

A.A. Wieliczko

Moskwa

STRUKTURY PERYGLACJALNE W DORZECZU ŚRODKOWEJ DESNY I ICH ZNACZENIE DLA STRATYGRAFII I PALEOGEOGRAFII

Zarys treści

W dorzeczu środkowej Desny na odcinku Briąnsk—Nowogród Sjewierski występują struktury peryglacjalne w kilku poziomach odpowiadających różnym okresom lodowcowym. Nasuwaniu się lodowca dnieprzańskiego odpowiadają zaburzenia w spągu osadów czwartorzędowych i częściowo w skałach podłoża. Maksimum tego zlodowacenia zostawia struktury zmarzlinowe w spągowej części gleby kopalnej. Piaski pylaste podobne do lessu pochodzą z okresu zlodowacenia wałdajskiego. W oparciu o metodę badań struktur peryglacjalnych wyróżniono dwie serie tych osadów. Seria dolna odpowiada chłodnym i suchym warunkom klimatycznym okresu nasuwania się i maksimum zlodowacenia, górna zaś okresowi cofania się lodowca wałdajskiego. Autor sądzi, że struktury peryglacjalne mogą stanowić poważne kryterium wyciągania wniosków natury stratygraficznej i paleogeograficznej.

Wśród wielu metod stosowanych w badaniach obszarów peryglacjalnych przez geomorfologów i geologów radzieckich, uwzględnia się ostatnio również strukturalne zaburzenia osadów powstałe dzięki oddziaływaniu środowiska peryglacjalnego. Brał je także pod uwagę autor przy opracowywaniu tematu „Paleogeografia epoki młodszego paleolitu w dorzeczu środkowej Desny”. Wykrycie śladów dawnych procesów peryglacjalnych posiada duże znaczenie zarówno dla stratygrafii, jak i dla ustalenia warunków w jakich przebywał człowiek późnego paleolitu. Badania prowadzone były w dorzeczu środkowej Desny na odcinku od Briąnska do Nowogrodu Sjewierskiego. Długość badanego odcinka z północy na południe wynosi ponad 150 km (fig. 1). Rzeka Desna posiada tutaj dobrze wykształconą, szeroką dolinę, która stanowi naturalną granicę między Wyżyną Środkowo Rosyjską na wschodzie a Polesiem na zachodzie.

W celu określenia względnego wieku stanowisk i zebrania danych paleogeograficznych należało ustalić stratygrafię osadów czwartorzędowych na Wyżynie, w której granicach, na prawym brzegu Desny znajdują się stanowiska z okresu późnego paleolitu. Podłoże stanowią tutaj utwory kredowe (kreda, margiel, opoka), na południu zaś piaski trzeciorzędowe. W obniżeniach powierzchni podłoża występują starsze osady sprzed nasuwnięcia lodowca dnieprzańskiego. Najczęściej są to zwietrzałe skały podłoża i resztki dawnych gleb kopalnych; osady te nie są jeszcze opracowane dokładnie. Nad nimi zalegają piaski fluwioglacjalne z okresu nasuwania się lodowca dnieprzańskiego i morena dnieprzańska. Morenę przykrywają

osady fluwioglacjalne odpowiadające okresowi cofania się lodowca. Są to piaski z głazikami skał krystalicznych przechodzące w drobne, czasem podobne do lessu mułkowate piaski. Wyżej znajduje się dobrze wykształcony poziom gleby kopalnej datowanej na interglacjał dnierprzański. Ostatnim na tym obszarze był lodowiec dnierprzański (maksymalny). W okresie

zlodowacenia wałdajskiego teren ten znajdował się 300–400 km na południe od czoła lądolodu, czyli wchodził już do peryglacjalnej strefy tego zlodowacenia.

Na ten okres przypada osadzanie się podobnych do lessu piasków mułkowatych o miąższości dochodzącej do 10–12 m. W spągu tych osadów, czyli 0,5–0,6 m nad poziomem dnierprzańsko-wałdajskiej gleby kopalnej stwierdzono w licznych odkrywkach zhumusowaną serię piasków mułkowatych, w których brak zasadniczo wyraźnych genetycznych poziomów glebowych. Pojedyncze zhumusowane warstewki występują również we właściwej masie materiału lessowatego.

W najstarszych osadach podmorenowych pochodzących z okresu przeddnierprzańskiego zauważono ślady procesów zmarzlinowych. W ścianie małego wąwozu wciętego w prawy stok doliny w odległości 2–2,5 km na południe od wsi Puszkarci (fot. 1)

odslania się:

1. gleba o miąższości 0,7 m;
2. szarżółtawe podobne do lessu piaski mułkowate; spąg serii zapada ku dolinie pod kątem 10° . Występują tu cienkie soczewki mułku humusowego (resztki zerodowanego poziomu dnierprzańsko-wałdajskiej gleby kopalnej). Miąższość serii 2,7 m;
3. morena — zielonkawobrazowy mułek z głazami skał krystalicznych, zapada ku dolinie pod kątem 15° , miąższość 1,2 m;
4. podmorenowe jasnoszare piaski kwarcowe różnoziarniste, nachylenie serii $10\text{--}15^\circ$, miąższość 1,4 m;

