Nr 2 (10) **Czerwiec 1994**

METEORYT

Biuletyn dla miłośników meteorytów
wydawany przez
Olsztyńskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne
i Sekcję Meteorów i Meteorytów
Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Od redaktora:

Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii obchodzi w tym roku swoje 75-lecie. Zrzesza ono miłośników astronomii w najszerszym znaczeniu tego pojęcia. Miłośnicy wybranych dziedzin astronomii łączą się w sekcje tematyczne. Znajdują się wśród nich także miłośnicy meteorytów. W latach 50-tych i 60-tych działali oni w Sekcji Meteorytyki. Później zniknęli w Sekcji Obserwacji Meteorów. Ponownie pojawili się w Sekcji Meteorów i Meteorytów. Sekcja ta próbuje łączyć miłośników zainteresowanych wspólnym tematem wdzierania się brył skalnych i lodowych w naszą atmosferę i zderzania się z naszą planetą. Różnice w metodach działania są jednak na tyle duże, że nastąpił nieformalny podział Sekcji. Obok biuletynu **Meteoryt** poświęconego badaniom meteorytów, pojawia się biuletyn **Meteor** poświęcony obserwacjom meteorów i bolidów. Życzę jego czytelnikom, aby ich obserwacje pozwoliły na odnalezienie nowych polskich meteorytów.

Mimo dwóch biuletynów Sekcja nadal działa jako całość. Wyrazem tego będzie V Seminarium Meteorowo-Meteorytowe, które odbędzie się 13 sierpnia w Olsztynie i 14 sierpnia we Fromborku. Frombork od wielu lat przyciąga obserwatorów meteorów. Olsztyn od niedawna stał się centrum informacyjnym dla miłośników meteorytów. Po raz pierwszy seminarium odbędzie się w obu ośrodkach. Szczegóły wewnątrz numeru.

Meteoryt poszukuje obecnie nowej formuły. Biuletyn nasz jest przeznaczony dla miłośników, którzy nie muszą być biegli w żargonie geologicznym lub astronomicznym. Nad tym, aby publikacje były pisane przystępnym językiem, czuwać powinien jednak nie tylko redaktor ale i czytelnicy. Dlatego proszę czytelników nie będących specjalistami o wskazywanie fragmentów zbyt trudnych lub niezrozumiałych. Specjalistów natomiast proszę o wskazywanie ewentualnych błędów oraz o pisanie artykułów, notatek, omówień itp. Od przybytku głowa (redaktora) nie boli.

Ponieważ większość czytelników **Meteorytu** jest kolekcjonerami meteorytów, proponuję cykl artykułów prezentujących meteoryty znajdujące się w naszych kolekcjach. Rozpoczyna go przypomnienie meteorytu Sikhote-Alin, najliczniej reprezentowanego w polskich kolekcjach prywatnych. W następnym numerze przedstawię bliżej meteoryt Marlow.

Andrzej S, Pilski

Czy meteoryty pachną?

Christopher E. Spratt

Spadek meteorytu jest wystarczająco niezwykły, aby wywołać duże zainteresowanie publiczności i naukowców. Jeśli meteoryt uderzył w pojazd lub budynek, zainteresowanie może wkrótce przekształcić się w absurdalne, narastające szaleństwo, gdy handlarze, kolekcjonerzy i naukowcy walczą o mały kawałek skały.

W przeszłości, a czasem i dziś, twierdzono, że prócz efektów świetlnych i dźwiękowych oraz spadków meteorytów, bolidom towarzyszy pewna charakterystyczna woń. Była ona opisywana różnie, ale zazwyczaj jako siarkowa (czasem donoszono o zapachu "rozgrzanego metalu", lub "surowej ryby"). Woń siarki jest wymieniana w relacji o bolidzie w "Eneidzie" Wergiliusza (księga II, wiersze 692 - 698):

Ledwo wyrzekł to starzec, gdy z trzaskiem bez zwłoki
Zagrzmiało z lewej strony i z niebios przez mroki
Gwiaździca jasna z świetlnym ogonem upadła...
Ujrzelim ją, jak lecąc nad dachu wiązadła
Najwyższe, w gór idajskich ukryła się lesie
Znacząc drogę, bo z drugiej się bruzdy podniesie
Jasne światło, a pola zadymią od siarki.

(Eneida, przekł. T. Karyłowski, Wyd. Ossolińskich 1981)

Uderzająca relacja o starożytnym zjawisku bolidu znajduje się na niezbyt dobrze zachowanej Neo-Babilońskiej tabliczce glinianej z pismem klinowym datowanej na około 650 rok przed Chrystusem. Mówi się o głośnym szumie, pojawieniu się ognia, liniowym torze lotu i woni siarki (Bjorkman 1973). Doniesienie o kuli ognia 4 lipca 1803 r. w pobliżu East Norton w Anglii, mówiło, że "...zetknąwszy się z domem eksplodowała z wielkim hałasem i duszącą wonią siarki." Graham et al (1985) uważał tę relację z *Philosophical Magazine* (1803) za "nie rozstrzygającą". Jeśli to był spadek meteorytu, nic z niego się nie zachowało.

Wiele autorytetów uważa, że niemożliwe jest czuć rzeczywiście siarkę od bolidu. Woń byłaby zauważalna tylko wówczas, gdyby zbliżyć się do meteorytu tuż po jego spadku. Jednak w jednym z ostatnich przypadków bolidu są dwa doniesienia o zapachu z hrabstwa Grant w Oregonie. Był to bolid dzienny, 23 października 1987 r. (Pugh and Kraus 1988). Jedna osoba donosiła o zapachu siarki, druga o zapachu rozgrzanego metalu. Do dziś nie znaleziono żadnego meteorytu, ponieważ teren wokół przewidywanego miejsca spadku jest górzysty.

31 marca 1965 r. ogromny bolid rozjaśnił terytorium Kolumbii Brytyjskiej w Kanadzie. Reporter Nat Cole (1965) z *Vancouver Sun*

pisał, że podczas przelotu bolidu "Donoszono o silnej woni siarki na obszarze Chase i nad Tupper Creek, 350 mil na północ od granicy Kolumbii Brytyjskiej i Alberty". Dwa tygodnie po przelocie tego efektownego bolidu, traperzy Elmer Coats i Alfred Daniels znaleźli niewielką ilość materii meteorytowej o naturze chondrytu węglistego (White 1984).

Prócz tych rzadkich doniesień o silnym zapachu bolidów, w niektórych przypadkach donoszono, że same meteoryty miały silny i charakterystyczny zapach. Na przykład La Paz (1969) pisał, że cięższe kamienie, które spadły w Crema we Włoszech, w 1511 roku, miały zapach.

Meteoryt kamienny Wold Cottage, który spadł w Anglii 13 grudnia 1795 r., jak relacjonowano "...*zakopał się na 21 cali głęboko. Gdy został wykopany, czuć go było, jak mówiono, bardzo silnie siarką i był nawet ciepły i przydymiony*" (King 1796). Topham (1796) także opisuje to zdarzenie w "The Oracle" z 9 lutego 1796 r.: *"Gdy go wydobyto, był ciepły i przydymiony... Kamień jest silnie nasiąknięty siarką i dlatego ma intensywną woń."*

W szczegółowym liście do "American Journal of Science" (lub "Silliman's Journal" w owym czasie), podpisanym przez Jamesa Hartwella Cocke'a (1828) z Bremo Bluff w hrabstwie Fluvanna, autor stwierdza, że kamień, który spadł rankiem, 4 czerwca 1828 r. w Richmond w stanie Virginia *„...zachowywał silną woń siarki”* przez kilka dni po spadku.

Znalazca meteorytu Sharps, który także spadł w Virginii 1 kwietnia 1921 r. twierdził, że on "...*śmierdział silnie siarką”* (Hoffer 1974). Znalazcy małych meteorytów odnalezionych po spadku meteorytu Pantar na Filipinach 16 czerwca 1938 r. mówili, że niektóre kamienie miały bardzo brzydki zapach "...*jak dym z fajerwerków lub dział.”* (Nininger 1952).

Po przecięciu chondrytu enstatytowego Eagle, o którym sądzi się, że spadł w stanie Nebraska w październiku 1946 r., stwierdzono, że wydzielał on wyraźny zapach siarkowodoru z czarnych inkluzji (Olsen et al, 1988). Badacze przypisali ten zapach działaniu bakterii beztlenowych w pustych przestrzeniach w meteorycie.

