

Jan GOŹDZIK

Osady i struktury peryglacjalne w klasyfikacji stratygraficznej czwartorzędu Polski

Osady i struktury peryglacjalne są istotnym składnikiem czwartorzędu Polski i stąd potrzeba uwzględnienia ich w klasyfikacjach stratygraficznych. Elementy peryglacjalne mają największe znaczenie w podziale klimatostratygraficznym. Procesy zachodzące w rytmicznie powtarzających się okresach zimnych znajdują wyraz w elementach glacialnych i peryglacialnych. Ze względu na dużą wagę podziału klimatostratygraficznego dla budowy klasyfikacji chronostratygraficznej istotna jest rola elementów peryglacialnych także w tej klasyfikacji. Ważne znaczenie mają zarówno osady, jak i autonomicznie ujmowane struktury peryglacjalne w klasyfikacji litostratygraficznej. Najmniejsza jest rola tych elementów w biostratygrafii.

WSTĘP

Przed przystąpieniem do omawiania roli elementów peryglacialnych w stratygrafii czwartorzędu celowe wydaje się przytoczenie definicji peryglacialu w związku z dość zróżnicowanym pojmowaniem tego terminu. Dyskusja na ten temat jest obszernie przedstawiona w licznych pracach J. Dylika, A. Dylikowej i A. Jahna. Zgodna z duchem ich opinii wydaje się trafna i krótka definicja peryglacialu, zaproponowana niedawno przez A.L. Washburna (1979): „... Termin ten oznacza ... nielodowcowe procesy i zjawiska klimatu zimnego, które charakteryzują się intensywnym działaniem mrozu, niezależnie od wieku i odległości od lodowca ...”.

Ze stratygraficznego punktu widzenia można mówić o dwóch zasadniczych elementach peryglacialnych, tj. o osadach i o strukturach peryglacialnych. Pozornie wydawałoby się, że pierwszy z nich wyczerpuje wszystko co się łączy ze stratygrafią. Stratygrafia zajmuje się bowiem skałami, a struktura stanowi jedną z ich cech. Potrzeba wyodrębnienia struktur peryglacialnych jako elementu autonomicznego wynika stąd, że struktury te, jako efekt procesów peryglacialnych, rozwijały się nie tylko w utworach peryglacialnych, lecz bardzo często powstawały epigenetycznie w osadach starszych, nieperyglacialnych.

MIEJSCE OSADÓW PERYGLACJALNYCH W KLASYFIKACJI STRATYGRAFICZNEJ CZWARTORZĘDU

Problem osadów peryglacjalnych warażnie różnicuje się w każdej z zasadniczych, wyróżnianych dla czwartorzędu kategorii klasyfikacji stratygraficznej.

W klasyfikacji litostratygraficznej kategoria osadów peryglacjalnych staje się istotna przede wszystkim wtedy, gdy przy wydzieleniu jednostek tej klasyfikacji uwzględnia się czynnik genetyczny. W podziałach genetycznych utworów czwartorzędowych ta kategoria osadów jest ważna. Bardzo wyraźnie ujawnia się to np. w klasyfikacji osadów czwartorzędowych, zaproponowanej przez A.W. Kożewnikowa (1984). Autor ten – nawiązując do podziału N.I. Nikołajewa – wyróżnił wiele typów genetycznych, a w obrębie każdego z nich odmiany ciepłe (termogeniczne) i chłodne (kriogeniczne). W większości typów wyodrębnianych w klasyfikacji A.W. Kożewnikowa osady zaliczane do odmian kriogenicznych spełniają warunki pozwalające przyporządkować je osadom peryglacjalnym.

Kategoria osadów peryglacjalnych ma jednak zasadnicze znaczenie w podziale klimatostatygraficznym. W *Zasadach polskiej klasyfikacji ...* (1975) wśród podstawowych kategorii klasyfikacji stratygraficznej klimatostatygrafii nie wymienia się. Autorzy tej pracy przyjmując jako kategorie podstawowe: litostratygrafię, biostratygrafię i chronostratygrafię wspominają co prawda, że obok nich możliwe jest tworzenie innych kategorii klasyfikacji stratygraficznej, w których warstwy skalne mogą być ujęte w jednostki na podstawie cech wiążących się np. z czynnikiem paleoklimatycznym.