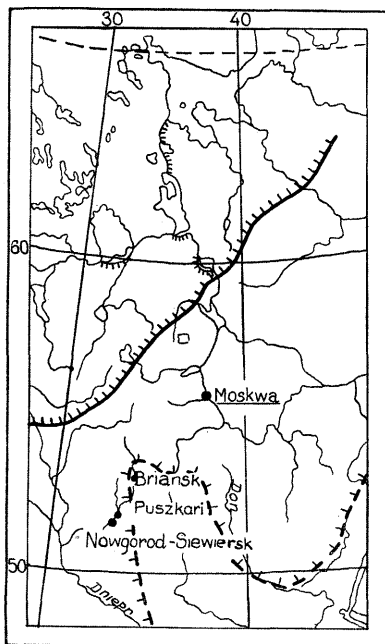


Fig. 1. Obszar badań

1. granica zlodowacenia wałdajskiego;
2. granica zlodowacenia dnierprzańskiego

5. nieregularnie warstwowana seria składająca się z warstewek i soczewek zielonkawej marglistej gliny, względnie okruchów marglu o średnicy 1—4 cm oraz zhumusowanego mułku i piasku. Warstewki i soczewki są silnie zniekształcone i powyginane. Średnia grubość warstewek i soczewek wynosi 8—10 cm, długość zaś 15—18 cm. Piasek posiada małą domieszkę humusu, mułek zaś jest silnie zhumusowany. W zhumusowanych przewarstwieniach występują często węgielki drzewne. Spąg serii jest silnie zaburzony. Zaburzenia przybierają formę języków, fałdek, nasunięć i przecięć warstw. Nachylenie serii 4—6°, miąższość 0,4 m;

6. okruchy kredowe z wkładkami zielonkawej marglistej gliny, miąższość 0,3 m.

Odkrywka odsłania stary stok doliny Desny, na którym osadził się materiał zlodowacenia dnierprańskiego, następnie zaś podobne do lessu piaski mułkowate. Warstwy 5 i 6 (fot. 2) zalegające na starym stoku doliny noszą wyraźne ślady zaburzeń zmarzlinowych, które w znacznym stopniu przekształciły pierwotną pokrywę glebową. W spągu osadu zwraca uwagę obecność soczewkowatych zniekształconych wkładek okruchów kredy i marglu.

Powyższe fakty świadczą o istnieniu na tym obszarze w okresie nasuwania się lodowca dnierprańskiego strefy peryglacjalnej. W tym czasie rozwinęły się na stokach intensywne procesy, które przekształciły nieznacznej miąższości pokrywę osadów czwartorzędowych i częściowo dotknęły skały podłoża. Tym się tłumaczy między innymi obecność w osadach okruchów kredy i marglu. Do najwydatniejszych procesów należy zaliczyć soliflukcyjny ruch mas, który w warunkach okresowego zamarzania i tajania wywoływał grawitacyjne płynięcie po stoku i mieszanie się materiału.

Inny przykład świadczący o procesach zmarzlinowych w materiale podmorenowym dają zaburzenia zauważone w parowie na lewym stoku bałki Mosołów Row, uchodzącej w odległości 1 km na południe od wsi Puszkari do rzeki Desny. Pod fluwioglacjalnymi piaskami nadmorenowymi o miąższości 2,9 m i 2,7 m moreną zalegają podmorenowe jasnoszare piaski i piaski mułkowate z wkładkami zabarwionymi tlenkami żelaza i manganu. Seria podmorenowych piasków fluwioglacjalnych posiada miąższość nie przekraczającą 0,3—0,4 m. Występują w niej często nieregularne 3—5 cm warstewki jasnobłękitnego drobnego piasku mułkowatego. Piaski te przykrywają wilgotną i mało spoistą kredę.

W tym samym odsłonięciu, pod moreną zarysowuje się struktura o kształcie kieszeni. Szerokość jej w części górnej dochodzi do 2,5—2,7 m, głębokość nie przekracza 1,5—1,6 m (fig. 2). W środku do głębokości 0,7 m wchodzi 2—3 cm warstewki jasnoszarych piasków i szarych piasków mułkowatych przedzielone wkładkami piasku rdzawobrunatnego. Niżej

znajdują się zniekształcone przewarstwienia szarych i ciemnoszarych piasków mułkowatych zalegających na zmianę z nieregularnie zaburzonymi soczewkami drobnego, żółtego piasku, miejscami silnie zabarwionego tlenkami żelaza. Z lewej strony kieszeni wcina się pionowo w dół klin. Szerokość klina u góry osiąga 15—20 cm, długość zaś 1,2—1,3 m. Wypełniony on jest żółtawoszarymi piaskami i piaskami mułkowatymi. Klin kończy się głęboką szczeliną.

Charakter opisanych deformacji świadczy o intensywnych procesach zmarzlinowych zachodzących w bardzo surowych warunkach klimatycznych. Podobne zjawiska znane są skądinąd pod nazwą kociołków inwolucyjnych. Możliwe, że tego rodzaju zjawiska zachodzące w podmorenowych piaskach fluwiogłacialnych miały miejsce w okresie intensywnego narastania na tym obszarze zmarzliny. W tych warunkach w przesyconym wilgocią piasku i piasku mułkowatym, który w pewnym momencie został zamknięty między górną, częściowo zamarzniętą serią a sztywną i mniej wilgotną skałą wapienną od dołu, powstawały silne napięcia prowadzące w końcowym efekcie do przekształcenia pierwotnej struktury materiału.

Przedstawione fakty dotyczą najstarszych na danym obszarze śladów procesów peryglacialnych, związanych z nasuwaniem się największego, dieprzańskiego lodowca. Po ustąpieniu lodowca, w interglacjale na obszarze środkowej Desny rozwijały się procesy glebotwórcze. Wytworzyła się pokrywa glebowa o dobrze rozwiniętych glebowych poziomach genetycznych. Gleba stanowi spąg serii osadów podobnych do lessu. Przekroje, w których gleba kopalna posiada wyraźny profil i osiąga miąższość ponad 1,5 m, znane są zarówno w południowej części badanego obszaru, na przykład koło wsi Arapowiczi, jak i w północnej, w okolicach Briańska. Na południu nie zauważono w niej wyraźnych zaburzeń, występują one natomiast w północnej części obszaru, zwłaszcza koło Briańska.