Były również relacje, że niektóre chondryty węgliste miały drażniący zapach, przez niektórych określany jednak jako "piżmowy" albo "podobny do naftaliny". Jeden z fragmentów chondrytu węglistego CM2 Murchison, który spadł 28 września 1969 r. w Australii, miał, jak mówiono, osobliwy zapach podobny do denaturatu. Pokazano później, że ten zapach jest wywołany przez obecność

związku chemicznego pirydyny (Cornell & Surowiecki 1972). Pirydyna jest alkaloidem powszechnie występującym w przyrodzie (m. in. stosowana do denaturacji alkoholu - przyp. red.).

Jeden ze znalazców chondrytu Peekskill, który rozbił bagażnik samochodu 9 października 1992 r. powiedział Kathy Daley (1992) z lokalnej gazety "Peekskill Herald": „Tu wciąż czuć woń siarki".

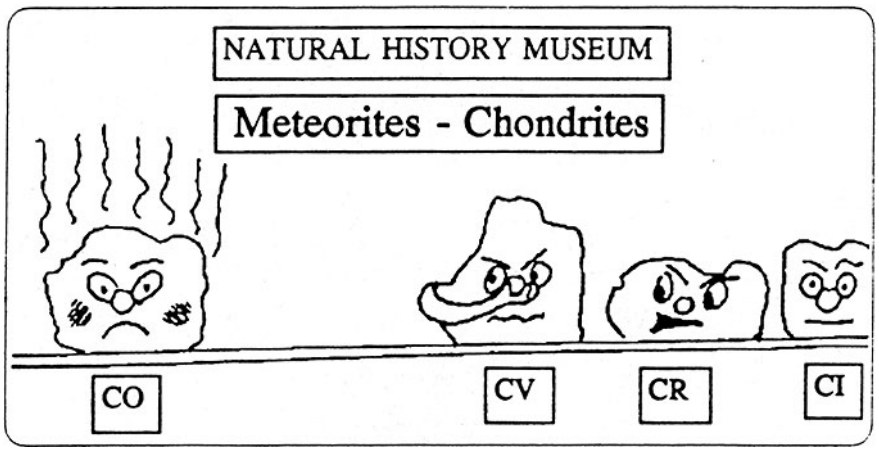
W swej szczegółowej opowieści o historii słynnego meteorytu Ensisheim, który spadł 7 listopada 1492 r., Ursula B. Marvin (1992) pisze, że w kościele, w którym przechowywano meteoryt, umieszczono płytę, na której napisano m. in. według Merklena (1840):
"Ten kamień nie ma ani smaku ani zapachu. Jest czarny, poprzecinany białymi żyłkami, usiany białymi i świecącymi ziarnami mineralnej natury. Jest tak twardy, że uderzenie stali krzesze iskry. Żaden rozpuszczalnik, nawet kwas siarkowy, nie działa na niego poza tym, że wywołuje bardzo cuchnący odór siarki..."

Ensisheim sklasyfikowano jako zbrekcjowany amfoteryt LL6 (Graham et al, 1985).

Derek Sears w liście do "BAA Journal" zauważa, że wiele osób mówiło o zapachu siarki bezpośrednio po *"...efektach wizualnych i dźwiękowych obserwowanych nad północną Walią w styczniu 1974 r.* " Wskazuje także, że Brytyjskie meteoryty Pettiswood (1779), Wold Cottage (1795), Limerick (1813) i High Possil (1804) wszystkie wydzielały woń, która, według słów pewnego świadka była "Och, co za smród" (Sears 1974). Sears dziwił się, dlaczego w ostatnich latach nie było częściej doniesień o zapachu, wskazując, że w "The Meteoritical Bulletin" były doniesienia o 38 meteorytach kamiennych, które spadły od listopada 1960 r. do kwietnia 1970 r., ale nie było żadnej wzmianki o zapachu (Krinov 1960-70). Sears sugeruje, że może tak być dlatego, że wcześniej ludzie wyobrażali sobie zapach, lub dlatego, że obecnie badacze nie pytają świadków, czy zauważyli zapach. Odpowiadając Searsowi Williamson sugeruje, że przelot meteorytu może wytwarzać ozon atmosferyczny (Williamson 1974). Bradford jednak utrzymuje, że człowiek utracił swoje wyczucie zapachu i zauważa, że wszystkie spadki wymieniane prze Searsa wystąpiły na terenach wiejskich, które są w znacznym stopniu wolne od zapachów związanych z miastami (Bradford 1974). Zapach siarki wspominany czasem w relacjach, utrzymuje się jak wiadomo przez kilka dni na powierzchniach meteorytów. Być może jest spowodowany topieniem troilitu (FeS), lub przez oddziaływanie zjonizowanego powietrza otaczającego bolid, wytwarzającego ozon. W każdym przypadku chemiczna emisja mogłaby zostać chwilowo uwięziona w meteorycie,

a następnie wydostawać się na zewnątrz przez kilka godzin lub dni wytwarzając drażniący zapach, o którym czasem donoszono.

Czy meteoryty pachną? Wydaje się, że pewne typy meteorytów mają bardziej trwały i charakterystyczny zapach niż inne. Jednak dużo jeszcze trzeba zrobić, by zobaczyć, czy świeżo spadły meteoryt ma szczególny zapach i jakie procesy chemiczne są za to odpowiedzialne.



Nie myślałem, że CO oznacza „Chondrytu Odór”!

Literatura

Anonymous, 1803, *Ph.ilosophical Magazine* **16**, 191

Bjorkman, J. K., 1973, *Meteors and Meteorites in the Ancient Near East,* Center for Meteorite Studies, Arizona State University. p. 96

Bradford, S., 1974, *Why Did Meteorites Lose Their Smell?* ***Journal of the British Astronomical Association,*** **85**, 69

Cocke, J. H., 1829, *Virginia Aerolite,* ***American Journal of Science,*** (1st Series), **15**, 195-196

Cole, N. 1965 April 1, ***Vancouver Sun,*** pp. 1-2

Cornell, J. & Surowiecki, J. (Eds.) 1972, ***The Pulse of the Planet",*** Smithsonian Institution & Harmony Books, p. 49

Daley, K. 1992 October 15, ***Peekskill Herald,*** p.4

Graham, A.L., Bevan, A.W.R. and Hutchison, R., 1985, ***Catalogue of Meteorites*** (4th Edn), British Museum (Natural History), pp. 129 & 136

Hoffer, F. B., 1974, *Meteorites of Virginia,* ***Virginia Minerals,*** 20, 3, p. 22

King E., 1796, *Remarks Concerning Stones Said to Have Fallen Erom the Clouds, Both in These Days and in Ancient Time.,* ***Gentelman's Magazine.,*** **66**, 2 pp. 844-849

Krinov, E.L. (Ed), 1960-70, ***The Meteoritical Bulletin***

LaPaz, L., 1969, ***Topies in Heteoritics - Hunting Meteorites: Their Recovery, Use and Abuse from Paleolithic to Present,*** University of New Mexico Press, p. 96

Marvin, U.B., 1992. *The Meteorite of Ensisheim* 1492-1992, ***Meteoritics,*** **27**, pp. 28-72

Merklen, F-J, 1840, ***Ensisheim, jadis Ville Libre-Impéial et Ancien Siege de la Régence Archiducale des Pays Antérieurs d'Autriche.*** Lafitte Reprints (1979), p. 210

Newton, H.A., 1897, *The Worship of Meteorites,* ***American Journal of Science*** (4th Series), **33**, 1ff, 5.

Nininger, H.H., 1952, ***Out of the Sky,*** Dover Press, p. 28

Olsen, E.J., Huss, G.I. & Jarosewich, E., 1988, *The Eagle, Nebraska, Enstatite Chondrite (EL6),* ***Meteoritics,*** **23**, pp. 379-380.

Pugh, R. & Kraus, D.J., *The Daylight Fireball of October 23, 1987,* ***Meteoritics,*** **23**, p. 297.

