

KRYSTYNA TOKARSKA

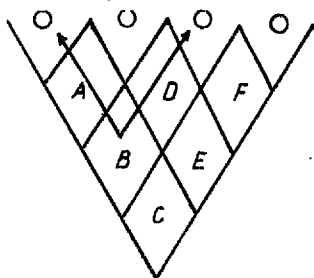
Instytut Geologiczny

SYSTEMY KODOWE WYNIKÓW BADAŃ GEOCHEMICZNYCH BITUMINÓW ROZPROSZONYCH, ROP I GAZÓW

UKD 550.84:552.57/.58:676.815:681.5.04

Pierwszym etapem wprowadzenia metod matematycznych do nauk geologicznych jest usystematyzowanie zgromadzonych informacji. Do tego celu konieczne stało się opracowanie systemu jednolitego zapisu poszczególnych danych dotyczących żądanych informacji. Prace takie podjęto w Zakładzie Geologii Ropy i Gazu IG, gdzie opracowano ujednolicony zapis poszczególnych metryk dla próbek i wyników analiz na kartach obrzeźnie perforowanych, które obecnie tworzą kartotekę dokumentacyjną wyników badań geochemicznych bituminów śladowych, rop naftowych i gazów ziemnych. Na kartach tych zakodowano w systemie trójkątnym i prostokątnym nie tylko wyniki analiz ze szczegółowych badań, ale również dane, lokalizujące analizowaną próbkę w obrębie jednej jednostki geologicznej i w określonym wierceniu. Ponadto zakodowano informacje dotyczące stratygraficznej pozycji oraz interwał głębokościowy, z którego pochodzi dana próbka.

Zastosowane systemy są przejrzyste, łatwe i wygodne w użyciu. Pozwalają w bardzo krótkim czasie uzyskać potrzebną informację. Ilość informacji możliwych do zakodowania na jednej karcie wynosi ponad 500. Jako jeden z systemów kodowania i wyszukiwania danych zastosowano system oparty na zasadzie budowy trójkąta, w którego wierzchołkach zawarte są kodowane informacje. Przykład kodu „trójkątnego” przedstawiony jest poniżej. Na rycinie wyjaśniono w



jaki sposób należy się posługiwać kodem, strzałki wskazują, które dwie dziurki należy wyciąć w karcie, aby zakodować odpowiednią informację. Jeżeli wyniki zgrupujemy np. w 6 dowolnie wybranych przedziałach, to chcąc zakodować wyniki należące do przedziału:

- A — należy wyciąć dziurki 1 i 2
- B — należy wyciąć dziurki 1 i 3
- C — należy wyciąć dziurki 1 i 4
- D — należy wyciąć dziurki 2 i 3
- E — należy wyciąć dziurki 2 i 4
- F — należy wyciąć dziurki 3 i 4

Jeżeli chcemy powiększyć liczbę przedziałów, tzn. zakodować więcej informacji, należy zwiększyć ilość dziurek w podstawie trójkąta „kodowego”. Jak widać z powyższego przykładu przy użyciu 4 dziurek można zakodować 6 informacji, przy 5 — 10, 6 — 15, 7 — 21, 8 — 28 itd.

Drugi zastosowany przez nas system, to system kodowy „prostokątny”, w którym każdej informacji odpowiada jedna z wyciętych dziurek w karcie (informacja — tak). System ten jest bardzo prosty i wygodny w użyciu. Jedynie w przypadku kodowania i odczytywania danych dotyczących stratygrafii system ten jest bardziej złożony, gdyż chcąc zakodować informację należy wyciąć dwie dziurki w karcie, co obrazuje podany poniżej przykład.

1 ○	2 ○	3 ○	4 ○	5 ○	6 ○	7 ○
Kz	Mz	Pz	Pz	E	○	S
		E	D	D	C	P
		○	C	T	J	K
		S	P	Pg	N	Q