Obecnie w stratygrafii czwartorzędu, a szczególnie w jego chronostratygrafii, podstawowe znaczenie ma zasada porządkowania, polegająca na wydzieleniu utworów należących do okresów zimnych i ciepłych, które wiążą się z rytmicznymi zmianami klimatu. Decyduje to o dużej wadze klasyfikacji klimatostatygraficznej wśród stratygraficznych podziałów czwartorzędu. Rytm zmian klimatycznych, o różnej amplitudzie oscylacji i niejednakowym czasie trwania, zrekonstruowany na podstawach litologicznych, paleontologicznych i innych, jest podstawą hierarchicznego różnicowania skał na jednostki. Jednostkę klimatostatygraficzną stanowią utwory, które powstały w określonych warunkach klimatycznych. Cecha, wyróżniająca tę jednostkę, dostatecznie wyraźnie wskazuje na jej odrębność w stosunku do jednostek litostratygraficznych i biostratygraficznych definiowanych zarówno w *Zasadach polskiej klasyfikacji ...* (1975), jak i w *Zasadach polskiej klasyfikacji ... czwartorzędu* (w druku).

J. Dylik (1960, 1966), wskazując na klimat jako wiodącą jakość plejstocenu, podkreślił, że zmieniającym się warunkom klimatycznym towarzyszy powstanie odpowiednich formacji. Pozwala to na utworzenie systemu stratygraficznego złożonego z jednostek litologicznych wyróżnionych z punktu widzenia klimatycz-

Nawiązując do pracy L. Horberga (1953), J. Dylik stwierdził, że utworzony w ten sposób podział stratygraficzny w obszarach plejstoceńskiej akumulacji glacialnej nie jest dwuczłonowy – glacialny i interglacialny, lecz trójczłonowy, w którym trzeci człon stanowią elementy peryglacjalne. Z punktu widzenia uporządkowania formalnego, a ściślej hierarchicznego, należałoby dodać, że w zasadniczym podziale klimatostatygraficznym czwartorzędowe osady w Polsce dzielią się na utworzone w okresach zimnych i w okresach ciepłych. Dopiero przy różnicowaniu osadów okresów zimnych wyraźnie ujawnia się ich dwudzielność – występują zarówno elementy glacialne i peryglacjalne. Należy zaznaczyć, że przy rekonstrukcjach klimatostatygraficznych okresów „glacialnych” również S.Z. Różycki

(1964) podkreślał konieczność uwzględniania nie tylko cykli sedymentacji glacialnej, lecz także peryglacialnej.

W literaturze polskiej istnieją niekonsekwencje w stosowaniu określenia osady peryglacialne oraz pojmowaniu zakresu jego treści. W licznych publikacjach, a także opracowaniach kartograficznych, spośród osadów peryglacialnych tylko niektóre bywają selektywnie zaliczane do tej kategorii. Należą do nich lessy lub peryglacialne eluvia.

Konsekwentne stosowanie podziału osadów okresów zimnych na glacialne i peryglacialne sprzyjałoby jednolitemu porządkowaniu utworów czwartorzędowych. Przy charakterystyce osadów tych okresów stosuje się w Polsce z reguły podział dychotomiczny, w którym pierwszy człon stanowi pojęcie „osady lodowcowe” (wraz z wodnolodowcowymi), natomiast drugi nie jest z reguły nazywany, a z kontekstu można wnosić, że są to „... pozostałe, nieglacialne osady okresu zimnego ...”, dopiero wśród nich wymieniane są osady peryglacialne. Właściwsze wydaje się nazywanie wszystkich utworów wchodzących w skład tego drugiego członu podziału osadów okresów zimnych – osadami peryglacialnymi. O przynależności tych osadów do wspólnej kategorii decyduje, tak samo jak w przypadku osadów glacialnych, powstanie w określonym środowisku. Wspólną cechą osadów peryglacialnych jest wyraźnie odcisnięte na nich piętno działania mrozu w procesie ich powstawania, a czynnikiem ten stanowi podstawową cechę środowiska peryglacialnego, zgodnie z cytowanym określeniem A.L. Washburna (1979). Wspomniany atrybut osadów peryglacialnych jest równocześnie kryterium zaliczania ich do kategorii osadów okresu zimnego.

Należy podkreślić, że wprawdzie zasadniczym celem każdej klasyfikacji jest porządkowanie faktów, to jednak w pewnym sensie służy ona także ich interpretacji. Klasyfikacja nadmiernie uproszczona i nieostra może prowadzić do niewłaściwego interpretowania faktów, o czym świadczy również podany niżej przykład. Z badań wielu autorów, prowadzonych na Nizinie Polskiej na południe od granicy ostatniego zlodowacenia we współczesnych dolinach małej i średniej wielkości, w których szczegółowo analizowano osady (także metodami palinologicznymi i datowaniami ^{14}C) wynika pewna prawidłowość. Z reguły tylko niewielka część osadów wypełniających te doliny może być zaliczona do eemu, a podstawowa masa należy do vistulianu. Na osadach vistuliańskich spoczywa, na ogół łatwa do wyodrębnienia, pokrywa aluwiiów holocenijskich o małej miąższości. Widać więc, że osady aluwialne obydwu okresów ciepłych mają niewielką miąższość, natomiast seria okresu zimnego jest silnie rozbudowana.