Sytuacja stratygraficzna gleby kopalnej jest widoczna na terenie cegielni koło Briańska. Ściana odkrywki znajduje się w wierzchołkowej części parowu. Wysoczyzna w tym miejscu wznosi się 40 m nad poziomem rzeki Desny (fig. 3, fot. 3). W odkrywce pod 1 m miąższości glebą widać jednolitą serię wapnistych, brązowoszarych, podobnych do lessu piasków mułkowatych o miąższości 4,5 m. Niżej znajduje się poziom mułków z domieszką humusu; nie widać w nim wyraźnych, dobrze wykształconych glebowych poziomów genetycznych; miąższość serii wynosi 0,8 m. Dalej zalegają żółtawoszare podobne do lessu piaski mułkowate o zielonkawym odcieniu w części dolnej; miąższość utworu wynosi 0,9 m. Podstawę tej serii stanowi gleba kopalna o wyraźnie zaznaczonych genetycznych poziomach glebowych.

W glebie o zdenudowanej części stropowej wyraźnie zaznacza się hu-

musowy poziom A. Ku dołowi ubywa cząstek humusowych, poziom ten przechodzi w strefę wymywania A_1 , reprezentowaną przez jasnoszary drobny piasek mułkowy. Niżej zalega 2,5 m poziom iluwialny B zabarwiony tlenkami żelaza na czerwono.

Glebę kopalną większość autorów zgodnie z poglądami B. M. Daniszina (1) zalicza do typu leśnych gleb szarych. Określenie to podważa jednak fakt występowania w glebie śladów dawnych kretowisk. Ostatecznie

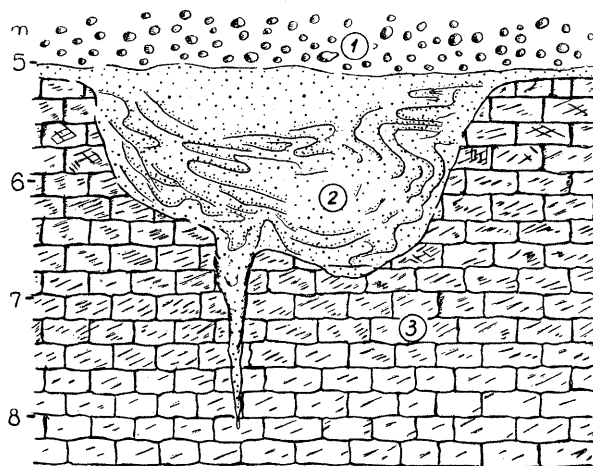


Fig. 2. Zaburzenia zmarzlinowe osadów podmorenowych w balce Mosołow Row

1. morena; 2. przewarstwienia jasnoblękitnego piasku mułkowego w jasnoszarym piasku drobnoziarnistym; 3. kreda

geneza profilu glebowego zostanie wyjaśniona po zakończeniu badań laboratoryjnych, które są w toku.

Interglacialna gleba kopalna nie zawsze posiada tak „prosty” profil. W okolicach Brińska zauważono w kilku punktach deformacje typu zmarzlinowego. Deformacje tego rodzaju występują na przykład w ścianie dziesięciometrowego odsłonięcia w wierzchołkowej części parowu na terenie wspomnianej poprzednio cegielni. Stropowa część poziomu humusowego jest prawie nie naruszona, dolna natomiast wyraźnie przekształcona (fig. 3). Miejscami w części dolnej zaznaczają się skierowane w dół odgałęzienia różnej grubości (od 1 do 5–6 cm) przybierające formę skręconych żyłek lub wyciągniętych, do 0,3 m języków. Najwyraźniejsze zaburzenia występują w jasnoszarych piaskach mułkowych (poziom A_1). Z tej strefy przenikają do leżącego wyżej poziomu humusowego (fig. 3, fot. 4) dochodzące do 0,5 m długości, faliste języki, często nachylone pod kątem 45° .

Szerokość podstawy języka waha się w granicach 7—8 cm. Zewnętrzna, zwrócona ku górze granica jest wyraźniejsza, niż wewnętrzna. Wewnątrz języków zaznacza się równoległe do zarysu formy warstwowanie. Zwykle „czysty” jasnoszary piasek mułkowaty skupia się wzdłuż brzegów języka lub w jego grubiejącej części wierzchołkowej.

Na innej ścianie odsłonięcia w poziomie A_1 widoczne są bardzo wyraźnie faliste zniekształcenia i przemieszanie materiału. Jasnoszare piaski mułkowe z domieszką humusu tworzą wyraźne pakiety o wymiarach od 0,3 do 0,5 m. Wewnątrz poszczególnych pakietów zarysowują się nieregularne soczewki sprawiające wrażenie wyciśniętych warstewek (fot. 5).

W omawianej glebie stwierdzono jeszcze jedną zasługującą na uwagę właściwość teksturalną. Pod poziomem humusowym o wyraźnej lecz nierównej granicy zalega piasek mułkowaty z domieszką humusu i ze zniekształconymi wkładkami jasnoszarego piasku mułkowatego. Granice między poszczególnymi warstwami są słabo zaznaczone. Od spągu poziomu A_1 wciska się w głąb klinowatej formy kieszeń wypełniona piaskiem mułkowatym z domieszką humusu (fig. 4). Szerokość kieszeni u góry wynosi 0,55 m, głębokość 0,7 m. Granice formy są wyraźne, lecz nieostre. Kieszeń jest wcięta w czerwonobrazowy poziom B, posiada tępe zakończenie o szerokości 8 do 10 cm. Jest to forma przypominająca raczej klin zmarzlinowy.

Opisane zaburzenia w interglacialnej glebie kopalnej są interesujące i zagadkowe, zarówno ze względu na ich charakter jak i na wiek. Godny podkreślenia jest fakt, że górna część poziomu humusowego gleby pozostaje nie naruszona. Tak samo nie posiada śladu zaburzenia nadległa seria podobnych do lessu piasków mułkowatych i poziom zhumusowany. Brak zaburzeń również w poziomie B gleby. Wobec tego zaburzony całkowicie został poziom A_1 gleby i przyległe do niego części warstwy. Nie budzi wątpliwości charakter tych deformacji łącznie z formami przypominającymi kliny oraz fakt, że procesy zmarzlinowe przebiegały tu bardzo intensywnie. Nasuwa się pytanie dlaczego procesami tymi została objęta tylko warstwa gleby znajdująca się na głębokości od 0,5 do 1—1,3 m. Wydaje się, że tego rodzaju osobliwe zjawisko mogło mieć miejsce w warunkach głębokiego przemarzania gruntu. Zdarzało się być może tak, że okresowo odtajała górna warstwa od 0,8 m do 1,0 m zamarzała na nowo. Wówczas na głębokości 0,5—1,0 m, między dwoma zamarzniętymi warstwami powstawała strefa silnych napięć, w której tworzyły się deformacje zmarzlinowe.

