

Elżbieta BAREJA

Wstępne wyniki badań geochemicznych dolnego ordowiku obniżenia podlaskiego

WSTĘP

W opracowaniu przedstawiono wyniki badań geochemicznych warstw krzyżańskich i białowieskich obniżenia podlaskiego, prowadzonych w latach 1971—72 w Zakładzie Złóż Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych Instytutu Geologicznego. W pracy wykorzystano materiały geologiczne uzyskane z 28 otworów wiertniczych. Badania oparto na interpretacji wyników zawartości U w 1523 próbkach oraz zawartości V i Mo w 1468 próbkach. Analizy chemiczne na zawartość uranu, wanadu i molibdenu wykonał zespół w składzie: A. Jęczalik, B. Lis, E. Przeniosło, B. Budzicka z Pracowni Analitycznej Zakładu Złóż Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych.

Dla poszczególnych typów i odmian litologicznych badanych skał określono metodą matematycznej analizy statystycznej częstotliwość występowania uranu, wanadu i molibdenu w poszczególnych przedziałach klasowych. Na podstawie tych obliczeń sporządzono histogramy zawartości uranu, wanadu i molibdenu w poszczególnych zbiorach statystycznych.

METODY BADAŃ

Uran został oznaczony metodą luminescencyjną, dla próbek o zawartości $> 200 \times 10^{-4} \%$ metodą kolorymetryczną. Przyjęte do badań statystycznych granice przedziałów klasowych uranu stanowią wartości perlek luminescencyjnych lub wielokrotność tych wartości.

Wanad oznaczono metodą fosforo-wolframową. Czulość metody wynosi $120 \times 10^{-4} \%$, dokładność $\pm 10\%$. Ze względu na stosowaną metodę oznaczania wanadu dla celów analizy statystycznej przyjęto następujące przedziały klasowe: < 120 i $120-200 \times 10^{-4} \%$ V, pozostałe zaś stanowią wielokrotność $200 \times 10^{-4} \%$ V.

Molibden został oznaczony metodą ekstrakcyjno-wizualną z chloroformem. Czulość metody $2 \times 10^{-4} \%$, dokładność oznaczania $\pm 15\%$. Do celów analizy statystycznej zawartość $< 2 \times 10^{-4} \%$ Mo przyjęto jako $1 \times$

$\times 10^{-4}$ ‰ Mo. Wyróżniono następujące przedziały klasowe: < 1,0; 1,0—5,0; 5,0—10,0; 10,0—20,0; 20,0—30,0; 30,0—40,0; 40,0—60,0; 60,0—100,0; 100,0—150,0; 150,0—250,0; 250,0—400,0; 400,0—600,0; 600,0—800,0; 800,0—1000; 1000,0—1500,0; 1500,0—2500,0; 2500,0—5000,0 oraz $> 5000,0 \times 10^{-4}$ ‰ Mo.

Dominantę, czyli wartość modalną uranu, wanadu i molibdenu zaznaczoną na poszczególnych histogramach obliczano według wzoru (S. Szulc, 1967);

$$D_x = x_o + l \cdot \frac{f_o - f_{-1}}{2f_o - (f_{-1} + f_1)}$$

gdzie:

x_o — dolna granica klasy najliczniejszej, tj. klasy, w której w myśl definicji powinna znajdować się dominanta;

f_o — liczebność klasy najliczniejszej;

f_{-1} — liczebność klasy poprzedzającej najliczniejszą;

f_1 — liczebność klasy następującej po najliczniejszej;

l — przedział klasy.

ZWIĄZKI FUNKCYJNE MIĘDZY URANEM, WANADEM I MOLIBDENEM A LITOLOGIĄ DOLNEGO ORDOWIKU

Próbki do badań geochemicznych statystycznych pobrano z dolomitów i wapieni glaukonitowych oraz glaukonitytu, należących do arenigu, z łupków bryograptusowych (tremadok górny), z łupków dictyonemowych i piaskowców obolusowych górnych (tremadok dolny). Stratygrafię przyjęto według J. Znosko (1964) oraz B. Szymańskiego (1966, 1971).

Z uwagi na fakt, że dotychczas nie przeprowadzono korelacji paleontologicznej w opisywanych łupkach dolnoordowickich (dictyonemowe i bryograptusowe) nazwą łupki dictyonemowe obejmuje się również łupki bryograptusowe. W obrębie łupków dictyonemowych wydzielono do badań geochemicznych łupki o barwie czarnej, łupki o barwie brunatnej, łupki sfosfatyzowane, piaskowce śródformacyjne z siarczkami oraz piryty. Jak stwierdzono w wyniku badań geochemicznych, poszczególne odmiany litologiczne skał dolnego ordowiku charakteryzują się zróżnicowaniem koncentracji uranu, wanadu i molibdenu.