Obserwacje starszych, przedeńskich aluwialnych serii czwartorzędowych w odstępniach kopalni Bełchatów pozwalają stwierdzić podobny obraz do przedstawionego wyżej. Widoczne są dwie dobrze rozwinięte serie aluwialne, jedna o miąższości około 10 m, druga kilkunastu metrów, obydwie o znacznej rozciągłości poziomej. Cechy ich wskazują wyraźnie na akumulację w warunkach peryglacialnych. Tylko w jednym miejscu obserwowano (A. Hałaszcak, M.D. Baraniecka, 1982) osady interglacialne starsze od eemu, o niewielkim zasięgu pionowym i poziomym.

Tymczasem w pracach dotyczących części Niziny Polskiej, położonej na południe od granicy ostatniego zlodowacenia, przy charakterystyce kopalnych dolin wypełniające je osady rzeczne najczęściej określane są jako interglacialne, wtedy gdy nie ma żadnych palinologicznych podstaw do takich określeń. Wydaje się, że jest to skutek pewnego myślowego schematyzmu klasyfikacyjnego. W obszarach, które podlegały kilkakrotnie zlodowaceniom, osady wód płynących, jeśli nie zostały szczegółowo zbadane, a nie mają wyraźnych cech utworów wodnolodowcowych.

często w sposób automatyczny są zaliczane do interglacialnych. Jednak dokładniejsza analiza tych osadów, przy rosnącej znajomości procesów rozwijających się w środowisku peryglacialnym, pozwoli niewątpliwie na zaliczenie wielu z nich do utworów peryglacialnych, a w konsekwencji do osadów okresów zimnych.

Dotychczas klasyfikacja *chronostratygraficzna* czwartorzędu Polski opierała się przede wszystkim na podziale klimatostatygraficznym. Ze względu na istotną rolę elementów peryglacialnych (osadów, a także struktur, które będą omówione dalej) w tworzeniu tego podziału pośrednio są one ważne również w budowie klasyfikacji *chronostratygraficznej*.

Przy ustalaniu klasyfikacji *chronostratygraficznej* czwartorzędu od dawna napotymano różne trudności. Analiza tych trudności doprowadziła R.A. Watsona i H.E. Wrighta (1980) do radykalnego wniosku o bezsensowności wyróżniania jednostek *chronostratygraficznych*. Obydwaj autorzy podkreślają, że jeśli nowa tendencja w rozwoju zjawisk geologicznych wywołana jest przez bodziec w postaci zmiany warunków klimatycznych, to skutki tych zmian stopniowo różnicują się geograficznie i czasowo. W związku z tym prawie wszystkie jednostki *stratygraficzne* mają charakter *diachroniczny* i jest nierealny i błędny wybór jednego momentu czasowego za podstawę idealnej, globalnej granicy *izochronicznej* dwóch jednostek *chronostratygraficznych* (np. plejstocenu i holocenu).

Poglądy wspomnianych autorów, rozwinięte później przez jednego z nich (R.A. Watson, 1983), przyczynią się prawdopodobnie do wzmożenia już żywych dyskusji dotyczących zasadniczych kwestii *chronostratygrafii*, w wyniku których, być może, zostanie przeformułowana część założeń i twierdzeń tego działu *stratygrafii*. Sądzę o bezużyteczności *chronostratygrafii* jest skrajny i trudno go zaakceptować, gdyż ma ona w geologii ważne funkcje do spełnienia i wynikające z nich zadania w znacznym stopniu realizuje w praktyce badawczej. Zasadnicze z tych *specyficznych* funkcji określono w *Zasadach polskiej klasyfikacji ...* (1975): „... Podział *chronostratygraficzny* stanowi układ odniesienia dla rekonstruowanej historii geologicznej oraz korelacji wiekowej skal z różnych obszarów i dla tych celów nie może być zastąpiony przez inne podziały *stratygraficzne* ...”. Kwestia ustalenia zasad tego podziału i sposobów jego praktycznej budowy jest ogromnie złożona. Stopień jej złożoności maleje, gdy podział *stratygraficzny* dotyczy mniejszego obszaru i jednostek raczej wyższego rzędu. Wtedy łatwiej wyznaczyć powierzchnie *izochroniczne* w granicach błędów, które mogą być zaakceptowane przez badaczy.

