ України: сучасний стан, нові підходи, проблеми та рішення". — Київ, 2004. — С. 132—134.
2. Єнтін В.А., Павлюк В.Н., Цымбал С.Н. и др. Ультраосновний магматизм Бердичевского блока Украинского щита // Геологія і магматизм докембрію Українського щита. — К., 2000. — С. 170—172.
3. Забияка Л.И., Злобенко И.Ф., Костюченко В.С., Мельничук Э.В. Новое рудопоявление меди в Винницкой области // Геол. журн. — 1975. — № 6. — С. 109—116.
4. Квасниця В.М., Павлюк В.М., Довгань Р.М. та ін. Перша знахідка багатогранників спериліту і дендритів самородної міді в Україні // Мінерал. журн. — 2001. — № 5/6. — С. 75—80.
5. Квасниця І.В. Самородна мідь Жданівської інтрузії ультрамафітів // Зап. Укр. мінерал. тов-ва. — 2004. — 1. — С. 143.

6. *Квасниця І.В.* Кристалогенезис самородної міді України: Автореф. дис ... канд. геол. наук. — Львів, 2006. — 22 с.
7. *Цымбал С.Н., Кривдик С.Г., Довгань Р.Н. и др.* Минералого-петрографические и геохимические особенности ультрабазитов Ждановской интрузии // Матеріали наук.-техн. наради “Геологія і генезис рудних родовищ України: сучасний стан, нові підходи, проблеми та рішення”. — К., 2004. — С. 134—137.

The native copper manifestations in sands and weathering crust of crystalline rocks in Khmilnyk area of the Berdychiv upheaval found in 1970—1980 were considered the technogenic ones. However the finding of the Zhdaniv ultramafite massif with are manifestations of the native copper in the crust of weathering has shown its natural character. Copper foruis two horizons in the Zhdaniv massif, which are probably connected with the liquation processes in the course of the intrusion formation. The native copper of various morphology was detected in the sedimentary rocks over the intrusion, as well as et a considerable distance from it. An analysis of absolute marks of the surface of copper findings proves, that besides Zhdaniv source of native copper, there are other ones within the Khmelnyk area. That is confirmed by copper findings in the crusts of weathering of basites and scarns in the Kumanivtsi and Filiopil plots.

Надійшла 29.03.2007