URAN

Próbki pobrane z piaskowców obolusowych górnych, leżących w spągu łupków dictyonemowych, mają niskie tło geochemiczne równe $5,09 \times 10^{-4}$ ‰ U. Rozkład statystyczny uranu w próbkach piaskowców jest jednomodalny (fig. 2c). W obrębie łupków najniższe tło geochemiczne wykazują próbki piryty $3,15 \times 10^{-4}$ ‰ U (fig. 2a) oraz próbki piaskowców śródformacyjnych z siarczkami, w których tło geochemiczne wynosi $10,00 \times 10^{-4}$ ‰ U (fig. 2b). W wydzielonych łupkach najwyższe tło geochemiczne mają próbki łupków sfosfatyzowanych $79,5 \times 10^{-4}$ ‰ U (fig. 1d), następnie zaś próbki łupków czarnych — $66,10 \times 10^{-4}$ ‰ U (fig. 1b), najniższe natomiast próbki łupków brunatnych $19,7 \times 10^{-4}$ ‰ U (fig. 1c).

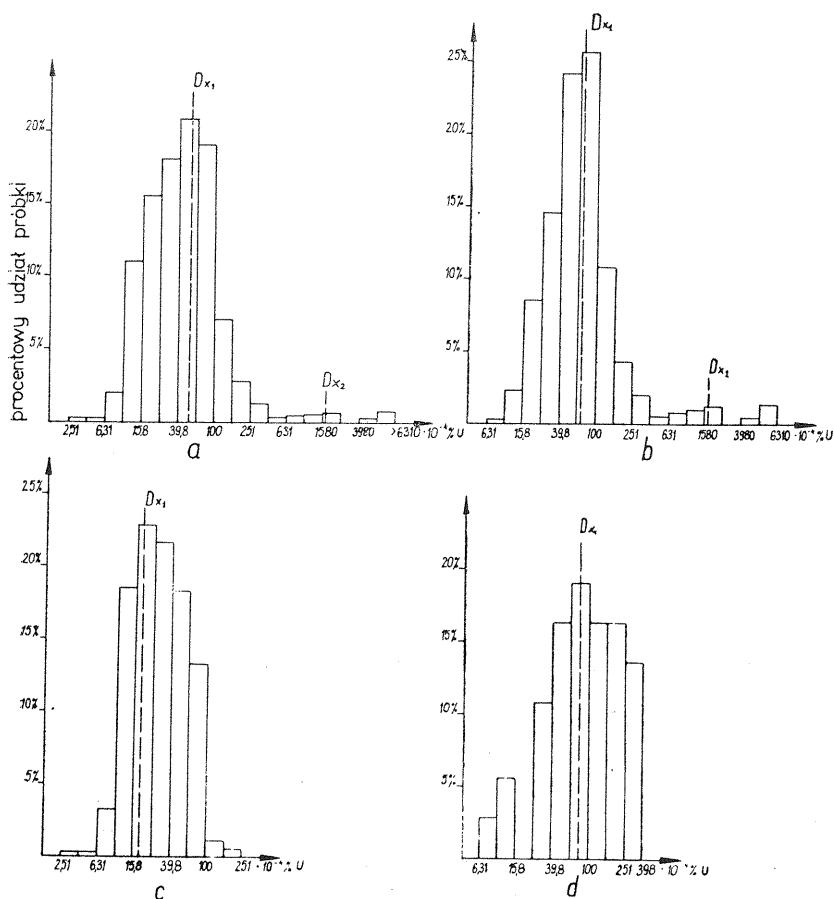


Fig. 1. Histogramy zawartości uranu w utworach dolnego ordowiku obniżenia podlaskiego

Histograms of uranium contents in the Lower Ordovician formations within the Podlasie depression area

a — łupki ogółem; b — łupki czarne; c — łupki brunatne; d — łupki sfosfatywowane

a — shales in general; b — shales black in colour; c — shales brown in colour; d — phosphatized shales

W próbkach łupków brunatnych i sfosfatywowanych rozkład uranu jest jednomodalny. Jednomodalność rozkładu uranu jest przypuszczalnie wynikiem syngenetycznej koncentracji uranu. Próbkę łupków czarnych charakteryzują się natomiast wielomodalnością rozkładu uranu (fig. 1b), co sugeruje wpływ procesów wtórnych na koncentrację uranu (M. Sałdan, 1972). W glaukonitycie (fig. 2d) rozkład uranu jest dwumodalny. Wartość dominanty próbek populacji normalnej D_{x_1} wynosi $5,11 \times 10^{-4} \text{ ‰ U}$. Dominanta populacji anomalnej wynosząca $51,80 \times 10^{-4} \text{ ‰ U}$ związana jest prawdopodobnie z występowaniem w glaukonitycie fosforanów. W wapieniach i dolomitach leżących nad glaukonitytem (fig. 2e) dominanta populacja

cji normalnej wynosi $3,98 \times 10^{-4} \text{ ‰ U}$. Tło geochemiczne uranu w łupkach dictyonemowych obniżenia podlaskiego mieści się w granicach średniego tła geochemicznego łupków czarnych (*black shale*), które według H. E. Hawkesa i J. S. Webba wynosi 2—300 g/t U. Jedynie wartości próbek dominanty anomalnej D_{x2} występujące w łupkach dictyonemowych o barwie czarnej przekraczają wartość 300 g/t. Należy podkreślić, że skały dolnego ordowiku charakteryzują się wysokim tłem geochemicznym uranu, które