Istnieją trudności w ustaleniu wieku tych deformacji. Charakter zaburzeń pozwala przyjąć założenie, że w okresie ich tworzenia się panowały na badanym obszarze warunki peryglacialne. Nie można odnieść tych zjawisk do początkowego okresu zlodowacenia wałdajskiego, w czasie którego osadziła się leżąca wyżej seria lessowata. Granica lodowca w tym

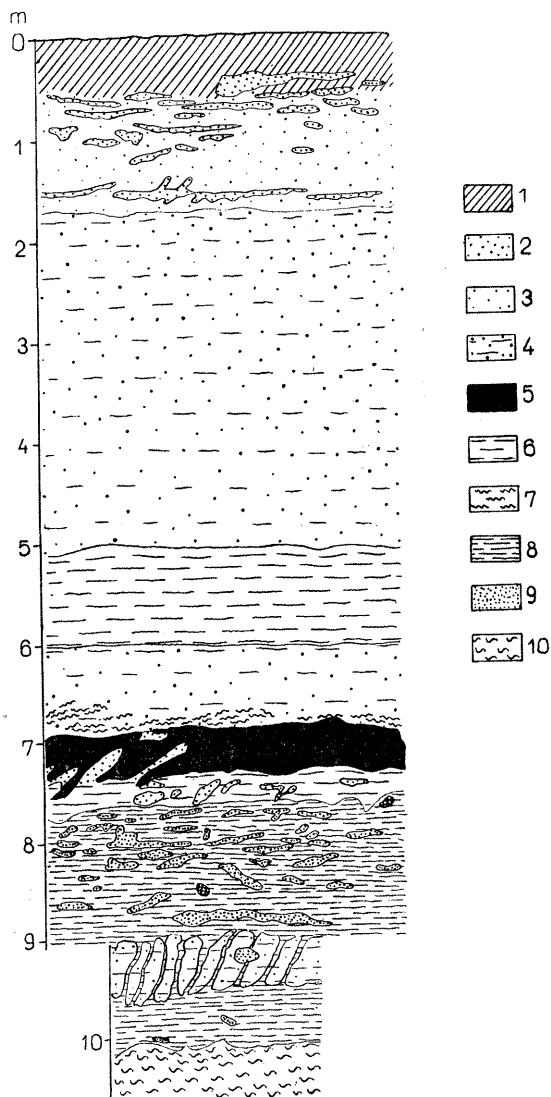


Fig. 3. Wierzchołek parowu na terenie cegielni w Briąnsku (schemat budowy serii czwartorzędowej)

1. gleba; 2. jasnoszary piasek; 3. piasek mułkowy brązowo-szary ze związkami żelaza; 4. piaski mułkowe podobne do lessu, żółtawoszare; 5. mułek zhumusowany; 6. mułek o nieznacznej zawartości humusu; 7. mułek żółtawozielony; 8. mułek czerwono-brązowy; 9. piasek żółtawoszary; 10. mułek szarobrązowy z okruchami marglu

okresie przebiegała w odległości 800—1000 km dalej na północ, wobec czego warunki klimatyczne nie były zbyt surowe. Należy przypuszczać, że tego rodzaju procesy zmarzlinowe odbywały się w czasie maksimum moskiewskiego stadium zlodowacenia dnierżańskiego. Czoło lodowca znajdowało się wtedy w odległości 300—350 km na północ od okolic Brińska, a panujące tu surowe warunki klimatyczne sprzyjały rozwojowi form zmarzlinowych. Ostateczne rozwiązanie tych

zagadnień wymaga dalszych badań, które mogą być ograniczone do prac kameralnych, gdyż pobrano w terenie dwa monolity z glebą o wymiarach $1,5 \times 0,6$ m.

Nad glebą kopalną, zalega najmłodsza seria osadów czwartorzędowych w postaci podobnych do lessu piasków mułkowatych. Przeprowadzone badania struktury i stosunku do innych utworów pozwalają określić wiek tych osadów jako odpowiadający zlodowaceniowi wałdajskiemu. Szczegółowe badania serii osadów zawierających późnopleistoceny kulturowe poziomy umożliwiły wyróżnienie dwóch horyzontów. Pierwszy — dolny, zasadniczy, zbudowany jest z pozbawionych warstwowania jednolitych wapnistych piasków mułkowatych. W tych osadach R. W. Fiedorowa znalazła pyłki roślin stepów zimnych (*Gramineae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*), prócz tego w jednej próbce znaleziono znaczną ilość pyłków *Betula nana*, wskazujących na panujące tu surowe warunki tundrowe. Drobnopiękistość, jednorodność i wapnistość tej serii świadczą o tym, że tworzyła się ona w warunkach suchych, w okresie kiedy procesy spłukiwania powierzchniowego i akumulacji zostały gwałtownie zahamowane. Dane analiz pyłkowych mówią o chłodnych tundrowo-stepowych warunkach w okresie osadzania się dol-