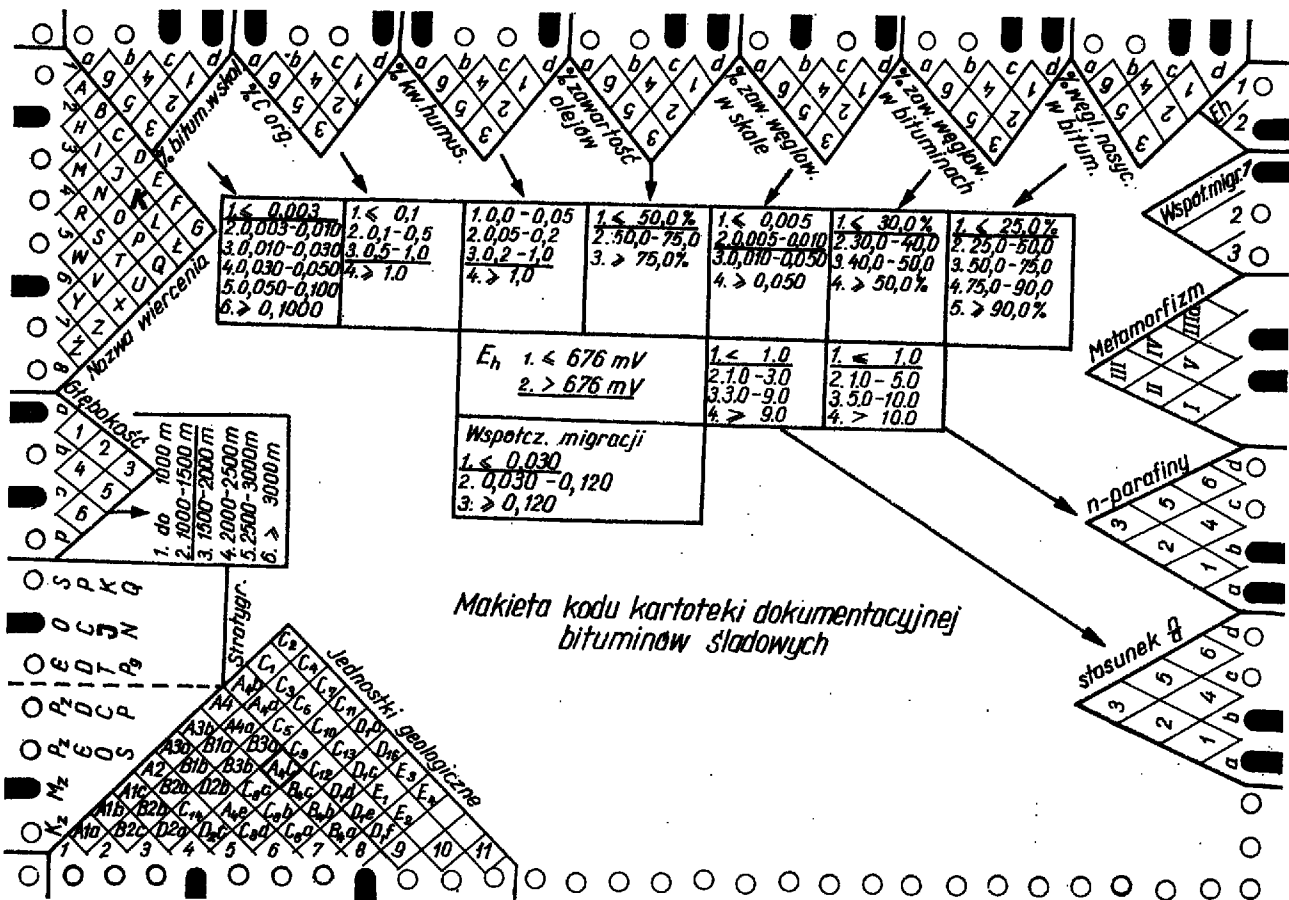
Przykład kodu

W kolumnie lewej dziurki 1, 2, 3, 4 oznaczają ery: Kz — kenozoik, Mz — mezozoik, Pz — paleozoik — z rozbićm na okresy, a w kolumnie prawej dziurki 5, 6, 7 oznaczają okresy od kambru do czwartorzędu. Np. chcąc zakodować ordowik należy w tym przypadku wyciąć dziurkę 3 (paleozoik) w kolumnie lewej i dziurkę 6 (ordowik) w kolumnie prawej; dla triasu dziurkę 2 i 5, dla neogenu 1 i 6.

Jak widać z powyższego przykładu stratygrafia została zakodowana w obrębie okresu geologicznego, dlatego chcąc zakodować wiek skał musimy na karcie zaznaczyć jaki to jest okres (wycinamy 1 dziurkę w kolumnie prawej) i do jakiej ery on należy (2 dziurkę w kolumnie lewej). Przez rozbudowanie tego systemu można by oprócz okresu geologicznego zakodować epokę i piętro geologiczne.