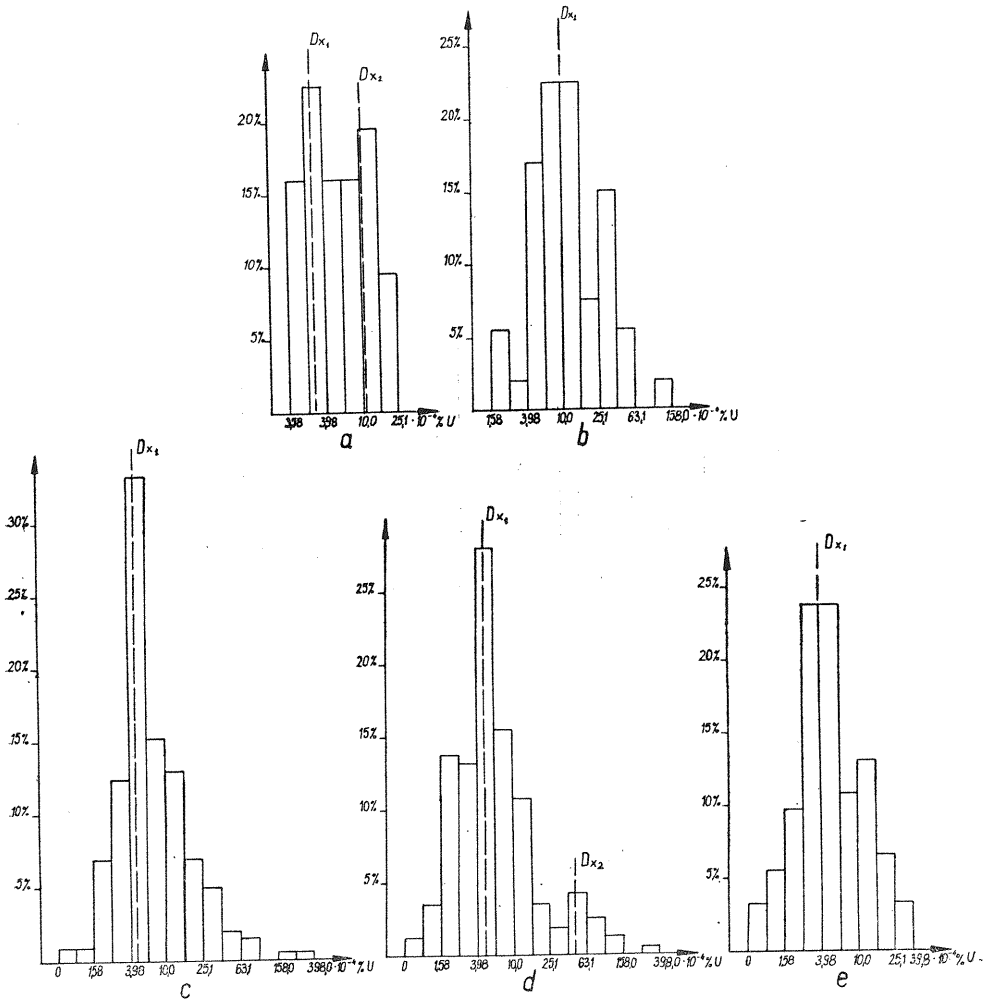


Fig. 2. Histogramy zawartości uranu w utworach dolnego ordowiku obniżenia podlaskiego

Histograms of uranium contents in the Lower Ordovician formations within the Podlasie depression area

- a — piryt; b — piaskowce śródformacyjne z siarczkami; c — piaskowce obolusowe górne; d — glaukonityt; e — dolomity i wapienie glaukonitowe
- a — pyrite; b — intraformational sandstones with sulphides; c — Upper Obolus sandstones; d — glauconitite; e — glauconite dolomites and limestones

dla piaskowców wynosi $5,09 \times 10^{-4} \text{ ‰ U}$ (średnie tło geochemiczne według H. E. Hawkesa i J. S. Webba — $0,45 \times 10^{-4} \text{ ‰ U}$), a dla wapieni glaukonitowych i dolomitów — $3,98 \times 10^{-4} \text{ ‰ U}$ (średnie tło geochemiczne według H. E. Hawkesa i J. S. Webba wynosi $2,5 \times 10^{-4} \text{ ‰ U}$).

Wyniki badań rozmieszczenia przestrzennego uranu w łupkach dictyonemowych metodą mikroradiografii wskazują na występowanie uranu w formie rozproszonej. Na podstawie przeprowadzonych badań mineralogicznych przypuszcza się, że uran związany jest z substancją organiczną, substancją łąstą oraz substancją fosforanową łupków (E. Bareja, 1972).