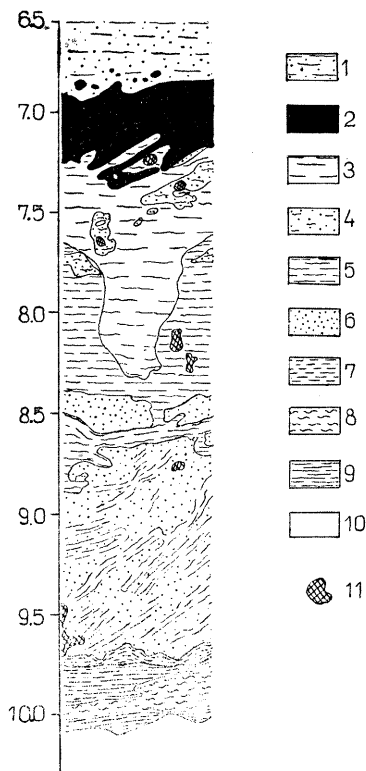


Fig. 4. Schematyczny szkic gleby kopalnej w części wierzchołkowej parowu na terenie cegielni koło Brińska

1. piaski mułkowane podobne do lessu, żółtawoszare z zielonkawym odcieniem;
2. mułek zhumusowany; 3. mułek z nieznaczną domieszką humusu; 4. piasek mułkowany, żółtawy; 5. mułek czerwono-brązowy; 6. piasek mułkowany; 7. mułek jasnozielony, marglisty; 8. mułek ciemnozielony, marglisty; 9. mułek szarobrązowy;
10. margiel zielony; 11. kretowina

nego poziomu. Takie były warunki w pierwszej połowie zlodowacenia, kiedy lodowiec posuwając się stopniowo osiągnął swoje maksimum i był najbliższym omawianego obszaru strefy peryglacialnej.

Górna, znacznie młodsza seria osadów lessowatych pokrywa stoki dolin, gdzie często poziom dniprzeńskiej gleby kopalnej został zdenurowany, a na wysoczyźnie osady te spoczywają na serii dolnej. Miąższość tej pokrywy stopniowo maleje. Osady tej serii są odwapnione, często warstwowane, zawierają pyłki roślin drzewiastych typu umiarkowanego: świerki, jesiony, dęby, lipy itp., oznaczone przez R. W. Fiedorową. Sposób zalegania materiału, obecność w nim pyłków roślin wskazują, że klimat w okresie osadzania się tej serii był wilgotniejszy, aniżeli w pierwszej połowie zlodowacenia. W tym czasie przybierają na sile procesy erozji i akumulacji. Zjawiają się pyłki roślin typu umiarkowanego. Jest to okres cofania się lodowca.

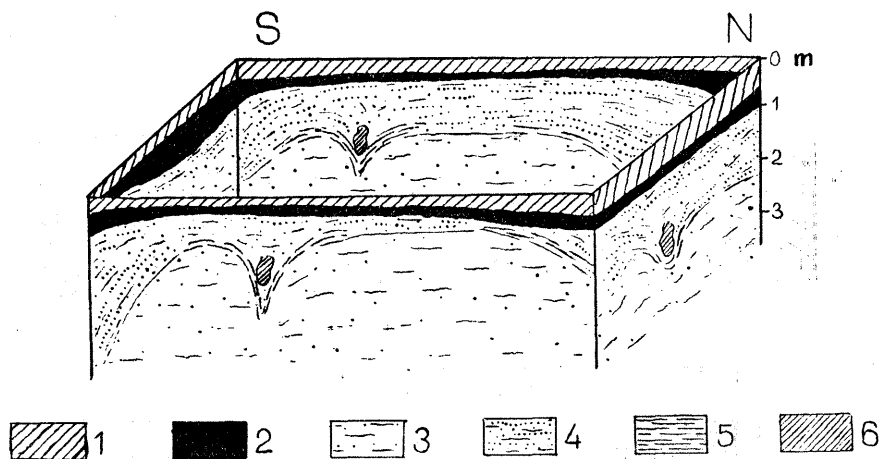


Fig. 5. Schematyczny blokdiagram wykopu przy ulicy Krasnoarmiejskiej Bolszak w Briańsku

1. gleba; 2. mulk zhumusowany; 3. piasek mulkowany podobny do lessu; żółtawoszary; 4. piasek mulkowany podobny do lessu, szarobrązowy, warstwowany; 5. mulk jasnozielony z żółtawym odcieniem; 6. mulk zielony

Na uwagę zasługuje fakt występowania między obu seriami struktur zmarzlinowych świadczących o bardzo surowych warunkach klimatycznych. Bardzo ciekawe są deformacje zauważone w wykopach przygotowanych pod budowę magazynów w Briańsku przy ulicy Krasnoarmiejskiej Bolszak (fig. 5). Pod horyzontalnie zalegającą glebą o miąższości 0,3—0,4 m występują czarne zhumusowane mulki o nierównym przebiegu dolnej granicy. Miejscami miąższość mulku osiąga wartość 0,4—0,5 m. Należy przypuszczać, że tutaj gleba współczesna graniczy bezpośrednio z glebą kopalną.

Niżej znajdują się warstwowane, podobne do lessu piaski mulkowate o średniej miąższości 1,2—1,4 m z ciemnymi wkładkami mulku i soczewkami droбноziarnistego piasku. Miąższość wkładek waha się od 1 do 2 cm. Warstwowanie zanika ku dołowi. Piaszczyste wkładki występują głównie w górnej części serii. Zaznaczone zróżnicowanie w sposobie ułożenia materiału świadczy o stopniowym nasileniu procesów akumulacyjnych.

Seria górnych warstwowanych podobnych do lessu piasków mulkowatych odpowiadających drugiej połowie zlodowacenia przechodzi gwałtownie w serię leżących niżej, jednorodnych utworów podobnych do lessu, pochodzących z pierwszej połowy zlodowacenia. W tych utworach występują plamy zabarwione związkami żelaza i mulki o zielonkawym odcieniu. W stropie materiał ten posiada zielonkawe zabarwienie przenikające do 10—12 cm w głąb. Zjawisko to tłumaczy się procesami glebowymi. Podobne cechy posiada lessowata seria materiału występująca w odsłonięciu wierzchołkowej części parowu na terenie cegielni. W tym odsłonięciu widać wyraźnie przejście jednej serii w drugą. Ciekawie przedstawia się także sposób zalegania materiału.