Wydaje się, że w skali kraju możliwe byłoby praktyczne wyróżnianie jednostek najwyższego rzędu w hierarchii podziału *chronostratygraficznego*, a wśród nich podstawowej jednostki *rpobocznej*, za którą J.E. Mojski w *Zasadach polskiej klasyfikacji ... czwartorzędu* (w druku) uważa piętro, przez analogię do starszych systemów geologicznych. Wspomniany autor omawia głównie formalne aspekty klasyfikacji i terminologii *chronostratygraficznej* czwartorzędu i nie wkracza szczegółowiej w kwestię praktycznego wyróżniania poszczególnych jednostek. Jednak biorąc pod uwagę szacowany przez autora średni czas trwania pięter (15 000 – 100 000 lat), można dostrzec ich zbieżność z wyróżnianymi obecnie piętrami zimnymi i ciepłymi, tradycyjnie nazywanymi *glacjalami* i *interglacjalami*. W praktyce badań *stratygraficznych* czwartorzędu właśnie te jednostki uważane są za podstawowe.

Nasuwa się pytanie, czy właściwsze byłoby traktowanie osadów każdego okresu zimnego i ciepłego jako oddzielnych pięter, czy też rozpatrywanie jako piętra osadów z dwu takich sąsiadujących ze sobą jednostek, obejmujących pełny cykl zmian klimatycznych. Problem jest złożony i wymaga obszerniejszej dyskusji. W zależności od przyjętego ujęcia, można w pierwszym przypadku stosować dla pięter

obejmujących osady okresów zimnych termin używany przez J. Dylaka (1966, 1975) – piętro zimne, albo w przypadku drugiego ujęcia, przez analogię – podpiętro zimne.

Nawiązując do wyróżnianych pięter zimnych J. Dylak (1966) podkreślał, że „... Konieczność brania pod uwagę mieszanych przekrojów stratygraficznych, złożonych z glacialnych i peryglacialnych elementów, wynika stąd, że żaden z przekrojów zawierających wyłącznie osady glacialne nie stanowi pełnego odbicia stratygraficznego jakiegoś piętra zimnego ...”. Myśl tę autor rozwinął później (J. Dylak, 1975) stwierdzając, że zjawiska glacialne są bardziej ograniczone w przestrzeni niż peryglacialne. W czasie natomiast zdarzenia glacialne były raczej epizodami w porównaniu z trwaniem okresów zimnych, w przeciwieństwie do zdarzeń peryglacialnych, które rozwijały się wtedy niemal nieprzerwanie i zanikały jedynie pod płaszczem lodowym albo w wyniku silnych ociepleń. Na krótkotrwałość przedziałów czasowych akumulacji glacialnej wskazywał J.E. Mojski (1979). Autor ten podkreślał równocześnie, że były to interwały czasowe z bardzo intensywną akumulacją. W Polsce północnej i częściowo środkowej wśród utworów czwartorzędowych udział procentowy osadów glacialnych jest rzeczywiście dominujący. Jednak także tutaj pełna rekonstrukcja chronostratygraficzna pięter zimnych musi być oparta nie tylko na osadach glacialnych, lecz także na elementach peryglacialnych. Doskonale wykazała to praca S. Kozarskiego (1981) dotycząca vistulianu Niziny Wielkopolskiej.

Stosunkowo małą rolę odgrywają elementy peryglacialne w biostratygrafii. Przedmiotem jej zainteresowania są osady okresów ciepłych, a także faz ociepleń w okresach zimnych. Jest to zrozumiałe, ponieważ natężenie procesów mrozowych zbiega się z reguły z hamowaniem rozwoju organizmów.

Wprawdzie ograniczony, ale zachodzący w strefie peryglacialnej, rozwój roślin sprawia, że niejednokrotnie osady peryglacialne zawierają treść paleontologiczną istotną dla rekonstrukcji paleoklimatycznych, a w konsekwencji dla klimatostratygrafii. Podział klimatostratygraficzny oparty jest oczywiście na różnych elementach, ale w ich nazwach powinny znaleźć wyraz istotne czynniki wspólne. Dlatego w odpowiednich kontekstach stratygraficznych właściwe wydają się określenia zespołów roślin klimatu zimnego spotykane w literaturze radzieckiej: „typowa flora peryglacialna” (A.A. Wieliczko, 1981), „roślinność typu peryglacialnego” (Ch.A. Arslanow i in., 1981a), „flora peryglacialna” (Ch.A. Arslanow i in., 1981b).

MIEJSCE STRUKTUR PERYGLACJALNYCH W SYSTEMIE STRATYGRAFICZNYM CZWARTORZĘDU POLSKI

Powszechnie zwraca się uwagę na specyfikę osadów czwartorzędowych i na konieczność uwzględniania w badaniach, zdążających do ich stratygraficznego porządkowania, takich elementów, które w zasadzie nie są wyzyskiwane w stratygrafii utworów przedczwartorzędowych. Należą do nich struktury peryglacialne. Możliwości wyzyskania tych struktur dla stratygrafii czwartorzędu są wielostronne.