WANAD

Próbki z piaskowców obolusowych górnych mają niskie tło geochemiczne wynoszące $< 120 \times 10^{-4} \text{ ‰ V}$. W obrębie łupków najniższe tło geo-

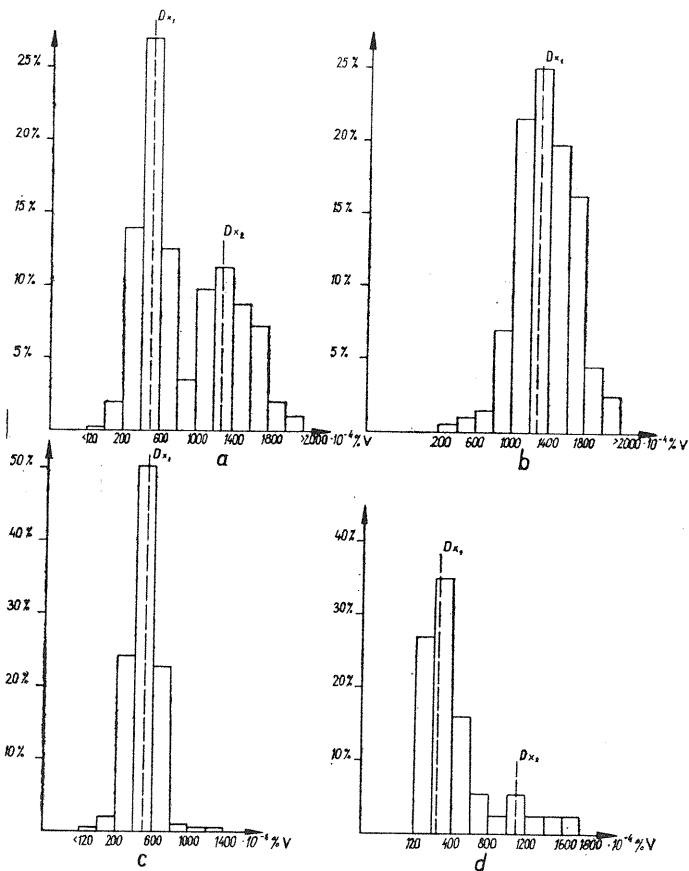


Fig. 3. Histogramy zawartości wanadu w utworach dolnego ordowiku obniżenia podlaskiego

Histograms of vanadium contents in the Lower Ordovician formations within the Podlasie depression area

Objaśnienia jak na fig. 1
Explanations as in Fig. 1

chemiczne wykazują próbki pirytu $242 \times 10^{-4} \text{‰ V}$, następnie próbki łupków sfosfatyзовanych $258 \times 10^{-4} \text{‰ V}$ (fig. 3d) oraz próbki piaskowców śródformacyjnych z siarczkami $290 \times 10^{-4} \text{‰ V}$. Próbkі łupków charakteryzują się dwumodalnością rozkładu wanadu. Wartość dominanty próbek populacji normalnej D_{x1} wynosi $494 \times 10^{-4} \text{‰ V}$ (fig. 3a), zaś dominanty próbek populacji anomalnej D_{x2} $1276 \times 10^{-4} \text{‰ V}$.

Dwumodalność rozkładu wanadu w łupkach związana jest z różnym tłem geochemicznym wanadu dla łupków czarnych i łupków brunatnych. Próbki łupków czarnych mają najwyższe tło geochemiczne — $1282 \times 10^{-4} \text{‰ V}$ (fig. 3b). Tło geochemiczne próbek łupków brunatnych jest 3-krotnie niższe od tła próbek łupków czarnych i wynosi $496 \times 10^{-4} \text{‰ V}$ (fig. 3c). W próbkach łupków czarnych i brunatnych rozkład wanadu jest jednomodalny. Przypuszcza się, że jednomodalny rozkład statystyczny wanadu w próbkach łupków czarnych jest wynikiem syngenetycznej koncentracji wanadu. Próbki łupków sfosfatyзовanych charakteryzują się natomiast dwumodalnością rozkładu wanadu. Wartość próbek populacji normalnej D_{x1} wynosi tu $258 \times 10^{-4} \text{‰ V}$, zaś dominanty próbek populacji anomalnej D_{x2} $1100 \times 10^{-4} \text{‰ V}$ (fig. 3d). Przypuszcza się, że dominanta próbek populacji anomalnej D_{x2} związana jest prawdopodobnie z występowaniem fosforanów w łupkach sfosfatyзовanych. W glaukonitycie dominanta próbek populacji normalnej D_{x1} wynosi $190 \times 10^{-4} \text{‰ V}$. Leżące nad glaukonitytem wapień i dolomity charakteryzują się niskim tłem geochemicznym $< 120 \times 10^{-4} \text{‰ V}$.

Przeprowadzone dotychczas badania mineralogiczne nie stwierdziły występowania form mineralogicznych wanadu w łupkach dictyonemowych obniżenia podlaskiego. Wysokie tło geochemiczne wanadu mieści się w granicach średniego tła geochemicznego łupków czarnych, które według H. E. Hawkesa i J. S. Webba wynosi 50—2000 g/t; według A. P. Winogradowa 130 g/t.