Sears, D., 1974 *Why Did Meteorites Lose Their Smell?* ***Journal of the British Astronomical Association,*** **84**, p. 299

Topham, E., 1796, Letter dated February 9, 1796, ***The Oracle.***

White, R., 1984, *Canadian Meteorites*, Provincial Museum of Alberta, p. 36

Williamson, W.J., 1974, *Why Did Meteorites Lose Their Smell?* ***Journal of the British Astronomical Association,*** **85**, 69

Od redaktora:
Do relacji o pachnących meteorytach chciałbym dodać jeszcze jedną: Zdjęcie i cytat poniżej pochodzą z publikacji Roberta A. Haaga "The Field Guide of Meteorites".

Mieszkanka Murchison w Australii, Betty Maslin, pokazuje trochę śmierdzących kamieni, które wylądowały na peryferiach miasta w niedzielny poranek, we wrześniu 1969 roku. Gdy bolid eksplodował, słyszano głośne detonacje i "syczące" szumy i widziano dymne pierścienie w powietrzu. Około 700 kg kamieni spadło na miasto pokrywając 33 kilometry kwadratowe i zasmradzając całe miasto wonią spirytusu metylowego i pyłu. (Betty i jej ojciec znaleźli dwa największe kawałki na brzegu drogi.) Pani Maslin trzyma słoik meteorytów, który był szczelnie zamknięty przez 10 lat i gdy go otworzyłem, woń wtartego alkoholu i eteru była wciąż dość silna, by mnie odrzucić.

Ivan Wilson
Łowca Meteorytów

E. J. Corn

"Zawsze interesowałem się meteorytami" mówi Ivan "Skip" Wilson. *"Pamiętam, że jako dziecko przyglądałem się ich obrazkom w encyklopediach. Ale gdy przypadkowo znalazłem meteoryt, nie miałem pojęcia, co to jest."*

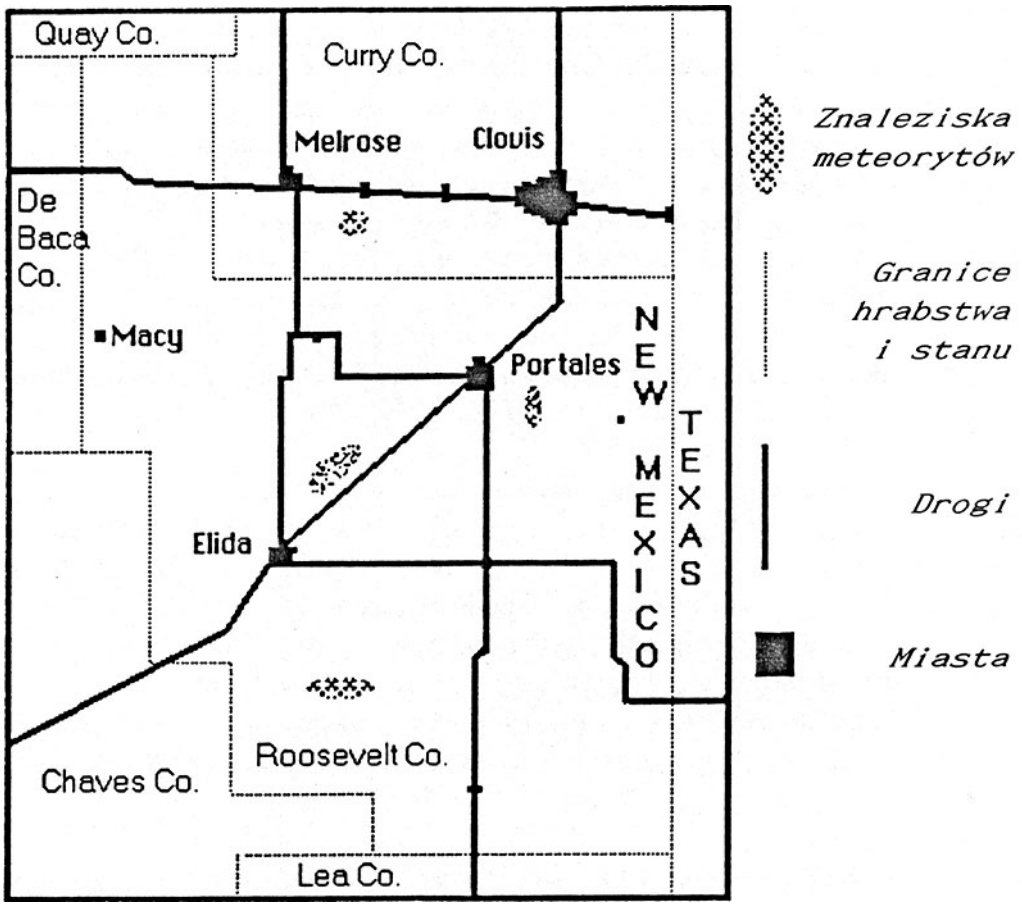
Skip natknął się na 13 kg kamień w 1967 r., gdy miał dwadzieścia kilka lat i pomyślał, że jest on dostatecznie osobliwy, by go zatrzymać. To ktoś z jego krewnych zasugerował, że ten dziwny obiekt może być meteorytem i to zachęciło Skipa do wysłania małego fragmentu do Glenna Hussa, zięcia Harveya Niningera, a w owym czasie dyrektora Amerykańskiego Laboratorium Meteorytowego. Huss potwierdził, że to meteoryt i przez następny rok Skip bezskutecznie poszukiwał dalszych okazów. Następnie, w 1969 r., poszukując z ojcem wyrobów indiańskich, Skip natknął się na drugi meteoryt, wielkości pięści.

"W tym momencie uświadomiłem sobie, że powinienem szukać na zerodowanych terenach." Skip wiedział, że Roosevelt County (hrabstwo Roosevelt - przyp. tłum.) w stanie Nowy Meksyk jest pokryte piaszczystym, miałkim gruntem, podatnym na erozję wietrzną, więc skoncentrował się na tym obszarze - z szokującym wynikiem! Do dziś Skip odnalazł około dwustu okazów z ponad osiemdziesięciu odrębnych spadków meteorytów. Wśród jego znalezisk jest 42 kg meteoryt odnaleziony w 1982 r. i rzadki ureilit Kenna - ważący 10,9 kg.

Odkrycie przez Skipa meteorytów na pustyni Nowego Meksyku otworzyło nowe perspektywy dla poszukiwań meteorytów. Przedtem duże ilości meteorytów znajdowano tylko na Antarktydzie, gdzie dokuczliwy mróz i niebezpieczne warunki utrudniały poszukiwania. Stwierdzenie, że istnieje także nagromadzenie meteorytów na gorących pustyniach, oznaczało, że można podejmować poszukiwania dużej liczby okazów w nieco bardziej dogodnych warunkach. Pozwoliło to także na bezpośrednie porównanie z okazami antarktycznymi dostarczając cennych danych statystycznych. Dziś zespoły poszukiwaczy meteorytów kontynuują przeczesywanie Antarktydy, pustyń Nowego Meksyku i Sahary.

Glenn Huss zaproponował w końcu Skipowi współautorstwo publikacji o meteorytach Nowego Meksyku. Zatytułowana *"A Census of the Meteorites of Roosevelt County, New Mexico"* praca ta ukazała się w ***Meteoritics*** w 1973 r. (Vol. 8, pp. 287-290). Od tego czasu Skip pomógł wielu badaczom studiującym znaleziska Nowego Meksyku.

„Poszukuję meteorytów w pasach o szerokości około 30 metrów." wyjaśnia 52-letni Amerykanin. *„Wybieram dni słoneczne, ponieważ światło czyni meteoryty bardziej widocznymi na tle piaszczystego gruntu. Zwykle idę plecami do Słońca i używam lornetki do spojrzenia na podejrzany okaz z pewnej odległości. Oszczędza to mnóstwo chodzenia!"*



Mapa Roosevelt County w Nowym Meksyku pokazująca, gdzie Skip Wilson odnalazł większość swych meteorytów.