Wiadomo, że lądowe osady czwartorzędowe charakteryzują się bardzo dużą zmiennością facjalną i małą rozciągłością poszczególnych serii, co utrudnia ustalanie następstwa osadów w odsłonięciach pochodzących nawet z niezbyt odległych miejsc. W takich przypadkach struktury peryglacialne, a szczególnie pewne ich typy, mogą ułatwić korelację synchronicznych poziomów z różnych stanowisk. Do tego rodzaju struktur należą kliny zmarzlinowe.

Procesy kontrakcji termicznej w Polsce odbywały się podczas znacznej części

trwania okresów zimnych, lecz ich intensywny rozwój – prowadzący do powszechnego kształtowania się struktur szczelinowych – zachodził jedynie w czasie panowania szczególnie surowych warunków klimatycznych. Te warunki wiązały się z maksymalnymi ochłodzeniami w każdym piętrze zimnym.

Rozwój struktur szczelinowych kontrakcji termicznej zachodził równocześnie na rozległych obszarach tej samej strefy klimatycznej. R. Paepe, A. Pissart (1969) podkreślają, że w wypadku stwierdzenia wyraźnego poziomu struktur peryglacialnych tylko w pierwszej fazie prac trzeba określić jego pozycję stratygraficzną za pomocą datowań biostratygraficznych i geochronologicznych. W dalszej fazie badań właśnie poziom struktur można wykorzystać do ustalania stratygrafii osadów, w których jest rozwinięty. Należy dodać, że równowiekowe struktury na rozległych obszarach ułatwiają wiązanie nawet odległych, a także różnych pod względem genetycznym osadów i ich chronostratygraficzne porządkowanie.

Struktury peryglacialne są cennym źródłem informacji paleogeograficznych o okresach najchłodniejszych, podczas których akumulacja osadów organicznych była bardzo ograniczona lub gdy utwory takie nie pojawiały się zupełnie. Równocześnie należy podkreślić, że epigenetyczne struktury peryglacialne rozwijały się wówczas, gdy następowały przerwy w sedymentacji. J.E. Mojski (1979) zwraca uwagę, że na Niżu Polskim fazy akumulacji w czwartorzędzie były znacznie krótsze aniżeli okresy, w których zaznaczyły się przerwy w gromadzeniu materiału. W czasie wielu tych przerw, gdy istniały odpowiednie warunki klimatyczne, tworzyły się epigenetyczne struktury szczelinowe kontrakcji termicznej. W związku z tym stanowią one główne świadectwo zdarzeń geologicznych z takich okresów.

G.W. Lüttig i in. (1969), omawiając problem granic czwartorzędowych jednostek litostratygraficznych, podkreślili, że przy tych granicach często rozwinięte są struktury peryglacialne. W związku z tym mogą one pomagać w wyznaczaniu linii dzielących wspomniane jednostki.

Wyżej przedstawiono tylko ważniejsze możliwości wyzyskania struktur peryglacialnych w stratygrafii czwartorzędu. Wskazywano na potrzebę oddzielnego rozpatrywania osadów i struktur peryglacialnych, z czym wiąże się zagadnienie miejsca struktur peryglacialnych w podziale litostratygraficznym.

Z punktu widzenia rozważanej kwestii, w wyraźnie odmiennej sytuacji znajdują się struktury synchroniczne i epigenetyczne. Peryglacialne struktury synchroniczne tworzyły się równocześnie z narastaniem osadu, zaś epigenetyczne rozwijały się w stropie różnych utworów znajdujących się przy stabilnej powierzchni terenu w okresie działania procesów kształtujących struktury.

Struktury synchroniczne ściśle związane z akumulacją osadów stanowią przypuszczalnie jedną z cech tych osadów, która, obok innych, może być podstawą wydzielenia jednostki litostratygraficznej.

Sytuacja znacznie się komplikuje w przypadku większości epigenetycznych struktur peryglacialnych. Wprawdzie w niektórych z nich – w klinach, spotyka się osad, którego występowanie ograniczone jest do wypełnień tych struktur (J.E. Mojski, 1961). Dotyczy to struktur szczelinowych z pierwotnym wypełnieniem (J. Goździk, 1973). Częściej jednak powstanie struktur peryglacialnych wiąże się jedynie ze zdeformowaniem pierwotnych układów strukturalnych w osadach już istniejących.