Jak podaje A. Loog (1962), zawartość wanadu w łupkach dictyonemowych Estonii wynosi średnio 880 g/t, maksymalnie 3000 g/t V. Według W. N. Chołodowa (1968) średnia zawartość wanadu wynosi 1800—2800 g/t, a maksymalna = 3570 g/t. Wanad w tych łupkach związany jest z substancją organiczną. W innych skałach dolnego ordowiku Estonii wanad jest prawdopodobnie zaadsorbowany przez minerały ilaste i wchodzi w skład minerałów terygenicznych i autogenicznych tych skał.

MOLIBDEN

Próbki z piaskowców obolusowych górnych mają niskie tło geochemiczne molibdenu, wynoszące $12,8 \times 10^{-4} \text{‰ Mo}$ (fig. 5c). W obrębie łupków najniższe tło geochemiczne wykazują próbki piaskowców śródformacyjnych z siarczkami — $13,85 \times 10^{-4} \text{‰ Mo}$ (fig. 5b). Próbki łupków charakteryzują się dwumodalnością rozkładu molibdenu. Wartość dominanty próbek populacji normalnej wynosi $15,6 \times 10^{-4} \text{‰ Mo}$, zaś dominanty próbek populacji anomalnej D_{x2} $917,5 \times 10^{-4} \text{‰ Mo}$ (fig. 4a). Łupki czarne i łupki brunatne mają zbliżone wartości tła geochemicznego, które wynosi dla łupków czarnych $15,2 \times 10^{-4} \text{‰ Mo}$ (fig. 4b), dla łupków brunatnych $15,7 \times 10^{-4} \text{‰ Mo}$ (fig. 4e). Najwyższe tło geochemiczne wykazują próbki łupków sfosfatyзовanych — $22,4 \times 10^{-4} \text{‰ Mo}$ (fig. 4d). W próbkach łup-

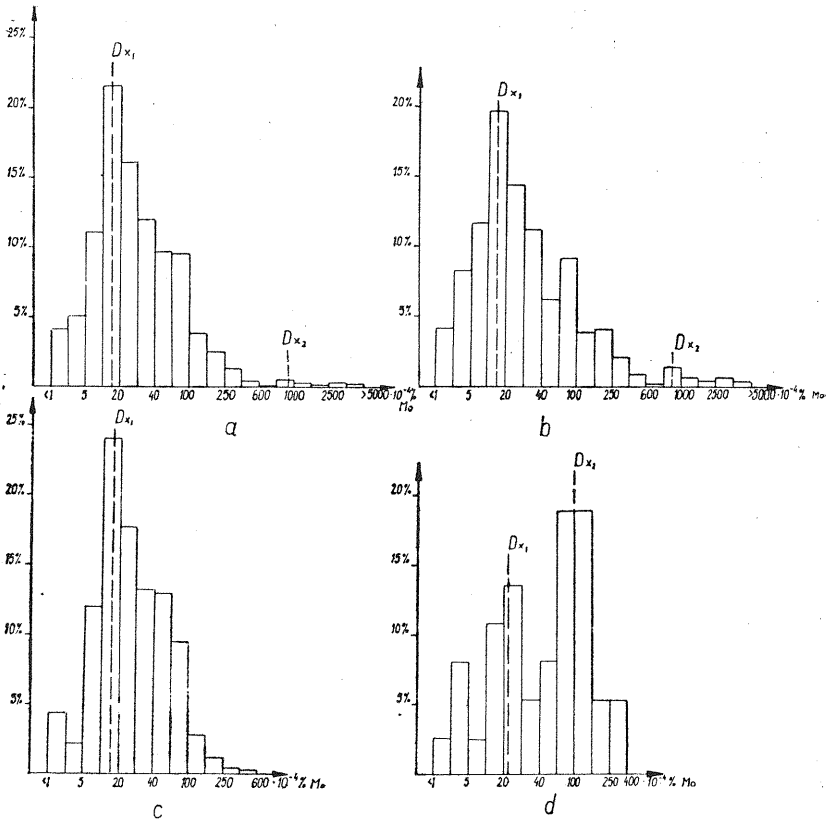


Fig. 4. Histogramy zawartości molibdenu w utworach dolnego ordowiku obniżenia podlaskiego

Histograms of molybdenum contents in the Lower Ordovician formations within the Podlasie depression area