Teren łowiecki Skipa leży przy granicy z Teksasem, na południe od Clovis (34°N, 103°30 W). Z temperaturą ponad 30°C latem i mniej niż 25 cm opadów deszczu jest Roosevelt County bardzo niegościnnym obszarem, wskutek czego jest tam stosunkowo mało miast, z których najwięcej mieszkańców ma Elida na południowym zachodzie hrabstwa. Ten brak osad i obiektów geograficznych stworzył problem z nazywaniem dużej liczby meteorytów tam znajdowanych. Chociaż zarówno Macy (które ma tylko jeden dom) i Kenna (30000 mieszkańców) mają meteoryty nazwane od nich, komitet nazewnictwa Meteoritical Society zaakceptował sugestię Edwarda Scotta, Susan McKinley i Klausa Keila, aby przyjąć zmodyfikowany system antarktyczny. W rezultacie meteoryty z tego obszaru są nazywane na przykład "Roosevelt County 023" (dwudzieste trzecie znalezisko), lub prościej, tylko RC 023.

Skip czasem napotyka pewne trudności podczas poszukiwań. *„Najbardziej niebezpieczne są grzechotniki."* – wyjaśnia. *„Jeśli pozostawisz je w spokoju, zazwyczaj pójdą własną drogą. Ale jeśli znajdę jakiegoś blisko miasta, zwyczajnie go zabiję."* Mniej niebezpieczni są właściciele terenów, chociaż niektórzy kategorycznie zabraniają Skipowi wstępu na ich teren. W Stanach Zjednoczonych meteoryty należą do właściciela danego terenu. *„Ale zawsze byłem w stanie je odkupić."* – twierdzi Skip.

Skip dawał się czasem oszukać ziemskim kamieniom, które wyglądały, przynajmniej z zewnątrz, jak meteoryty, zmuszając go do zbaczania ze swego 30 metrowego pasa. Pochmurne dni także nie pomagały. Zachmurzone niebo powoduje, że meteoryty zlewają się z gruntem.

„Kupuję większość me:eorytów i wystawiam je na sprzedaż," – wyjaśnia Skip – *„ale wciąż poszukuję indiańskich przedmiotów."*

Dokonania Skipa Wilsona w Nowym Meksyku dostarczyły naukowcom wielu nowych i ciekawych okazów i danych. Bez jego zainteresowania meteorytami odkrycie, że gorące pustynie mogą dostarczyć dużych ilości meteorytów, mogło nastąpić wiele lat później.

Meteoryty Ivana „Skipa" Wilsona

Nazwa	Rok znalezienia	waga w gramach	typ	liczba okazów
Kenna	1972	10900	ureilit	1
Macy	1984	42000	L6	wiele
Roosevelt County 001	1968	462	H3	1
Roosevelt County 002	1973	18,2	L6	1
Roosevelt County 003	1976	30,3	H5	1
Roosevelt County 004	1977	882	L6	1
Roosevelt County 005	1978	9,7	L6	1
Roosevelt County 006	1979	9,7	L6	1
Roosevelt County 007	1979	5,2	H5	1
Roosevelt County 008	1979	25,3	H5	1
Roosevelt County 009	1979	2,1	H5	1
Roosevelt County 010	1979	23,6	L4	1
Roosevelt County 011	1980	2,9	H5	1
Roosevelt County 012	1981	173,1	H5	1
Roosevelt County 013	1981	35,2	H5	1
Roosevelt County 014	1981	74,7	L5	1
Roosevelt County 015	1981	16,3	H5	1
Roosevelt County 016	1981	138,2	H5	1
Roosevelt County 017	1981	177,8	L6	1
Roosevelt County 018	1981	10,8	H5	1
Roosevelt County 019	1982	4-500	L5	kilka

Roosevelt County 020	1983	528	L5	1
Roosevelt County 021	1983	96	H5	1
Roosevelt County 022	1983	8,7	L6	1
Roosevelt County 023	1983	59,2	H5	1
Roosevelt County 024	1984	5,6	H5	1
Roosevelt County 025	1984	4,3	L5	1
Roosevelt County 026	1984	12,4	L6	1
Roosevelt County 027	1984	22,3	ureilit	1
Roosevelt County 028	1984	67,3	L5	1
Roosevelt County 029	1984	4,9	H4	1
Roosevelt County 030	1984	3,1	H4	1
Roosevelt County 031	1984	397,1	H3	1
Roosevelt County 032	1968	141,1	H5	1
Roosevelt County 033	1968	21,8	L4	1
Roosevelt County 034	1968	118,5	H5	1
Roosevelt County 035	1968	81,6	L6	1
Roosevelt County 036	1968	65,2	H5	1
Roosevelt County 037	1968	94,3	H4/5	1
Roqsevelt County 038	1968	49,4	H5	1
R09sevelt County 039	1969	38	H5	1
ROQsevelt County 040	1969	71,1	H5	1
Roosevelt County 041	1969	32,4	L5	1
Roosevelt County 042	1969	32,6	H5	1
Roosevelt County 043	1969	52,1	H4/5	1
Roosevelt County 044	1970	439,1	L6	1
Roosevelt County 045	1970	55,5	L6	1
Roosevelt County 046	1970	120,4	H6	1
Roosevelt County 047	1970	30,3	L6	1
Roosevelt County 048	1970	57,3	L5	1
Roosevelt County 049	1971	22,8	LL4	1
Roosevelt County 050	1971	13,1	L4	1
Roosevelt County 051	1971	29,4	L5	1
Roosevelt County 052	1971	17,7	H5	1
Roosevelt County 053	1971	10,8	H5	1
Roosevelt County 054	1971	361,5	H5	1
Roosevelt County 055	1971	7,9	H5	1
Roosevelt County 056	1972	10,3	H5	1
Roosevelt County 057	1973	7,7	L5	1
Roosevelt County 058	1968	12	L4	1
Roosevelt County 059	1968	26,2	L6	1
Roosevelt County 060	1968	34,2	H5	1
Roosevelt County 061	1968	49,5	H5	1
Roosevelt County 062	1969	16,2	H5	1
Roosevelt County 063	1969	34,7	L4	1
Roosevelt County 064	1969	24,8	H5	1
Roosevelt County 065	1971	405,8	H4	1
Roosevelt County 066	1988-89	4,88	L5	1
Roosevelt County 067	1988-89	2,14	L5	1

Roosevelt County 068	1988-89	13,9	L5	1
Roosevelt County 069	1988-89	4,76	L5	1
Roosevelt County 070	1988-89	2,28	L5	1
Roosevelt County 071	1989/90	5,28	L4	1
Roosevelt County 072	1989/90	9,79	L5	1
Roosevelt County 073	1989/90	288,	H5	1
Roosevelt County 074	1989/90	22,2	L5	1
Roosevelt County 075	Apr 1990	258,	H3.2	1
Roosevelt County 076	1992	3,3	L4	1
Roosevelt County 077	1992	10,9	L4	1
Roosevelt County 078	1992	6,9	L4	1

Od redaktora: W większości przypadków przyjęto zasadę stosowaną na Antarktydzie, że każdy znaleziony meteoryt otrzymuje odrębną nazwę mimo, że w wielu przypadkach zbieżność typu i miejsca znalezienia sugeruje, że meteoryty należą do tego samego spadku. zestawienie potwierdza znane fakty, że przeważnie spadają chondryty typu H5 i L6 i że znacznie więcej jest meteorytów małych niż dużych.

----------**********----------

Olsztyńskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne
i Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii

zapraszają na

V SEMINARIUM METEOROWO-METEORYTOWE

proponowany program

Dzień meteorytowy

sobota, 13 sierpnia, sala odczytowa Olsztyńskiego Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego:

godz. 11.00 otwarcie i referaty:
Badania meteorytów w AGH
Krater meteorytowy Frombork
Olsztyńska kolekcja meteorytów

14 - 16 przerwa

16.00 projekcja astronomiczna w planetarium

17.00 spotkanie kolekcjonerów meteorytów

przerwa

21.00 zwiedzanie Obserwatorium Astronomicznego i pokaz nieba

Dzień meteorowy

niedziela, 14 sierpnia

godz. 8.45 wyjazd z Olsztyna Gł. pociągiem do Fromborka przez Braniewo

12.00 wycieczka do krateru meteorytowego Frombork

14-16 przerwa

16.00, siedziba Fundacji im. Kopernika, referaty:
Dane uzyskiwane w czasie obserwacji meteorów
Opracowanie danych obserwacyjnych
Obserwacje bolidów
Niewizualne obserwacje meteorów
Klasyfikacja meteorów

Zgłoszenia udziału, propozycje referatów i prośby o rezerwacje noclegów prosimy kierować pod adresem: Andrzej S. Pilski, skr. poczt. 6, 14-530 Frombork. Szczegółowy program zostanie wysłany uczestnikom.