Podstawę wyróżniania jednostek litostratygraficznych stanowi odrębność charakterystyki danego elementu skalnego (*Zasady polskiej stratygrafii ...*, 1975). Wśród odpowiednich cech wymienia się także cechę strukturalną. W strukturach peryglacialnych jest to cecha definiująca je, a jednocześnie w większości z nich jedyna właściwość wyodrębniająca je z utworów otaczających. Inne cechy, takie

jak tekstura oraz skład mineralny materiału w obrębie struktur, są często zbieżne z analogicznymi cechami utworów sąsiadujących ze strukturami. Biorąc pod uwagę znaczenie struktur peryglacjalnych dla stratygrafii i paleogeografii czwartorzędu Polski, można cechę strukturalną uznać za wyróżniającą właściwość, stanowiącą wystarczającą podstawę do wydzielenia specjalnych jednostek litostratygraficznych.

Za taką specjalną jednostkę litostratygraficzną winno się uznawać tylko wyraźnie zaznaczający się poziom epigenetycznych struktur peryglacjalnych, dobrze określonych pod względem genetycznym. Obecnie zalicza się do nich przede wszystkim struktury szczelinowe kontrakcji termicznej (J. Dylik, 1963, 1966; J. Goździk, 1973; R. Paepe, E. Paulissen, 1974; A. Jahn, 1975, 1977; N.N. Romanowski, 1977 i in.). Typologiczne ich zróżnicowanie ze względu na cechy litologiczne, rozmiary i genezę przedstawiono w wymienionych pracach.

O wiele słabiej poznano genezę struktur inwolucyjnych, stąd ich mniejsze znaczenie dla rekonstrukcji paleogeograficznych i dla stratygrafii. Często występują one w jednym poziomie ze strukturami szczelinowymi i wtedy należy rozpatrywać je łącznie.

Wyłania się kwestia stosunku jednostek tworzonych przez epigenetyczne struktury peryglacjalne do jednostek litostratygraficznych *sensu stricto*. Niejednokrotnie poziom takich struktur jest rozwinięty w stropie bardzo zróżnicowanych wiekowo i genetycznie osadów tworzących szereg odrębnych jednostek litostratygraficznych. Ze względu na często spotykane duże podobieństwo cech teksturalnych, składu mineralnego itd. materiału budującego struktury i stanowiącego ich położe, rodzi się tendencja włączania struktur do rozmaitych jednostek litostratygraficznych tworzonych przez osady podłoża. W ten sposób jednolity genetycznie poziom równowiekowych struktur peryglacjalnych byłby dzielony sztucznie. Dlatego powinien on być wyodrębniony w całości jako element autonomiczny, dla którego ze względu na jego własności stratygraficzne najodpowiedniejsze wydaje się określenie horyzont. Dla podkreślenia specyfiki tego horyzontu celowe jest dodanie przedrostka krio-, wskazującego na wiodący czynnik genetyczny.

Z punktu widzenia stratygraficznego może być pożądanym wyróżnianie jednostek obejmujących dwa lub więcej kriohoryzontów. Dla tych jednostek odpowiedni wydaje się termin „kriozona”. Kriohoryzonty i kriozony, gdy się uwzględni ich specyfikę, mogą być wraz z jednostkami litostratygraficznymi *sensu stricto* i pedostratygraficznymi łączone w jednostki litostratygraficzne wyższego rzędu.

*

Udział elementów peryglacjalnych w czwartorzędzie Polski jest duży, dlatego przy jego stratygraficznym porządkowaniu należy poświęcić im odpowiednią uwagę. Trzeba uwzględnić ich odrębność i uniknąć błędów z przeszłości, niestety popełnianych niejednokrotnie jeszcze obecnie, polegających na wliczaniu tych elementów do utworów związanych ze środowiskiem nieperylacjalnym. Przy opracowaniach czwartorzędu Polski powinno się także uwzględnić specyficzne cechy elementów peryglacjalnych wymagające pewnego rozszerzenia terminologii stratygraficznej.

Instytut Geografii Fizycznej
i Kształtowania Środowiska
Uniwersytetu Łódzkiego
Łódź, al. Kościuszki 21

Nadesłano dnia 14 listopada 1985 r.