Objaśnienia jak na fig. 1

Explanations as in Fig. 1

ków brunatnych rozkład molibdenu jest jednomodalny. Próbkę łupków czarnych i sfosfatyзовanych charakteryzują się natomiast wielomodalnością rozkładu molibdenu. Dla łupków czarnych wartości dominantnej próbek populacji anomalnej D_{x2} wynosi $917,5 \times 10^{-4} \text{ ‰ Mo}$, dla łupków sfosfatyзовanych D_{x2} wynosi $100,0 \times 10^{-4} \text{ ‰ Mo}$. Rozkład molibdenu w pierycie jest również wielomodalny. Wartość próbek dominantnej populacji normalnej D_{x1} wynosi $16,38 \times 10^{-4} \text{ ‰ Mo}$. Dominantnej próbek populacji anomalnych są następujące: D_{x2} $77,4 \times 10^{-4} \text{ ‰ Mo}$ i D_{x3} $158,5 \times 10^{-4} \text{ ‰ Mo}$ (fig. 5a). W glaukonitycie tła geochemiczne wynosi $8,12 \times 10^{-4} \text{ ‰ Mo}$ (fig. 5d), w wapieniach i dolomitach jest niskie — $2,94 \times 10^{-4} \text{ ‰ Mo}$ (fig. 5e). Dominantnej próbek populacji anomalnej D_{x2} wynosi $12,95 \times 10^{-4} \text{ ‰ Mo}$.

Tła geochemiczne molibdenu w łupkach dictyonemowych obniżenia podlaskiego mieści się w granicach średniego tła geochemicznego łupków czarnych, które według H. E. Hawkesa i J. S. Webba wynosi 10–300 g/t

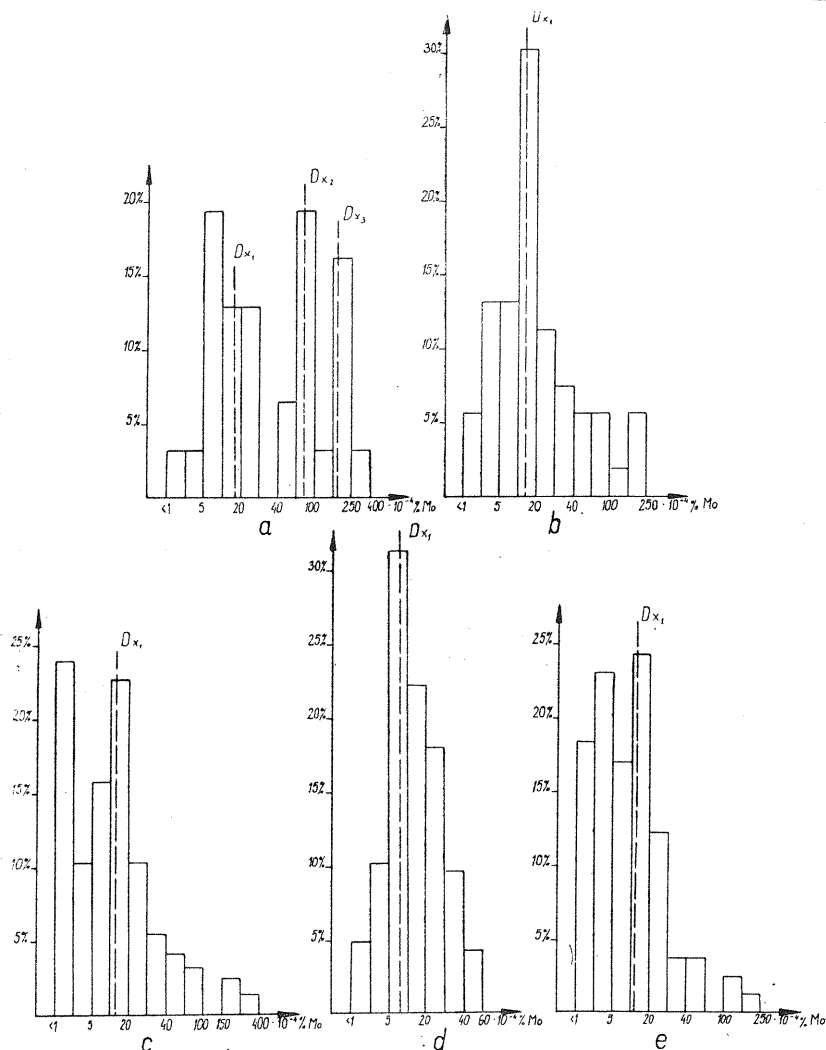


Fig. 5. Histogramy zawartości molibdenu w utworach dolnego ordowiku obniżenia podlaskiego

Histograms of molybdenum contents in the Lower Ordovician formations within the Podlasie depression area

Objaśnienia jak na fig. 2
Explanations as in Fig. 2

Mo. Jedynie wartości próbek dominanty anomalnej D_{x2} , występujące w łupkach dictyonemowych czarnych, przekraczają wartości 300 g/t. Należy podkreślić, że skały dolnego ordowiku obniżenia podlaskiego charakteryzują się wysokim tłem geochemicznym molibdenu, które dla piaskowców obolusowych górnych wynosi $12,8 \times 10^{-4} \% \text{ Mo}$; według H. E. Hawkesa i J. S. Webba średnie tło geochemiczne dla piaskowców wynosi 0,1—1,0 $\times 10^{-4} \% \text{ Mo}$. Średnie tło geochemiczne dla wapieni glaukonitowych i do-

Uwaga. W czasie druku artykułu zauważono błąd na fig. 5e: zamiast D_{x1} powinna być D_{x2} , natomiast D_{x1} powinno znajdować się w przedziale 1 do 5.

lomitów arenigu wynosi $2,94 \times 10^{-4} \%$ Mo, a według H. E. Hawkesa i J. S. Webba — $0,1-0,5 \times 10^{-4} \%$ Mo. W toku dotychczasowych badań mineralogicznych nie stwierdzono obecności mineralogicznych form występowania molibdenu w łupkach dictyonemowych obniżenia podlaskiego. Według A. Looga (1962) zawartość molibdenu w łupkach dictyonemowych Estonii wynosi średnio 190 g/t Mo i jest związana z substancją organiczną łupków.