Opierając się na omówionych powyżej kodach założono archiwum wyników badań geochemicznych. Informacje ogólne, lokalizujące analizowane w obrębie jednostki geologicznej, wiercenia oraz dane stratygraficzne zostały zakodowane na kartach dokumentacyjnych bituminów śladowych, rop naftowych i gazów ziemnych w sposób następujący: 1) jednostka geologiczna (poszukiwawcza) — symbolem wg wydzieleń J. Sokołowskiego (2); 2) stratygrafia w obrębie okresu geologicznego; 3) głębokość pobrania próbki w odpowiednim interwale liczbowym co 500 m; 4) alfabetycznie nazwa otworu wiertniczego analizowanej próbki.

Oprócz wymienionych danych lokalizacyjnych zakodowano na kartach dokumentacyjnych szczegółowe wyniki analiz geochemicznych w odpowiednich interwałach liczbowych. I tak dla bituminów śladowych zakodowano wyniki analiz w obrębie jednej próbki zestawiając je w 3 następujących grupach, mających różne znaczenie w interpretacji geochemicznej:



Ryc. 1. Makieta kodu kartoteki dokumentacyjnej bituminów śladowych.
 Fig. 1. Model of code of documentary register of trace bitumens.

— pierwsza z nich obejmuje metody wskaźnikowe, pozwalające określić środowisko geochemiczne, mające duży wpływ na powstawanie i zachowanie bituminów w osadach;

— druga zawiera metody seryjne, charakteryzujące wstępnie substancję organiczną występującą w skałach w ilościach śladowych;

— w trzeciej zawarte są szczegółowe badania bituminów.

Przedstawiona poniżej makieta (ryc. 1) kodu kartoteki dokumentacyjnej bituminów śladowych obejmuje wszystkie informacje, które poprzednio zostały omówione. Przykładowo podano wyniki jednej analizowanej próbki (podkreślono odpowiednie interwały liczbowe), a zaznaczone miejsca na obrzeżeniach karty wskazują w jaki sposób zostały one zakodowane. Z makiety tej możemy odczytać następujące informacje:

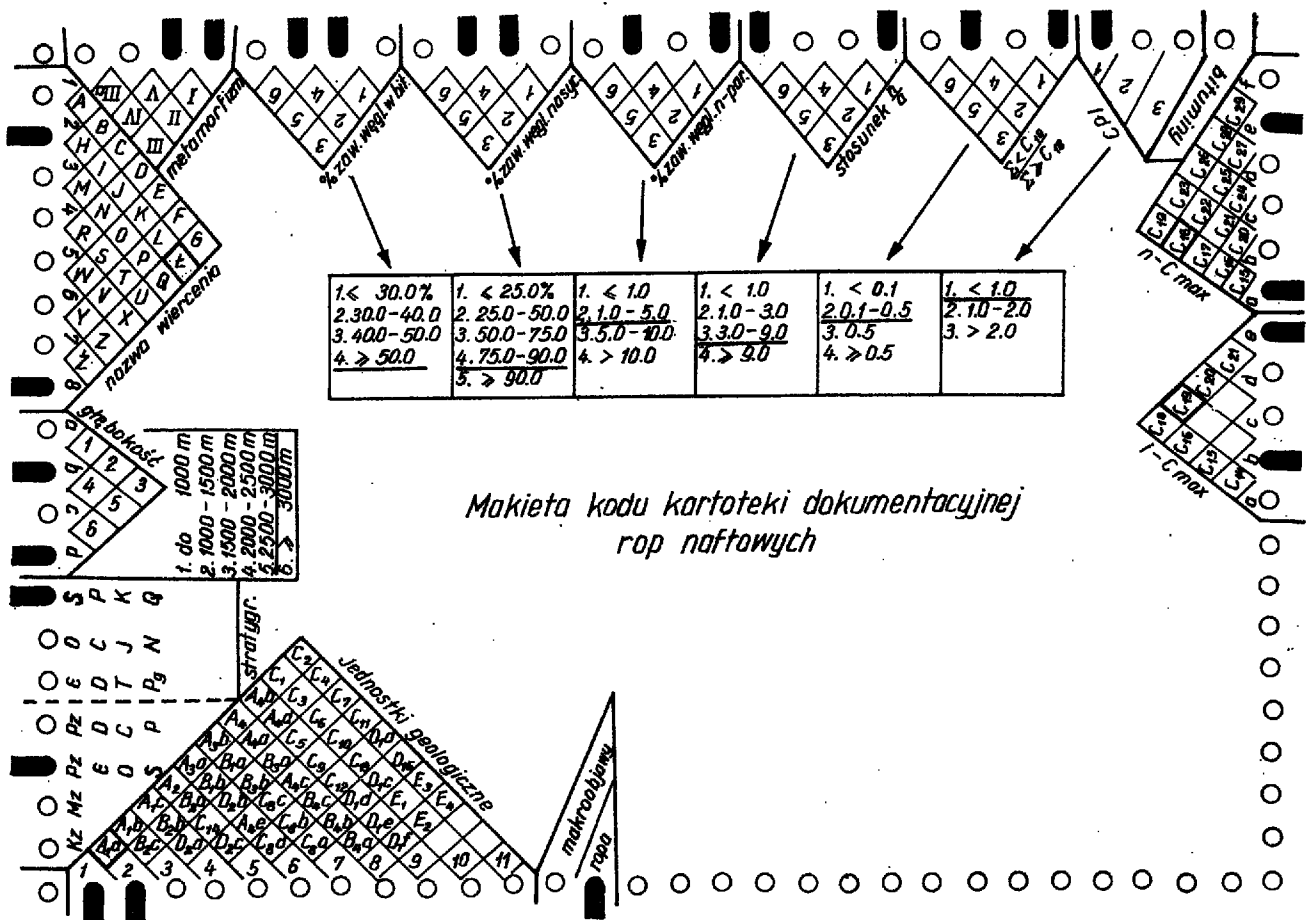
- jednostka geologiczna A₄C — południowe obrzeżenie masywu łukowskiego,
- stratygrafia: mezozoik — jura,
- głębokość pobrania próbki: 1000—1500 m,
- nazwa wiercenia — K,
- % zawartość bituminów w skale — 0,003,
- % zawartość węgla organicznego w skale (C_{org}) 0,5—1,0,
- % zawartość kwasów humusowych w skale — powyżej 1,0,
- % zawartość olejów w bituminach — poniżej 50,0,
- % zawartość węglowodorów w skale 0,005—0,01,
- % zawartość węglowodorów w bituminach poniżej 30,0,
- % zawartość węglowodorów nasyconych w bituminach — poniżej 25,0,
- potencjał oksydacyjno-redukcyjny (Eh) — powyżej 676 mV,