RUMURUTITY - nowy typ chondrytów

Andrzej S. Pilski

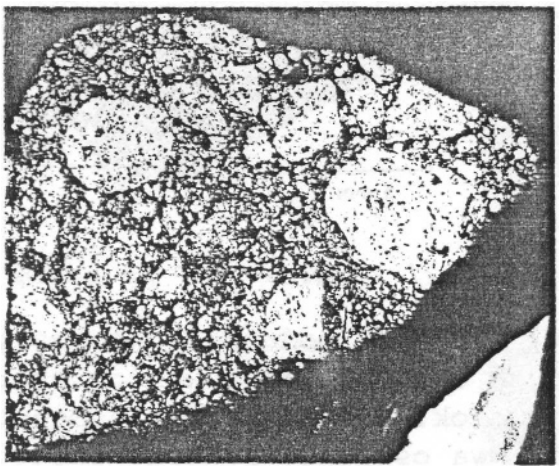
W poprzednim numerze "Meteorytu" znalazła się notatka o meteorycie Rumuruti, który leżał przez ponad pięćdziesiąt lat w Museum für Naturkunde w Berlinie bez badania i dopiero ostatnio stwierdzono, że jest to chondryt rzadkiego typu Carlisle Lakes. Odnalezienie kilku innych meteorytów tego typu i fakt, że Rumuruti jest jedynym z tej grupy, którego spadek obserwowano, sprawiły, że zespół niemieckich badaczy zaproponował, aby ta grupa nosiła nazwę "Rumurutity" lub "chondryty R". Meteoryty te są podobne do chondrytów zwyczajnych. Są jednak bardziej utlenione, a wyraźne, choć nieznaczne różnice składu chemicznego i zawartości izotopów tlenu między chondrytami zwyczajnymi a chondrytami R wykluczają możliwość powstania chondrytów R z chondrytów zwyczajnych w wyniku utlenienia tych ostatnich. Chondryty R musiały powstać w odrębnej planetce macierzystej.

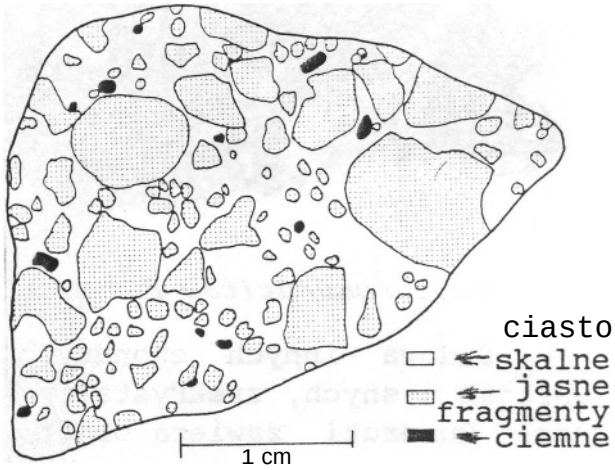
Chondryty były dotąd powszechnie dzielone na chondryty węgliste, chondryty zwyczajne i chondryty enstatytowe. Każda z tych grup była dzielona na podgrupy: chondryty węgliste na CI (typu Ivuna), CM (typu Mighei), CO (typu Ornans), CV (typu Vigarano), CK (typu Karoonda), CR (typu Renazzo); chondryty zwyczajne na H (dużo żelaza), L (mało żelaza), LL (bardzo mało żelaza); chondryty enstatytowe na EH (dużo żelaza), EL (mało żelaza). W roku 1977 odnaleziono jednak w Australii, na równinie Nullarbor, chondryt Carlisle Lakes, który nie pasował do żadnego typu. Kolejne meteoryty podobne do Carlisle Lakes znaleziono na Antarktydzie: ALH85151 i Y-75302. Później na pustyni Algierii znaleziono Açfer 217 i znowu na Antarktydzie Y-793575, Y-82002, PCA91002 i PCA91241. Dwa ostatnie okazy pochodzą prawdopodobnie z jednego spadku. Wreszcie okazało się, że do tego typu chondrytów należy także Rumuruti. Ponadto okruchy materii tego typu znaleziono w zbrekcjowanym chondrycie zwyczajnym Weatherford. Pokaźna już liczba okazów uzasadnia więc zdefiniowanie nowej grupy chondrytów.

Meteoryty zaliczane do tej nowej grupy są chondrytami bogatymi w oliwin i niezwykle ubogimi w metaliczne żelazo niklonośne. Najbardziej są podobne do chondrytów zwyczajnych. Fakt, że prawie wszystkie są znaleziskami z lodowych i gorących pustyń, nasuwał jednak podejrzenia, że ich pierwotne własności chemiczne i mineralogiczne mogły zostać zmienione wskutek wietrzenia na naszej planecie. Odkrycie meteorytu Rumuruti, który spadł niedawno i nie uległ wietrzeniu, stało się więc niezwykle ważne dla określenia charakterystycznych cech tej grupy.

Deszcz meteorytów Rumuruti spadł o godz. 10.45, 28 stycznia 1934 r. w Kenii, około 80 km na północny wschód od Nakuru. Według odręcznych notatek znajdujących się w Muzeum Przyrodniczym w Berlinie, spadek kilku funtów meteorytów był poprzedzony oślepiającym światłem, po którym nastąpiło kilka potężnych eksplozji. Zebrano meteoryty z obszaru około 1,2 km. Jeden kamień, ważący 67 g. trafił do E. Reuninga, kolekcjonera afrykańskich minerałów i meteorytów, który w 1938 r. podarował ten meteoryt Muzeum Przyrodniczemu w Berlinie. Nie wiadomo, co się stało z pozostałymi okazami.

Meteoryt, który trafił do Berlina, był wielkości 4,5×3×3 cm, o nieregularnym kształcie z zaokrąglonymi krawędziami i wklęsłościami na powierzchni. Skorupa obtopieniowa miała do 0,5 mm grubości. Jej barwa zmieniała się od czarnej do ciemno-czerwono-brązowej tam, gdzie skorupa była cienka. Wnętrze okazało się brekcją składającą się z licznych jasnych okruchów i kilku ciemnych znajdujących się w cieście skalnym utworzonym z bardzo drobnych okruchów.





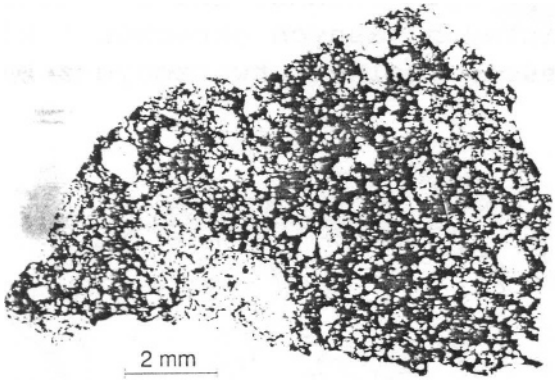
Przekrój meteorytu Rumuruti i szkic uwidaczniający jego okruchową budowę. Jasne i ciemne fragmenty są osadzone w drobnoziarnistym cieście skalnym.

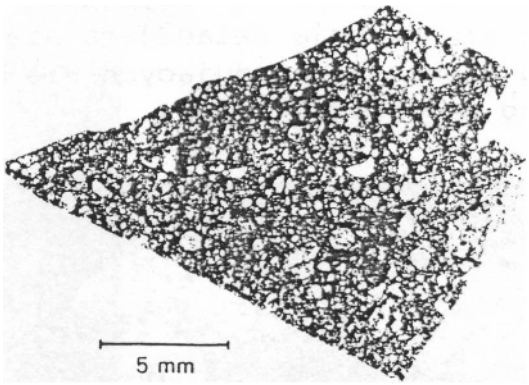
Wyglądem meteoryt ten bardzo przypomina zbrekcjowane chondryty zwyczajne, na przykład znajdujący się w Muzeum Mineralogicznym we Wrocławiu chondryt zwyczajny typu H5 Cangas de Onis. Jasne okruchy mają rozmiary do 1 cm. Niektóre z nich są w znacznym stopniu zrekrystalizowane bez widocznych chondr i zaliczone do typu 6. Większość jednak ma pozostałości chondr i jest zaliczana do typu 5. W cieście skalnym znajdują się drobne okruchy typu 3, oraz nieliczne chondry i ich fragmenty. Dlatego meteoryt ten jest klasyfikowany jako brekcja petrologicznego typu 3-6.