WNIOSKI

1. W piaskowcach obolusowych górnych tło geochemiczne badanych pierwiastków wynosi $5,09 \times 10^{-4} \%$ U, $< 120 \times 10^{-4} \%$ V oraz $12,8 \times 10^{-4} \%$ Mo.

2. Łupki (dictyonemowe i bryograptusowe) charakteryzują się wysokim tłem geochemicznym uranu wynoszącym $52,1 \times 10^{-4} \%$ U, co stanowi 10-krotne wzbogacenie tych utworów w stosunku do skał otaczających. Najwyższe tło geochemiczne uranu wykazują próbki łupków sfosfatyzowanych $79,5 \times 10^{-4} \%$ i łupków czarnych $66,1 \times 10^{-4} \%$ U. Rozkład statystyczny uranu w łupkach sfosfatyzowanych i brunatnych jest jednomodalny, co sugeruje koncentrację uranu na etapie procesów syngenetycznych. Wielomodalny rozkład uranu w łupkach czarnych sugeruje natomiast wpływ procesów wtórnych na obecne ukształtowanie się koncentracji uranu. Łupki charakteryzują się również wysokim tłem geochemicznym wanadu, wynoszącym $494 \times 10^{-4} \%$ V, co stanowi kilkakrotne wzbogacenie tych osadów w stosunku do skał otaczających. W wyróżnionych typach łupków najwyższe tło geochemiczne wanadu posiadają próbki łupków czarnych $1282 \times 10^{-4} \%$ V, trzykrotnie wyższe w stosunku do tła łupków barwy brunatnej. Wartości tła geochemicznego molibdenu są zbliżone dla łupków czarnych ($15,2 \times 10^{-4} \%$ Mo) i łupków brunatnych ($15,7 \times 10^{-4} \%$ Mo). Najwyższe tło geochemiczne mają próbki łupków sfosfatyzowanych $22,4 \times 10^{-4} \%$ Mo.

W próbkach łupków brunatnych rozkład molibdenu jest jednomodalny. Próbki łupków o czarnych i sfosfatyzowanych charakteryzują się natomiast wielomodalnością rozkładu molibdenu. W przypadku łupków czarnych, gdzie dominanta próbek populacji anomalnej D_{x2} jest wysoka i wynosi $917,5 \times 10^{-4} \%$ Mo, należy przypuszczać o wpływie procesów wtórnych na ukształtowanie się mineralizacji molibdenowej. Ponadto w próbkach pirytu stwierdza się wysokie wartości dominanty próbek populacji anomalnych: D_{x2} — $77,4 \times 10^{-4} \%$ Mo i D_{x3} — $158,5 \times 10^{-4} \%$ Mo.

3. W glaukonitycie tło geochemiczne uranu wynosi $5,11 \times 10^{-4} \%$ U. Dominanta populacji anomalnej, wynosząca $51,8 \times 10^{-4} \%$ U, jest związana prawdopodobnie z występowaniem w glaukonitycie fosforanów. Tło geochemiczne wanadu wynosi $190 \times 10^{-4} \%$ V, tło geochemiczne molibdenu $8,12 \times 10^{-4} \%$ Mo.

4. W dolomitach i wapieniach glaukonitowych tło geochemiczne U, V i Mo wynosi: $3,98 \times 10^{-4} \%$ U, $< 120 \times 10^{-4} \%$ V oraz $2,94 \times 10^{-4} \%$ Mo. Dominanta próbek populacji anomalnej D_{x2} wynosi $12,95 \times 10^{-4} \%$ Mo.

PIŚMIENNICTWO

- BAREJA E. (1972) — Geochemia uranu i niektórych pierwiastków towarzyszących w łupkach dictyonemowych północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 16, p. 1025—1026, nr 4. Warszawa.
- HAWKES H. E., WEBB J. S. (1962) — Geochemistry in Mineral Eksploration. Hamper and Row. N. York, Evanston.
- SALDAN M. (1972) — Uranonośność łupków dictyonemowych Polski północno-wschodniej. Kwart. geol., 16, p. 1026—1027, nr 4. Warszawa.
- SZULC (1967) — Metody statystyczne. Wyd. 4. PWE. Warszawa.
- SZYMAŃSKI B. (1966) — Łupki dictyonemowe warstw krzyżańskich w rejonie Białowieży. Kwart. geol., 10, p. 44—45, nr 1. Warszawa.
- SZYMAŃSKI B. (1971) — Dolny ordowik w północno-wschodniej części obniżenia podlaskiego. Kwart. geol., 15, p. 528—544, nr 3. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1964) — Ordowik obszaru Białowieży i Mielnika. Kwart. geol., 8, p. 60—71, nr 1. Warszawa.
- ВИНОГРАДОВ А. П. (1962) — Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. Геохимия, 7.
- ЛООГ А. Р. (1962) — К геохимии нижнего ордовика Эстонии. Труды инст. геол. АН ЭССР, 10.
- ХОЛОДОВ В. Н. (1968) — Ванадий. Издат. Наука. Москва.