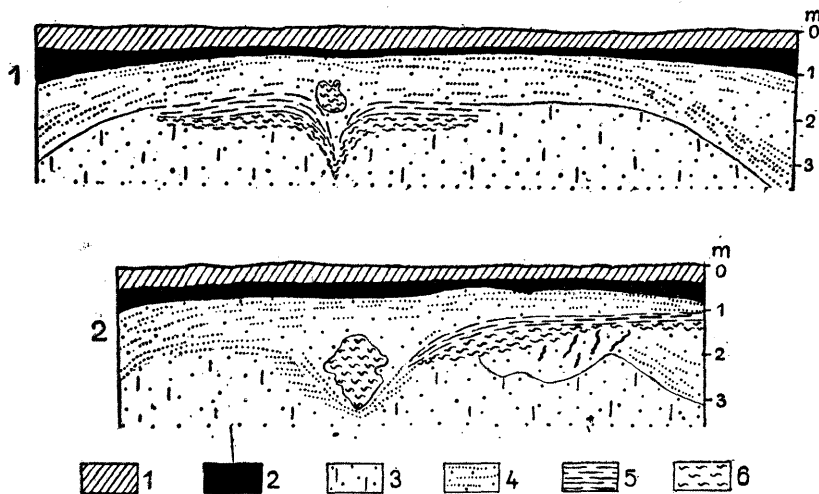


Fig. 6. Schemat zachodniej (1) i północnej (2) ściany wykopu

1. gleba; 2. mulk zhumusowany; 3. piasek mulkowany podobny do lessu, szarobrazowy; 4. piasek mulkowany podobny do lessu, szarobrazowy, warstwowany; 5. mulk jasnozielony z żółtawym odcieniem; 6. mulk zielony

W środku zachodniej i wschodniej, częściowo południowej ściany wykopów granica między seriami warstwowanych i pozbawionych warstwowania podobnych do lessu mulków przebiega horyzontalnie. W części południowo-zachodniej i południowo-wschodniej oraz w środku południo-

wej i w prawej północnej ścianie zarysowują się formy klinowate (fig. 6). Średnia głębokość tych struktur dochodzi do 1—1,2 m, szerokość u góry 1,5—2,0 m. W ten sposób warstwowane piaski mułkowate tworzą kieszenie w materiale leżącym niżej. Kieszenie te zwężają się ku dołowi i przybierają postać stożków. W części dolnej kieszenie wypełnia materiał warstwowany. Warstwy układają się zgodnie z zarysem formy (upad 30—60°). Ku górze wartość nachylenia maleje. Bliżej środka kieszeni warstwy posiadają zarys falisty. W centrum formy zjawiają się zwężające się ku dołowi wkładki niewarstwowanych mułków. Wyraźnie widać taki układ materiału w klinowatej kieszeni na północnej ścianie wykopu (fig. 6). W środku kieszeni, wewnątrz warstwowanych podobnych do lessu piasków mułkowatych zarysowuje się stojąca pionowo bryła silnie zbitego mułku o zielonkawym zabarwieniu. Wymiary wkładki $1 \times 0,6$ m.

Sposób wypełnienia kieszeni, zaburzone warstwowanie, pionowo stojące wkładki zbitego zielonkawego mułku, wreszcie klinowaty kształt kieszeni wskazują na zmarzlinowe pochodzenie tych form. Powstały one w szczelinach mrozowych, które wypełniał wilgotny il, resztki roślinne i lód (zielonkawy mułek w centrum). Szczeliny te dzięki procesom niwacji zostały stopniowo poszerzone i okresowo zapełnione wodą. Proces ten bardzo dobrze został opisany przez A. I. Popowa (7).

Bardziej przekonującym dowodem działania procesów zmarzlinowych jest klin we wschodniej części wykopu (fig. 7). Długość klina dochodzi do 1 m, szerokość u góry 0,5—0,6 m. W środku klina występuje zbity brudno-żółty mułek, ku dołowi przechodzący w gruby i jaśniejszy. Wkładka mułku o długości 0,45 m posiada u góry szerokość 0,3 m i stopniowo ku dołowi się zwęża. Niżej znajduje się również zwężająca się wkładka jasnozielonego z brązowym odcieniem piasku mułkowatego o miąższości 0,4 m. Jądro klina tkwi w zielonym mułku wyściełającym ściany formy. Od środka klina rozchodzą się wężkowate, zwężone na końcach żyłki, zabarwione tlenkami żelaza na kolor brunatny. Owe żyłki nie dochodzą do środka klina. Jest to niewątpliwie klin zmarzlinowy. Po przeciwnej stronie w zachodniej ścianie wykopu zarysowuje się drugi, może mniej wyraźny klin. Kliny wyznaczają kierunek dawnej szczeliny mrozowej, biegnącej ze wschodu na zachód. Początkowo szczelina była wypełniona materiałem z powierzchni (zielonkawy mułek) zawierającym różne szczątki organiczne, a następnie wodą i lodem. Ciśnienie lodu na ścianki szczeliny wywoływało dalsze deformacje, powstawały liczne spękania, które występują dziś w postaci zabarwionych związkami żelaza żyłek.

Szczeliny starsze zostały poszerzone i są dobrze rozwinięte (np. w północnej i zachodniej ścianie), młodsze jeszcze w stadium tworzenia się (w zachodniej i wschodniej ścianie) zostały zasypane na skutek

akumulacji wodnej. Wykop odsłania szczęśliwie fragment poligonu, wytworzonego w okresie, kiedy cała powierzchnia została rozbita siecią szczelin na poszczególne bloki (7).

O występowaniu klinów zmarzlinowych w stropie utworów lessowatych wspomina W. I. Gromow (4) opisując górnopaleolityczne stanowisko Bugorok.