Kilka ciemnych okruchów o rozmiarach do 4 mm, zawiera liczne, małe ziarenka i żyłki złożone z siarczków i tlenków żelaza

i chromu. Ponieważ są one równomiernie rozproszone w całej masie, nadają tym okruchom ciemne zabarwienie.

Ciasto skalne składa się przeważnie z okruchów o rozmiarach 1 - 10 μm, jest zwięzłe i przezroczyste. Głównym składnikiem jest oliwin, ale występują też okruchy piroksenu, pirotynu, pentlandytu i chromitu. Uwagę zwraca występowanie pirotynu a nie troilitu, co w meteorytach zdarza się rzadko. Zawartość metalicznego żelaza niklonośnego jest niezwykle niska, poniżej 0,1%, z wyjątkowo wysoką zawartością niklu. Należałoby raczej mówić o niklu żelazonośnym, gdyż ziarna metalu zawierają 67,5% niklu wagowo, 30,5% żelaza i 2,0% kobaltu. Zaobserwowano też kilka ziarenek o wysokiej koncentracji metali szlachetnych, w tym jedno zdominowane przez złoto z domieszką żelaza, niklu i platyny. Ich wielkość nie przekracza jednak kilku mikrometrów.





Przekroje rumurutitów PCA91002 (z lewej) i Açfer 217 (z prawej)

Budowa innych chondrytów typu R jest podobna, chociaż zawartość jasnych, zrekrystalizowanych okruchów jest w nich mniejsza. Rumuruti zawiera objętościowo ok. 55% jasnych fragmentów, Açfer 217 - 33%, a PCA91002 - 14%. Dwa ostatnie zostały zaliczone do typu petrologicznego 3-5. Pierwszy meteoryt tego typu, Carlisle Lakes, oraz ALH85151 i Y-82002 nie mają takich okruchów i zaliczono je do typów 3,8; 3,6 i 3,8-3,9. Wszystkie te meteoryty zawierają mało chondr, choć nieco więcej niż Rumuruti.

Głównym składnikiem chondrytów typu R jest oliwin, stanowiący objętościowo około 70%. W porównaniu z oliwinem występującym w chondrytach zwyczajnych jest on wyjątkowo żelazisty. Zawartość fajalitu Fe [SiO_4] sięga od 37,2 do 41 mol% wobec 27,5 - 30,2 mol% w chondrytach LL, 22,7 - 25,6 w chondrytach L i 16,9 - 20,4 w chondrytach H. Jest to wynikiem warunków, w jakich powstawały ciała macierzyste tych meteorytów. Chondryty H tworzyły się przy znacznym niedoborze tlenu, dlatego jest w nich mało żelaza związanego w krzemianach, a dużo metalicznego żelaza. Przy tworzeniu się chondrytów L i LL ilość tlenu była większa, więc rosła ilość żelaza w krzemianach, a malała ilość metalicznego żelaza.

Chondryty R powstawały przy obecności takiej ilości tlenu, że prawie całe żelazo zostało związane w krzemianach i ilość metalicznego żelaza jest znikoma.

Znikome ilości metalicznego żelaza w chondrytach R potwierdzają, że formowały się one przy dużej zawartości tlenu. Ponieważ okaz meteorytu Rumuruti został znaleziony zaraz po spadku, utlenienie metalu wskutek wietrzenia na ziemi nie wchodzi w grę. Innym wskaźnikiem dużej zawartości tlenu jest obecność oliwinów zawierających nikiel oraz obecność chalkopirytu, który rzadko występuje w meteorytach i tylko tych, które formowały się w warunkach utleniających.

Historia ciała macierzystego rumurutitów była prawdopodobnie następująca. Po zlepieniu się materii chondrytowej typu R w ciało macierzyste o wielkości planetki, większa jej część została przeobrażona wskutek działania temperatury. Materia znajdująca się głębiej została zmetamorfizowana do typu 5 i 6. Przekopywanie powierzchni przez kolejne zderzenia wytwarzało megaregolit, który stawał się coraz bardziej wzbogacony w gazy wiatru słonecznego. Dalsze zderzenia powodowały cementowanie niektórych fragmentów regolitu i tworzenie brekcji regolitowej zawierającej zarówno mało przeobrażoną materię z warstw powierzchniowych, jak i fragmenty przeobrażonych skał z głębszych warstw. Niektóre skały, jak meteoryt Carlisle Lakes, od razu przy zderzeniu zostały wyrzucone z głębszych warstw w Kosmos. Nie są one brekcjami i nie zawierają gazów wiatru słonecznego.

Literatura:

Bischoff A. et al: Açfer 217 - A new member of the Rumuruti chondrite group (R). **Meteoritics, 29**, p. 264

Graham A.L. et al: **Catalogue of meteorites** (1985).

Rubin A.E. and Kallemeyn G.W.: Pecora Escarpment 91002: A member of the new Rumuruti (R) chondrite group. **Meteoritics, 29**, p. 255

Schulze H. et al: Mineralogy and chemistry of Rumuruti: The first meteorite fall of the new R chondrite group. **Meteoritics, 29**, p. 275

OGŁOSZENIA

Wszystkich, którzy zamówili płytki oktaedrytu Gibeon i wciąż czekają na realizację zamówienia, ogromnie przepraszam za opóźnienie i proszę o cierpliwość. Przeceniłem swoje możliwości. Chciałbym też uchronić przed zniszczeniem ogromną inkluzję troilitu, który kruszy się przy odcinaniu cienkich, płytek meteorytu. Ppszukuję więc kolekcji mogącej pozwolić sobie na zakup lub wymianę większego okazu. *Andrzej S. Pilski*

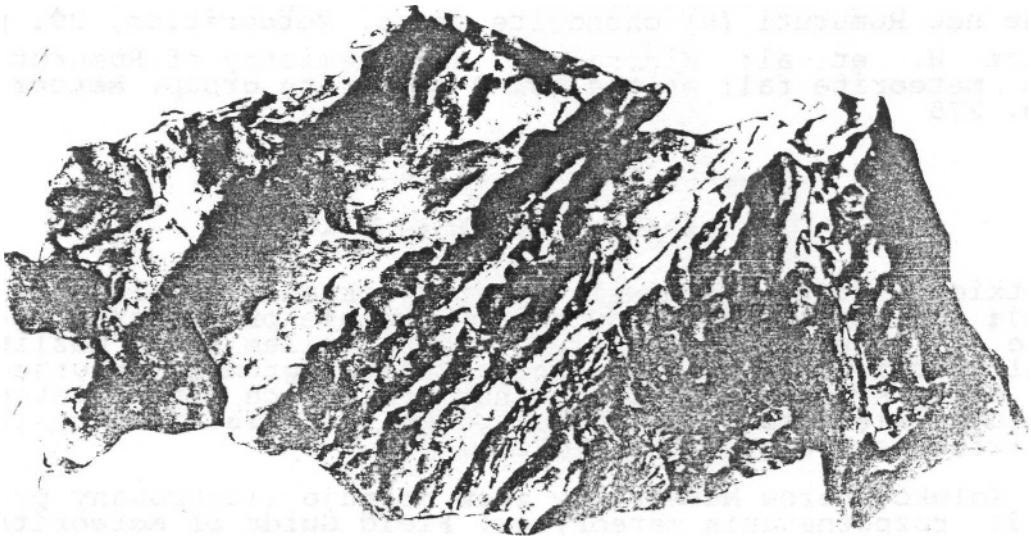
Klub Kolekcjonerów Meteorytów znów oferuje ilustrowany przewodnik do rozpoznawania meteorytów: **Field Guide of Meteorites** Roberta A. Haaga. Cena z wysyłką: 100 tys. zł., a z dołączoną kserokopią tłumaczenia na polski: 125 tys. zł.