Эльжбета БАРЕЯ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НИЖНЕГО ОРДОВИКА ПОДЛЯССКОЙ ВПАДИНЫ

Резюме

В статье представлены итоги геохимического изучения отложений кжижанских и бяловеских пластов Подляской впадины. Исследования основывались на интерпретации результатов определений содержания U, V и Mo в отдельных типах и литологических разновидностях пород. В результате геохимических исследований установлено, что отдельные литологические разновидности пород нижнего ордовика характеризуются дифференцированной концентрацией урана, ванадия и молибдена:

1. В верхних оболочковых песчаниках (нижний тремадок) геохимический фон изучаемых элементов составляет: $5,09 \times 10^{-4}\%$ U, $<120 \times 10^{-4}\%$ V и $12,8 \times 10^{-4}\%$ Mo.
2. Исследованные сланцы (dictyonemовые — нижний тремадок и бриографтовые — верхний тремадок) характеризуются высоким геохимическим фоном урана, составляющим $52,1 \times 10^{-4}\%$ U. Самый высокий геохимический фон наблюдается в образцах фосфатизированных сланцах $79,5 \times 10^{-4}$ и черных сланцев $66,1 \times 10^{-4}$ U. Сланцы отличаются также высоким геохимическим фоном ванадия, составляющим $495 \times 10^{-4}\%$ V. Самый высокий геохимический фон ванадия принадлежит образцу черных сланцев $1282 \times 10^{-4}\%$ V. Геохимический фон молибдена в сланцах составляет $15,6 \times 10^{-4}\%$ Mo. Самый высокий геохимический фон имеют образцы фосфатизированных сланцев $22,4 \times 10^{-4}\%$ Mo.
3. В глауконите (арениг) геохимический фон урана составляет $5,11 \times 10^{-4}\%$ U, ванадия $190 \times 10^{-4}\%$ V, молибдена $8,12 \times 10^{-4}\%$ Mo.
4. В доломитах и глауконитовых известняках (арениг) геохимический фон U, V и Mo составляет соответственно: $3,98 \times 10^{-4}\%$ U, $<120 \times 10^{-4}\%$ V и $2,94 \times 10^{-4}\%$ Mo.

Elżbieta BAREJA

PRELIMINARY RESULTS OF GEOCHEMICAL OF THE LOWER ORDOVICIAN IN THE PODLASIE DEPRESSION

Summary

The paper presents the results of geochemical research of the formations of the Krzyżany and Białowieża Beds within the Podlasie depression area. The research has been based on the interpretation of the content of U, V and Mo in the individual types and lithological varieties of rocks. The geochemical research has demonstrated that the individual lithological rock varieties of Lower Ordovician age are characterized by a differentiation in the uranium, vanadium and molybdenum concentrations:

1. In the Upper Obolus sandstones (Lower Tremadocian) the geochemical background of the chemical elements examined amounts to: $5,09 \times 10^{-4} \%$ U, $< 120 \times 10^{-4} \%$ V and $12,8 \times 10^{-4} \%$ Mo.

2. The shales under examination (Dictyonema shales — Lower Tremadocian, and Bryograptus shales — Upper Tremadocian) distinguish themselves by a high geochemical background of uranium, amounting to $52,1 \times 10^{-4} \%$ U. The highest geochemical background of uranium is characteristic of the phosphatized shale samples $79,5 \times 10^{-4} \%$ and of the black shales $66,1 \times 10^{-4} \%$ U. The shales are also characterized by a high geochemical background of vanadium, amounting to $495 \times 10^{-4} \%$ V. The highest geochemical background of vanadium is found in the samples of black shales $1282 \times 10^{-4} \%$ V. The geochemical background of molybdenum in shales amounts to $15,6 \times 10^{-4} \%$ Mo. The highest geochemical background is characteristic of the samples of phosphatized shales $22,4 \times 10^{-4} \%$ Mo.

3. In glauconitite (Arenigian) the geochemical background of uranium amounts to $5,11 \times 10^{-4} \%$ U, that of vanadium — $190 \times 10^{-4} \%$ V, and that of molybdenum — $8,12 \times 10^{-4} \%$ Mo.

4. In dolomites and glauconite limestones (Arenigian) the geochemical background of U, V and Mo amounts to: $3,98 \times 10^{-4} \%$ U, $< 120 \times 10^{-4} \%$ V, and $2,94 \times 10^{-4} \%$ Mo, respectively.