PIŚMIENICTWO

- DYLIK J. (1960) – Sur la système triparti de la stratigraphie du Pléistocène dans les pays d'accumulation glaciaire. *Biul. Peryglac.*, 9, p. 25–39.
- DYLIK J. (1963) – Nowe problemy wiecznej zmarzliny plejstocenijskiej. *Acta Geogr. Lodz.*, 17.
- DYLIK J. (1966) – Znaczenie peryglacialnych elementów w stratygrafii plejstocenu. *Czas. Geogr.*, 37, p. 131–151.
- DYLIK J. (1975) – The glacial complex in the notion of the late Cenozoic cold ages. *Biul. Peryglac.*, 24, p. 219–231.
- GOŹDZIK J. (1973) – Geneza i pozycja stratygraficzna struktur peryglacialnych w środkowej Polsce. *Acta Geogr. Lodz.*, 31.
- HAŁUSZCZAK A., BARANIECKA M.D. (1982) – Sytuacja geologiczna i rozprzestrzenienie serii „Buczyna”. W: *Czwartorzęd rejonu Belchatowa*, p. 119–123. Wyd. Geol. Warszawa.
- HORBERG L. (1953) – Pleistocene deposits below the Wisconsin drift in north-eastern Illinois. *State Geol. Surv. Rep. Invest.*, 165.
- JAHN A. (1975) – *Problems of periglacial zone*. PWN. Warszawa.
- JAHN A. (1977) – Struktury związane z klinami lodowymi w osadach plejstocenijskich. *Stud. Geol. Pol.*, 52, p. 177–194.
- KOZARSKI S. (1981) – *Stratygrafia i chronologia Vistulianu Niziny Wielkopolskiej*. PAN. Oddz. w Poznaniu. Ser.: *Geografia*, 4. PWN. Warszawa.
- LÜTTIG G.W., PAEPE R., WEST R.G., ZAGWIJN W.H. (1969) – Key to the interpretation and nomenclature of Quaternary stratigraphy. *INQUA Comm. Strat. Hannover*.
- MOJSKI J.E. (1961) – Periglacial deposits and structures in the stratigraphy of the Quaternary in Poland. *Pr. Inst. Geol.*, 34 (cz. 2), p. 675–696.
- MOJSKI J.E. (1979) – Uwagi o szybkości procesów akumulacyjnych w czwartorzędzie na Niżu Polskim. *Kwart. Geol.* 23, p. 827–835, nr 4.
- PAEPE R., PAULISSEN E. (1974) – Frost wedge forms in relation their geomorphological and stratigraphical position in Taylor Valley (Antarctica). *Geol. Surv. Belgium – Professional Paper*, 3. Bruxelles.
- PAEPE R., PISSART A. (1969) – Periglacial structures in the Late Pleistocene stratigraphy of Belgium. *Biul. Peryglac.*, 20, p. 321–336.
- RÓŻYCKI S.Z. (1964) – Klimatostratygraficzne jednostki podziału plejstocenu. *Acta Geol. Pol.*, 14, p. 321–334, nr 3.
- WASHBURN A.L. (1979) – *Geocryology. A survey of periglacial processes and environment*. London.
- WATSON R.A. (1983) – A critique chronostratigraphy. *Am. Jour. Sc.*, 9, p. 173–177.
- WATSON R.A., WRIGHT H.E., Jr. (1980) – The end of Pleistocene: a general critique of chronostratigraphic classification. *Boreas*, 9, p. 153–163.
- ZASADY POLSKIEJ KLASYFIKACJI, TERMINOLOGII I NOMENKLATURY STRATYGRAFICZNEJ (1975) – Instrukcje i metody badań geologicznych, z. 33. Inst. Geol. Warszawa.
- ZASADY POLSKIEJ KLASYFIKACJI, TERMINOLOGII I NOMENKLATURY STRATYGRAFICZNEJ DLA CZWARTORZĘDU (w druku) – Instrukcje i metody badań geologicznych, Inst. Geol. Warszawa.
- АРСЛАНОВ Х.А., БРЕСЛАВ С.Л., ЗАРРИНА Е.П., ЗНАМЕНСКАЯ О.М., КРАСНОВ И.И., СПИРИДОНОВА (1981a) – Климатостратиграфия и хронология среднего валдая северо-запада и центра Русской равнины. В: *Плейстоценовые оледенения Восточно-Европейской равнины*, стр. 12–27. Москва.
- АРСЛАНОВ Х.А., ЛАВРОВ А.С., НИКИФОРОВА Л.Д. (1981b) – О стратиграфии, геохронологии и изменениях климата среднего и ледяного плейстоцена и голоцена на северо-востоке Русской равнины. В: *Плейстоценовые оледенения Восточно-Европейской равнины*, стр. 37–52. Москва.
- ВЕЛИЧКО А.А. (1981) – Плейстоценовые локровные оледенения Восточной Европы, составные

проблемы и задачи исследований. В: Плейстоценовые оледенения Восточно-Европейской равнины, стр. 68—80. Москва.

КОЖЕВНИКОВ А. В. (1984) — Генетическая типизация антропогенных осадочных образований. Вест. Моск. Ун-та. сер. геология, 4, стр. 24—39.

РОМАНОВСКИЙ Н. Н. (1977) — Формирование полигонально-жилных структур. Наука. Новосибирск.