SIKHOTE-ALIN

Walentin I. Cwietkow, Andrzej S. Pilski

Spadek meteorytu Sikhote-Alin nastąpił 12 lutego 1947 roku około godziny 10.38 miejscowego czasu strefowego. Meteoryt spadł w Kraju Nadmorskim ówczesnego Związku Radzieckiego, w zachodnich odnogach gór Sichote-Alin, w tajdze ussuryjskiej, na północ od Władywostoku. Liczni świadkowie spadku widzieli oślepiająco jasny bolid lecący z północy na południe. Pozostawił on szeroką wstęgę kłębiącego się „dymu", która była widoczna aż do wieczora. Bolid był widoczny nie dłużej, niż 10 sekund, i przed zniknięciem rozpadł się na części. Zaraz potem usłyszano huk przypominający wystrzały z ciężkich dział, a potem łoskot i szum. Po dwóch dniach z samolotu lecącego nad tajgą zauważono świeże leje~_ jak po bombach, dobrze widoczne na białym tle śniegu. Dziesięć dni później na miejsce spadku dotarli geolodzy, którzy naliczyli około 30 kraterów meteorytowych o średnicach od 1 do 28 metrów. Na wewnętrznych stokach największych kraterów znaleziono odłamki żelaznego meteorytu leżące wśród pokruszonych skał.

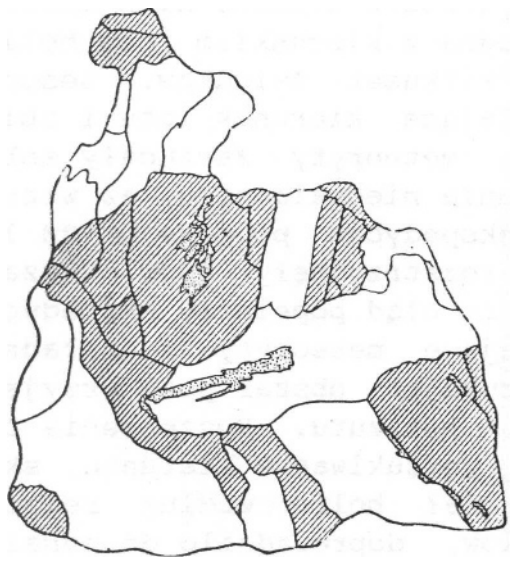
Ekspedycje zorganizowane w latach 1947-1950 naliczyły aż 122 kratery i leje o średnicy powyżej pół metra. W mniejszych niż trzymetrowe znaleziono całe meteoryty o wadze przeważnie od 100 do 300 kilogramów. W większych meteoryty były rozbite na kawałki rozrzucone także wokół kraterów. Między kraterami znaleziono wiele mniejszych pojedynczych meteorytów. Niektóre były wbite w pnie drzew. Pojedyncze okazy meteorytów i odłamki wyraźnie się różniły. Pojedyncze meteoryty były obtopione ze wszystkich stron i pokryte ciemnoszarą, z niebieskawym odcieniem,



Jeden z okazów meteorytu Sikhote-Alin. Widoczna struktura oktaedrytu bardzo guboziarnistego. Wielkość naturalna.

skorupą obtopieniową, przeważnie z dobrze widocznymi regmagliptami. Odłamki nie miały skorupy obtopieniowej, miały ostre, często powyginane brzegi i pokryte były rdzą i ziemią.

Spadek meteorytu Sikhote-Alin ma wiele niezwykłych cech. Jest to jedyny przypadek deszczu meteorytów żelaznych. Przeważnie obserwuje się deszcze meteorytów kamiennych, jak Pułtusk, które są bardziej kruche i łatwo rozpadają się przy wejściu w atmosferę. Meteoryty żelazne są znacznie bardziej spoiste i rozpadają się zwykle dopiero przy zderzeniu z ziemią. Wokół znanego krateru meteorytowego w Arizonie czy w australijskich kraterach Henbury znajdowano głównie odłamki, bez skorupy obtopieniowej i regmagliptów. Z drugiej strony nie zdarzało się, żeby deszcze meteorytowe tworzyły kratery. Ponadto jest to największy spadek meteorytu żelaznego obserwowany przez świadków. Wszystkie inne duże meteoryty żelazne spadły dawno temu i zostały znalezione przypadkowo.



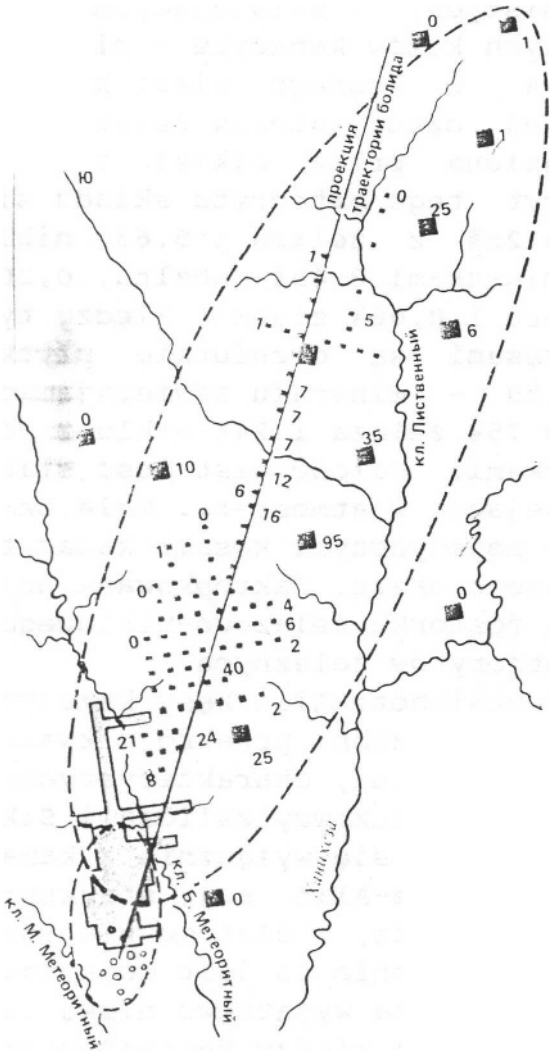
Powstanie deszczu meteorytów żelaznych wyjaśnia struktura meteorytu. Meteoryt Sikhote-Alin należy do oktaedrytów bardzo gruboziarnistych, składających się z dużych kęsów kamacytu - minerału żelaza, w którego sieci krystalicznej część atomów żelaza jest zastąpiona przez nikiel tak, że kamacyt tego meteorytu składa się w 93,25% z żelaza i 5,63% niklu z domieszkami 0,49% kobaltu, 0,20% fosforu i 0,06% siarki. Między tymi kęsami są cieniutkie płytki taenitu - minerału zawierającego około 75% żelaza i 24% niklu z domieszkami. Całość jest dość słabo spojona i łatwo rozpadła się przy wejściu w atmosferę. Małe okazy meteorytu Sikhote-Alin są więc pojedynczymi kęsami kamacytu widocznymi wyżej na przekroju większego okazu. Zakropkowane pola oznaczają wrostki schreibersytu - fosforku żelazowo-niklowego, który jest minerałem typowym dla meteorytów żelaznych.

W niektórych okazach meteorytu Sikhote-Alin kęsy kamacytu są bardzo duże i po wytrawieniu powierzchni przekroju kwasem azotowym ukazują się na niej linie Neumanna, charakterystyczne dla heksaedrytów. Dlatego też niektórzy naukowcy zaliczali Sikhote-Alin do heksaedrytów, które składają się wyłącznie z kamacytu. Prawdopodobnie duże okazy Sikhote-Alin mają strukturę zbliżoną do heksaedrytowej, bardziej spoistą, i dlatego nie rozpadły się na mniejsze kawałki. Przypuszczenie to jest dodatkowo uzasadnione przez fakt, że Sikhote-Alin ma wyjątkowo niską zawartość niklu, bliską wartości granicznej między heksaedrytami

a oktaedrytami. Dlatego nawet niewielkie lokalne zmniejszenie ilości niklu mogło spowodować powstanie struktury heksaedrytowej.

Okazy meteorytu Sikhote-Alin mają przeważnie ładną skorupę obtopieniową z regmagliptami i zastygłymi strużkami spływającego roztopionego metalu. Te ostatnie na małych okazach są dobrze widoczne dopiero przez silną lupę. Dlatego warto dokładnie obejrzeć przez lupę zwłaszcza te meteoryty, na których zachowała się ciemna skorupa. Wiele okazów jest orientowanych, co znaczy, że przez pewien czas leciały one jak pocisk, nie koziołkując. Wtedy czołowa powierzchnia staje się gładka, tylna bardzo nierówna, a na bocznych powierzchniach pozostają zastygłe strużki spływającego metalu. Jeśli meteoryt nie koziołkował zbyt szybko, to również można odnaleźć takie strużki, ale wtedy biegną one w rozmaitych kierunkach.