- współczynnik migracji węglowodorów — 0,03,
- stopień zmetamorfizowania bituminów — V,
- % zawartość węglowodorów n-parafinowych — poniżej 1,0,
- stosunek węglowodorów nasyconych do aromatycznych ($\frac{n}{a}$) poniżej 1,0.

Przedstawione na makiecie kodu interwały liczbowe są dla nas najbardziej dogodny w interpretacji geochemicznej i dlatego zostały przez nas przyjęte jako reprezentatywne dla poszczególnych wyników analiz.

Kartoteka dokumentacyjna rop naftowych zawiera wyniki ze szczegółowych badań węglowodorów zarówno w ropach naftowych, jak i w bituminach rozproszonych, bądź też wyniki analiz makroobjawów ropy na rdzeniu. Dlatego też na kartach dokumentacyjnych rop oprócz danych lokalizujących próbkę (tak jak na kartach dokumentacyjnych bituminów śladowych) zakodowano dodatkowo rodzaj badanej substancji: 1) ropa, 2) makroobjaw, 3) bituminy. Następnie zakodowano wszystkie wyniki uzyskane z analiz szczegółowych, co obrazuje makieta kodu kartoteki dokumentacyjnej rop naftowych (ryc. 2). Odczytujemy z niej:

- badana substancja — ropa,
- jednostka geologiczna — A_{1a} — wyniesienie Łeby,
- stratygrafia: paleozoik — sylur,
- głębokość: 2500—3000 m,
- nazwa wiercenia — Ł,
- stopień zmetamorfizowania — I,
- % zawartość węglowodorów — powyżej 50,0,
- % zawartość węglowodorów nasyconych 75,0—90,0,
- % zawartość węglowodorów n-parafinowych 1,0—5,0,



Ryc. 2. Makieta kodu kartoteki dokumentacyjnej rop naftowych.
Fig. 2. Model of code of documentary register of oils.