Ян ГОЗДИК

ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ И СТРУКТУРЫ В СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЛЬШИ

Резюме

Перигляциальные элементы являются существенной составной частью четвертичных отложений Польши и появляются во всех основных его стратиграфических классификациях. С точки зрения стратиграфии речь может идти о двух главных перигляциальных элементах какими являются перигляциальные отложения и структуры. Хотя одной из характерных черт осадка и является его структура, выделение перигляциальных структур в качестве автономного элемента вполне оправдано. Такие структуры, как следствие перигляциальных процессов, развивались не только в перигляциальных осадках, но и в старших перигляциальных отложениях в качестве эпигенетических структур.

Перигляциальные элементы занимают особое место в климатостратиграфии, являющейся одной из важнейших стратиграфических классификаций четвертичных отложений. Согласно с принципами климатостратиграфии отложения делятся по климатическим условиям их седиментации. В четвертичных отложениях прежде всего выделяются те, которые осаждались в теплые и холодные периоды. Я. Дылик отмечал двухчленность осадков холодных периодов: ледниковые и межледниковые отложения. Такое деление, формально и по существу обоснованное и последовательно соблюдаемое, способствует однозначному и более рациональному, чем до сих пор, стратиграфическому упорядочению четвертичных отложений Польши.

Климатостратиграфия служит основой прежде всего для хроностратиграфической классификации четвертичных толщ. Существенное значение, какое имеют в климатостратиграфии перигляциальные элементы, способствует тому, что косвенным образом они так же важны и для хроностратиграфической классификации. Полная картина ярусов (подъярусов?) отложений холодных периодов может быть получена только, если наряду с гляциальными учитывается значение и перигляциальных элементов.

Перигляциальные элементы важны и для литостратиграфической классификации, в особенности, когда принимаются во внимание генетические факторы. В то же время следует обратить внимание на специфику позиций, занимаемой перигляциальными структурами в этой классификации. Ранее указывалось на необходимость в некотором смысле автономного способа трактовки перигляциальных структур по отношению к перигляциальным осадкам. Эпигенетические перигляциальные структуры, преимущественно трещинные, термической контракции, следует группировать в отдельные стратиграфические элементы — криогоризонты. В случае необходимости выделения элементов, объединяющих два и более криогоризонтов, предлагается называть их „хриозоной“. Все эти элементы могут вместе с литостратиграфическими в узком смысле слова элементами и подстратиграфическими объединяться в литостратиграфические элементы высшего порядка.

Самую незначительную роль перигляциальные элементы играют в биостратиграфии.

Jan GOŹDZIK

PERIGLACIAL SEDIMENTS AND STRUCTURES IN STRATIGRAPHIC CLASSIFICATION OF THE QUATERNARY IN POLAND

Summary

Periglacial elements are highly important components of the Quaternary in Poland, used in all the major stratigraphic classifications. From the point of view of stratigraphy, it is possible to speak about two major periglacial elements, i.e. periglacial sediments and structures. Although structure is one of features of sediments, it is justified to treat periglacial structures as an autonomous element. The structures represent effects of periglacial phenomena and they are developed in both periglacial sediments and, as epigenetic features, in older, non-periglacial ones.

Periglacial elements play highly significant role in climatostratigraphic subdivision which is regarded as especially important stratigraphic subdivision of the Quaternary. In accordance with the principles of climatostratigraphy, sediments are divided with reference to climatic conditions under which they originated. In the case of the Quaternary this is subdivision into sediments accumulated in cold and warm periods. J. Dylak emphasized bipartity of those formed in cold period, making possible their further subdivision into glacial and periglacial ones. Such subdivision appears justified formally and on its merits. When appropriately used it is advantageous for arrangement of uniform and, at the same time, more rational stratigraphic subdivision than hitherto used for the Quaternary of Poland.

The chronostratigraphic classification of the Quaternary is mainly based on the climatostratigraphic subdivision. Significance of that subdivision makes indirectly periglacial elements also so important for chronostratigraphic classification. The image of cold stages (substages?) comprising sediments accumulated during cold periods will not be complete unless periglacial elements are taken into account along with the glacial ones.

Periglacial elements are also important for lithostratigraphic classification, especially when it takes into account genetic factor. Attention should be also paid to a specific position of periglacial structures in that classification. The need of somewhat autonomous treatment of periglacial structures in relation to periglacial elements has been already stressed. Epigenetic periglacial structures, especially those of the fissure type and related to thermal contraction, should be differentiated as separate stratigraphic units – cryohorizons. When it is desirable, there may be differentiated units comprising two or more cryohorizons. The name cryozone is here proposed for the latter units. All the units may be put together with lithostratigraphic *sensu stricto* and pedostratigraphic ones as lithostratigraphic units of a higher order.

The share of periglacial elements is the smallest in the case of biostratigraphy.