Deszcz meteorytowy zasypuje meteorytami teren wzdłuż trajektorii lotu. Obszar, na który spadną meteoryty, opisuje się zwykle tzw. elipsą rozrzutu. Dla deszczu Sikhote-Alin okazała się ona bardzo mała i niezbyt zgodna z kierunkiem lotu bolidu określonym na podstawie relacji kilkuset świadków. Zespoły określające kierunek lotu i zbierające meteoryty zarzucały sobie wzajemnie niedokładność, aż wreszcie ekspedycje podjęte po 20 latach rozstrzygnęły spór. Okazało się, że błąd popełniły ekspedycje zbierające meteoryty niedokładnie przeszukując obszar poza przyjętą elipsą rozrzutu. Poszerzenie obszaru poszukiwań w kierunku, skąd przyleciał bolid według relacji świadków, doprowadziło do odnalezienia wielu nowych okazów i stwierdzenia, że elipsa rozrzutu jest znacznie większa, a jej długość przekracza 10 km. Do określenia rozmiarów elipsy zastosowano metodę dokładnego przeszukiwania przy pomocy wojskowych wykrywaczy min wybranych obszarów 25x25 metrów tam gdzie było więcej meteorytów i 100x100 metrów tam, gdzie meteoryty trafiały się rzadziej. Obszary te wybierano przede wszystkim pod trajektorią lotu bolidu wyznaczoną z relacji świadków.



Rezultaty widać na mapce obok. Na dole widoczna jest początkowa

elipsa rozrzutu, kółeczka oznaczają pole kraterów, a obszar obwiedziony łamaną linią oznacza teren dokładnego szukania meteorytów. Kwadraciki oznaczają miejsca dokładnego przeszukania terenu, a liczby przy nich pokazują, ile meteorytów tam znaleziono.

Ogółem zebrano dotąd prawie 30 ton tego meteorytu. Ocenia się, że na ziemię spadło około 70 ton, a masa meteoroidu, który wtargnął w ziemską atmosferę, mogła wynosić nawet 1000 ton. Największe pojedyncze okazy, wydobyte z kraterów, ważą: 1745 kg, 700 kg, 500 kg, 450 kg i 350 kg. Ponieważ pojedynczych okazów tego meteorytu jest bardzo dużo, uczestnicy ekspedycji wyznaczających w latach 70-tych rozmiary elipsy rozrzutu, mogli zatrzymać mniejsze okazy do swoich zbiorów. Te właśnie okazy trafiły teraz do naszych kolekcjonerów. Ponieważ zostały zebrane ponad 20 lat po spadku, powierzchnia wielu z nich zardzewiała, ale wciąż są dobrze widoczne regmaglipty.

W Polsce jest bardzo mało okazów meteorytu Sikhote-Alin, zwłaszcza, gdy porównamy nasze zbiory z liczbą zebranych okazów. Największa masa tego meteorytu znajduje się w zbiorach Polskiej Akademii Nauk, ale największą liczbę okazów posiadają prywatni kolekcjonerzy. Największą atrakcją tego meteorytu jest istnienie skorupy obtopieniowej wyraźnej nawet na zardzewiałych okazach. Meteoryty żelazne spadają tak rzadko, że okaz ze skorupą obtopieniową jest równie rzadki jak okaz chondrytu węglistego. Fakt ten umyka uwadze, ponieważ jest dużo znalezisk meteorytów żelaznych i zdobycie tego typu meteorytu nie stanowi dla kolekcjonera problemu. Zdecydowana większość meteorytów żelaznych nie ma jednak skorupy obtopieniowej, gdyż została ona dawno zniszczona wskutek długiego leżenia w ziemi.

Zniknięcie „żelaznej kurtyny” spowodowało, że sporo okazów meteorytu Sikhote-Alin pojawiło się w ofertach handlarzy meteorytów na zachodzie. Największy z oferowanych ostatnio okazów ważył 64 kg. Ceny małych okazów oscylują wokół $2 za gram, przy czym im większy okaz, tym cena za gram jest niższa. Odłamki z kraterów są zwykle dwukrotnie tańsze niż całkowite okazy ze skorupą i regmagliptami.

N O W I N Y

Tektyty w Olsztyńskim Planetarium

Wobec istnienia niedającej się wykluczyć możliwości księżycowego pochodzenia tektytów Olsztyńskie Planetarium poszerzyło z okazji 25 rocznicy lądowania ludzi na Księżycu, wystawę meteorytów o przykładowe okazy tektytów. Uwagę zwraca przede wszystkim największy w Polsce okaz tektytu: 572 gramowy, warstwowany tektyt Muong Nong. Ponadto zobaczyć można przykłady wełtawitu, australitu, indochinitu, tajlandytu. Czynione są starania o sprowadzenie bediazytu.

Największy zbiór tektytów w Polsce znajduje się w Muzeum Ziemi PAN w Warszawie. Niestety nie jest udostępniony zwiedzającym.

Muzeum Mineralogiczne we Wrocławiu zaprasza na wystawę meteorytów

W otwartym niedawno Oddziale Muzeum Mineralogicznego we Wrocławiu, na ul. Kuźniczej 22, czynna jest stała wystawa meteorytów. Efektowne gabloty i dobre oświetlenie pozwalają dokładnie przyjrzeć się okazom, wśród których uwagę zwracają: piękny okaz chondrytu zwyczajnego **Piława Górna** z doskonale widocznymi chondrami i skorupą obtopieniową, chondryt węglisty **Orgueil**, fragmenty heksaedrytu **Braunau**, w którym Neumann odkrył linie nazwane później jego nazwiskiem (oczywiście są one pokazane), oktaedryt **Przełazy**, fragmenty okazów historycznego deszczu meteorytów **L'Aigle**, liczne okazy chondrytu **Pułtusk**, w tym przekrój ukazujący jego brekcjową budowę, piękne przekroje pallasytów **Krasnojarsk** i **Brenham**, unikalną płytkę syderofiru **Steinbach** i wiele innych. Ozdobą wystawy jest, wypożyczony z Poznania, potężny okaz meteorytu **Morasko**.

Muzeum jest otwarte, dla turystów indywidualnych i grup do 15 osób, od wtorku do piątku: 10.00 - 15.30, w soboty: 10.00 - 16.30. Bilety kosztują 10000 zł i 5000 zł (ulgowy).

Medal meteorytowy w Polsce

Ten medal jest wykonany całkowicie ze stopionego meteorytu Canyon Diablo. Awers przedstawia wahadłowiec ponad Ziemią, rewers kometę Halleya i Układ Słoneczny. Każdemu medalowi, mającemu średnicę 5 cm i ważącemu 36 g towarzyszy numerowany certyfikat autentyczności.

Jak pisze pomysłodawca, Robert A. Haag, jest to eksperyment, którego celem jest zwiększenie zainteresowania meteorytami. Łatwo dostępne meteoryty żelazne poświęca się, aby zdobyć fundusze na poszukiwanie rzadziej spotykanych okazów.

Certificate of Authenticity

Bearded Star, Inc.

This Comet Halley Meteorite Medallion is guaranteed to be genuine nickel-iron meteorite cast in a limited edition of less than 10,000. The meteorite material was obtained from the collection of Robert Haag Meteorites, Tucson AZ.

Certified Robert Haag March 7, 1986

The unique induction-casting process utilized in medallion preparation was developed by Southern Arizona Metal Castings, Inc., Tucson AZ.

Certified James Brandon, President March 7, 1986

Each medallion is certified through a semiquantitative spectrographic analysis to consist of the following elements:

Fe	88.8	Ge	0.041
Ni	9.0	Mo	tr 0.002
Cr	0.073	Cu	0.033
Si	1.6	Co	0.28
Mn	0.020	Al	0.0076
(Other elements undetectable)			99.8566%

Bearded Star is pleased to certify this medallion No. 000313

Certified Larkin Bagby, President March 7, 1986

Medal wraz z certyfikatem autentyczności nr 000313 znajduje się w kolekcji Jerzego Puszcza z Lidzbarka Warmińskiego.