- stosunek węglowodorów nasyconych do aromatycznych 3,0—9,0,
- stosunek sum węglowodorów n-parafinowych

$$\left(\frac{\sum C_{1-18}}{\sum C_{18}} \right) 0,1 - 0,5$$

- węglowódor n-parafinowy n — C_{max} (występujący w próbce w największej ilości) — C₁₈,
- węglowódor izoprenoidowy i C_{max} — (występujący w próbce w największej ilości) — C₁₈,
- wskaźnik CPI (Carbon Preference Index) — poniżej 1,0.

Na kartach dokumentacyjnych gazów ziemnych podobnie jak dla bituminów śladowych i rop naftowych zakodowano wszystkie dane ogólne (lokalizujące próbkę) oraz rodzaj próbki: 1) gaz wolny, 2) z degazacji rdzenia, 3) z wody złożowej, 4) z płuczki.

Wyniki analiz zestawiono w trzech grupach: pierwsza obejmuje wskaźniki użyteczności gazu, druga charakteryzuje skład gazu, trzecia zawiera wskaźniki genetyczne i migracyjne. Makieta kodu kartoteki dokumentacyjnej gazów ziemnych obejmuje wszystkie informacje, jakie można zakodować (ryc. 3). W naszym przypadku zakodowaliśmy następujące informacje:

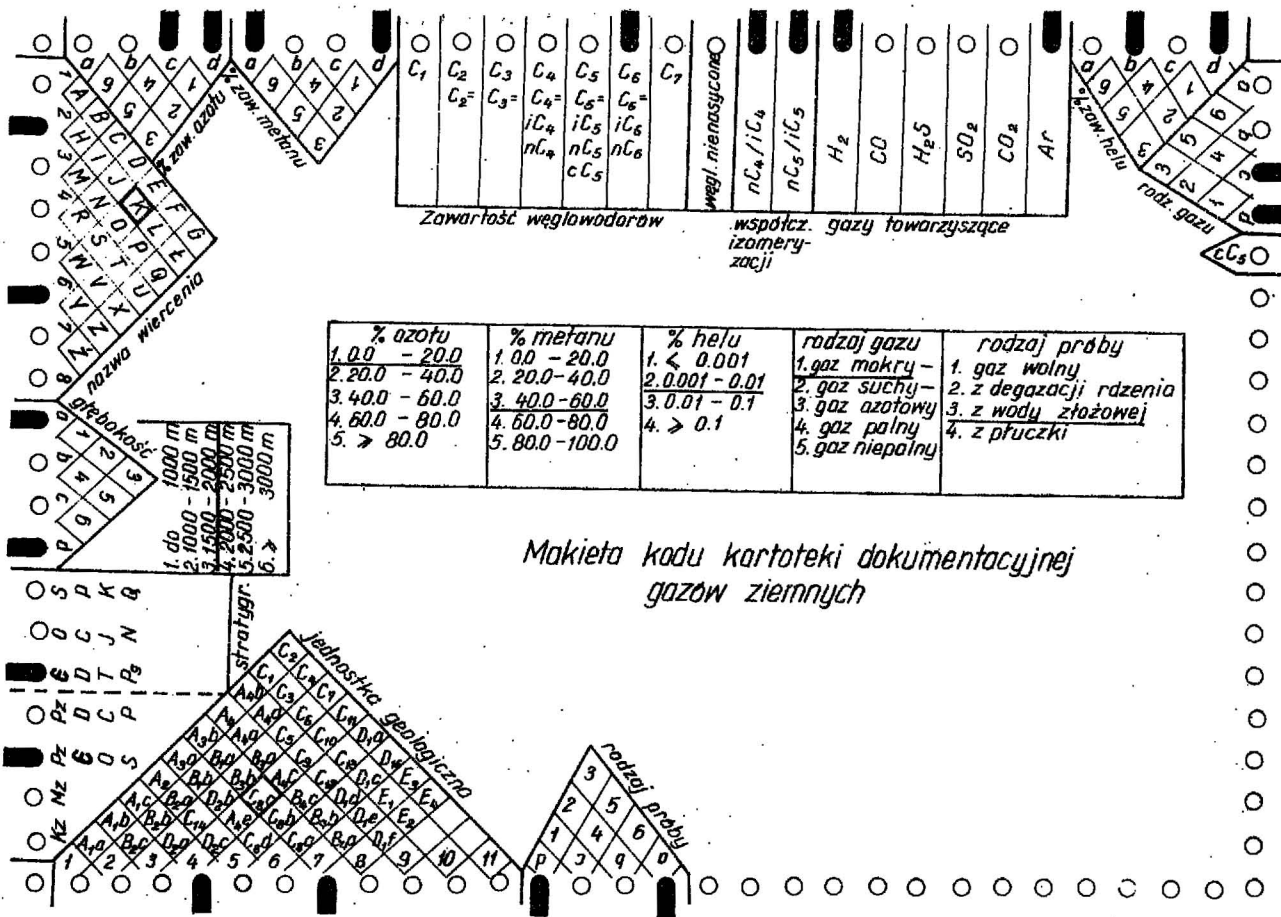
- jednostka geologiczna C_{sc} — Grzęda Ostrzeszowsko-Wieluńska,
- głębokość: 1500—2000 m,
- stratygrafia: paleozoik — kambr,
- nazwa wiercenia — K,
- rodzaj analizowanej próbki — gaz z wody złożowej,
- % zawartość azotu 0,0—20,0,
- % zawartość metanu 40,0—80,0,