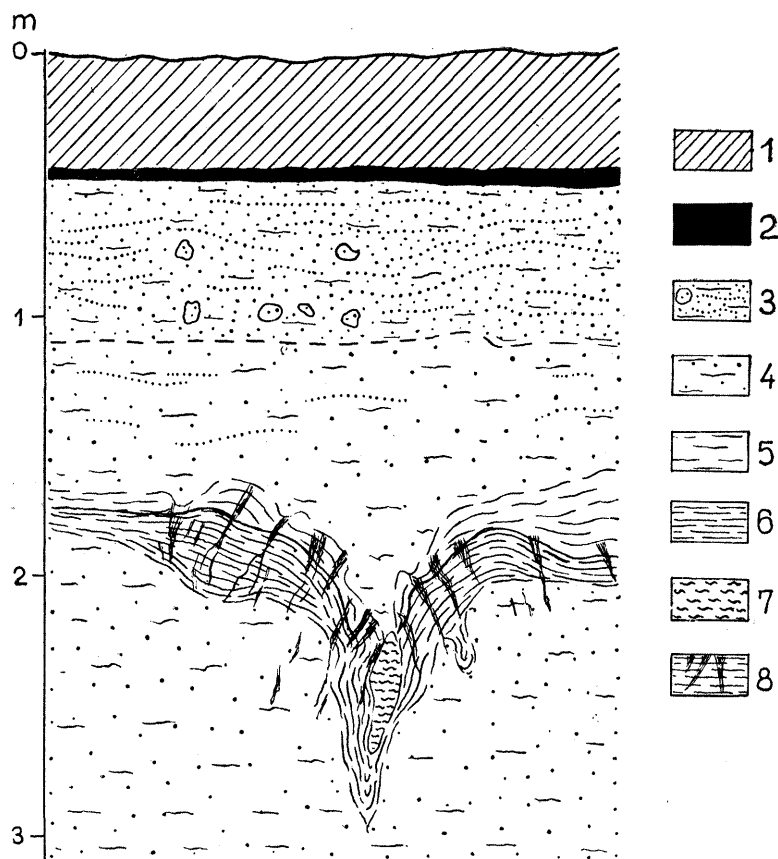


Fig. 7. Klin zmarzlinowy, wschodnia ściana wykopu koło Briańska

1. gleba, 2. mułek zhumusowany; 3. piasek mulkowany podobny do lessu, szarobrązowy, warstwowany z wtrąceniami jasnoszarych piasków mulkowatych; 4. piaski mulkowane podobne do lessu, żółtawoszare; 5. mułek jasnozielony z odcieniem brązowym; 6. mułek zielony; 7. mułek jasnozielony z brązowym odcieniem; 8. ciemnobrunatne żyłki zabarwione związkami żelaza

Omawiane struktury zmarzlinowe mogły powstać jedynie w skrajnie surowych warunkach klimatycznych, przypadających prawdopodobnie na okres osadzania się lessów wałdajskich. Warunki te odpowiadają maxi-

mun zlodowacenia wałdajskiego, którego strefa peryglacialna sięgała na badany obszar.

Struktury peryglacialne z okresu wałdajskiego w dorzeczu Desny występują nie tylko na wysoczyźnie, ale także w osadach aluwialnych. Do ciekawszych stanowisk, gdzie struktury zmarzlinowe posiadają swoistą sytuację stratygraficzną i geomorfologiczną, należy ostaniec w ostańcu na terasie zalewowej rzeki Sudosti, prawego dopływu Desny. Koło wsi Sapyczi na terasie zalewowej o wysokości 2—2,5 m, w odległości 2 km od prawego i 1 km od lewego brzegu wznosi się ostaniec (fot. 6). Szerokość podstawy ostańca wynosi 25 m, długość 35 m, nachylenie stoków 35—40°. Ostaniec ten posiada płaską powierzchnię o wymiarach 20×15 m, wznosi się 8 m nad terasę, zaś w stosunku do zwierciadła wody 10—11 m. Po lewej stronie doliny, naprzeciw ostańca zarysowuje się drugi poziom terasy nadzalewowej, zbudowany z jednolitych szarozółtych piasków i piasków pylastych. Wysokość terasy dochodzi do 12—15 m nadłożyskiem rzeki.

Budowa geologiczna ostańca różni się wyraźnie od jednolitych aluwów drugiego poziomu terasy nadzalewowej (fig. 8, fot. 7). Od góry zalegają tu kolejno:

1. gleba współczesna o miąższości 0,3 m;
2. piaski mułkowate szarozółte oraz średnie i grube piaski szarozółte; ilość warstewek piaszczystych zwiększa się ku dołowi; dolna granica jest wyraźna i przebiega horyzontalnie, miąższość 1,6 m;
3. zalegający na zmianę ciemny, szarozielony mułek piaszczysty i drobnoziarnisty jasnoszary piasek kwarcowy. Średnia miąższość warstewek wynosi 1—2 cm, rzadziej 4 cm. W warstewkach gliniastych miejscami występują ślady materiału humusowego i zwęglone szczątki roślinne. Na uwagę zasługuje struktura tej serii: warstwowanie jest zaburzone, nosi ślady zmian krioturbacyjnych. Miejscami warstwy przeplatają się wzajemnie i tworzą soczewki. Dolna granica jest zaburzona, warstewki wchodzą do strefy leżącej niżej; miąższość strefy zaburzonej nie przekracza 0,45 m;
4. jasnoszare piaski kwarcowe, różnoziarniste, skośnie i poziomo warstwowane z przewarstwieniami jasnozielonej marglistej gliny ze znaczną domieszką, zwłaszcza w części górnej, żwirku i głazików skał krystalicznych. Widoczna miąższość serii 6,45 m.

Ostaniec zbudowany jest, jak to wynika z opisu, z dwóch różnych serii aluwialnych. Serię górną reprezentują jednolite szarozółtawe poziomo warstwowane piaski i piaski mułkowate. Dolną, zasadniczą serię stanowią jasnoszare piaski kwarcowe z przewarstwieniami szarozielonej marglistej gliny z głazikami skał krystalicznych. Dostrzegalna miąższość materiału

budującego ostaniec dochodzi do 6,5 m, czyli wysokość jego stropu nad łóżyskiem rzeki wynosi 9 m.