- % zawartość helu 0,001—0,01,
- rodzaj gazu — gaz mokry,
- najwyższy z obecnych węglowodorów — heptan,
- oznaczono współczynniki izomeryzacji nC₄/iC₄, nC₅/iC₅,
- z gazów towarzyszących obecny jest: wodór i argon.

Przy kodowaniu poszczególnych składników szeregu węglowodorowego od C₁ do C₇ (metan, etan, propan, butan, pentan, heptan, septan) koduje się najwyższy z obecnych węglowodorów. Jeżeli stwierdzono, że analizowany gaz zawiera węglowodory (np. do pentanu włącznie) zaznaczamy to na karcie wycinając w miejscu pentanu dziurkę. Przy kodowaniu węglowodorów nienasyconych (C_nH_{2n}), cyklopentanu cC₅, współczynników izomeryzacji nC₄/iC₄, nC₅/iC₅ — zaznacza się obecność tych wskaźników przez wycięcie jednej dziurki „jest”, podobnie jak i przy kodowaniu składników towarzyszących.

W obliczeniach analiz gazów ziemnych obecnie wprowadzono mechanizację obliczeń; prowadzone są one wg opracowanego programu na emc „Odra — 1204” w języku algol. Program pt.: „Analiza gazów” opracowany został przez Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych.

Jak wykazała praktyka, kartoteki dokumentacyjne wyników analiz geochemicznych są bardzo przydatne do pracy na bieżąco. Pozwalają one na wybranie szukanego materiału w bardzo krótkim czasie, jak również na wyszukanie danych w interwałach, które chcemy w danym momencie przeanalizować w róż-



Ryc. 3. Makieta kodu kartoteki dokumentacji gazów ziemnych. Przykład kodu trójkątnego.
 Fig. 3. Model of code of documentary register of gas. An example of triangular code.

nych wariantach. Zapis wyników badań geochemicznych na kartach obrzeźnie perforowanych umożliwia szybkie korelowanie wyników, pozwalając na podjęcie pierwszych prób opracowania map geochemicznych, które będą pomocne przy wyjaśnianiu głównych kierunków migracji węglowodorów, charakteryzując obszary o podobnych cechach bituminów, rop naftowych i gazów ziemnych. Wyniki obecnie zakodowane na kartach obrzeźnie perforowanych będzie można zapisać w przyszłości na taśmach magnetycznych bez większych trudności, w celu wykorzystania ich już na maszynach matematycznych. Karty obrzeź-

nie perforowane powinny znaleźć zastosowanie nie tylko w badaniach geochemicznych, ale i w innych dziedzinach nauk geologicznych.

LITERATURA

1. Olejnikow A. N., Michajłow J. I. — Primenienije pierfokart w geologii. Niedra, Leningrad, 1968.
2. Sokołowski J. — Charakterystyka geologiczna i strukturalna jednostek regionalnych Polski pod kątem poszukiwań bituminów. Surowce Mineralne, T. 1, 1968.

SUMMARY

The paper discusses the use of index cards marginally perforated. The cards are used for establishing an archive of geochemical analyses of dispersed bitumens, oils and gas. The method of coding data on perforated cards according to triangle and quadrangle system is given, and each system is discussed in detail.

РЕЗЮМЕ

В статье описывается применение перфокарт с краевой перфорацией для создания архива геохимических анализов рассеянных битумов, нефти и природного газа. Автор описывает способ кодирования данных на перфокартах в треугольной и прямоугольной системах и детально рассматривает обе системы.