Na podstawie analizy innych odkrywek i profilów ustalono, że dolna seria materiału to aluwium dawniej terasy wznoszącej się 9—12 m nad poziomem rzeki Sudosti i Desny. Poziom ten podczas tworzenia się młodszej, drugiej nadzalewowej terasy był ścięty i zasypany. Analiza pyłkowa jezierno-akumulacyjnej serii osadów występujących koło wsi Posudyczi, przeprowadzona przez E. Azykową wskazuje na to, że odkładanie się materiału przypada na cały okres dnieprzańsko-wałęjski. Międzyłódowcowy charakter osadów potwierdza również analiza fauny mięczaków przeprowadzona przez J. Starobogatowa. Na tej podstawie nie ustalono jednak dokładnie czasu zakończenia osadzania się tej serii.

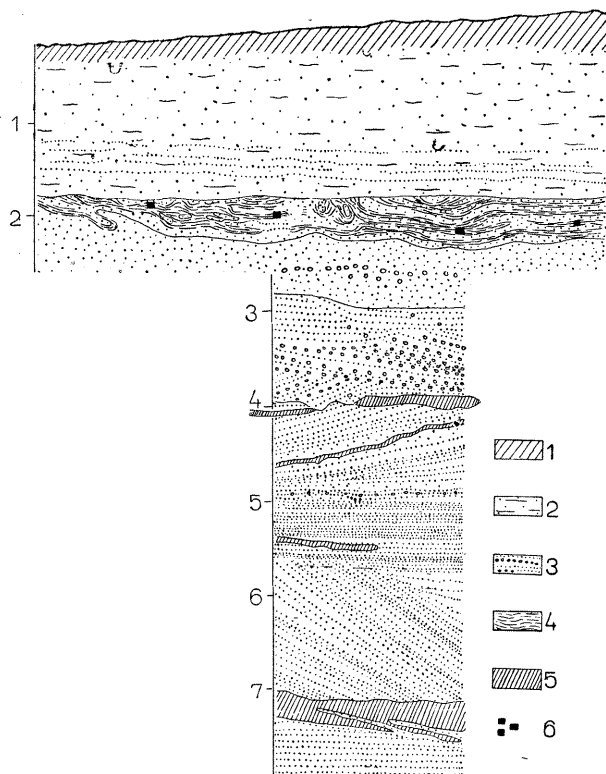


Fig. 8. Odkrywka w ostańcu na terasie zalewowej rzeki Sudosti, naprzeciw wsi Sapyczi

1. gleba; 2. piasek mułkowate, żółtawe; 3. piasek jasnoszary, kwarcowy z glazikami marglu i skał krystalicznych; 4. mułek szarozielony; 5. glina jasna, zielona, marglista; 6. zwęglone szczątki roślinne

Strop serii dolnej jak to widać w odkrywcę na ostańcu, jest prawdopodobnie powierzchnią dawnej terasy zalewowej. Przypuszczenie to potwierdza zwiększająca się ilość materiału gliniastego, występowanie w osadach warstewek humusu i szczątków roślinnych. Powierzchnia ta uległa silnym mrozowym deformacjom typu krioturbacji (fot. 8). Przyjmując, że akumulacja materiału tej serii odbywała się w interglacjale dnia-przańsko-wałęjskim i uwzględniając występujące tu zaburzenia krioturbacyjne dochodzimy do następującego wniosku: odkładanie się obecnie zasypanego kompleksu zostało zakończone w połowie zlodowacenia wałęjskiego. W tym czasie lodowiec osiągnął swoje maksimum i znajdował się bardzo blisko badanego obszaru. Panujące tu warunki klimatyczne sprzyjały powstaniu silnych deformacji zmarzlinowych. Górną część poziomo warstwowanych szarożółtych piasków ze względu na jej charakter i sytuację geomorfologiczną należy uważać za aluwium drugiej, nadzalewowej terasy. Seria ta częściowo ścinała zasypaną terasę zalewową i została osadzona prawdopodobnie podczas okresowych wylewów rzek w czasie tworzenia się drugiej nadzalewowej terasy. Występowanie tej serii nad osadami zaburzonymi krioturbacyjnie w czasie maksimum zlodowacenia wałęjskiego potwierdza wniosek oparty na innych danych, że okres tworzenia się tej terasy przypada na połowę zlodowacenia wałęjskiego.

Omówiony profil doskonale ilustruje znaczenie struktur peryglacjalnych dla wniosków natury stratygraficznej.

Z podanych opisów wynika, że zmarzlinowe zaburzenia w strefie peryglacjalnej lodowca wałęjskiego występują na wysoczyźnie i w dolinach. Na wysoczyźnie przeważają deformacje typu spękań poligonalnych, w dolinach natomiast krioturbacje. Tego rodzaju zróżnicowanie tłumaczy się różnym stopniem wilgotności gruntu uwarunkowanym geomorfologiczną sytuacją obszaru.

W krótkiej notatce autor wspomina bardzo ogólnie o strukturach peryglacjalnych w dorzeczu środkowej Desny. Struktury te występują w kilku poziomach, odpowiadających różnym zlodowaceniom.

Bardziej kompletny obraz rozwoju przedstawia peryglacjalna strefa zlodowacenia wałęjskiego. Na badanym obszarze osadziła się w tym czasie seria utworów podobnych do lessu. W oparciu o metody: stratygraficzną, litologiczną, paleobotaniczną i metodę badań struktur peryglacjalnych wydzielono dwa kompleksy osadów. Dolny powstał w chłodno-stopowych warunkach klimatycznych, które spowodowały zahamowanie procesów erozyjno-akumulacyjnych. Maksymalny zasięg lodowca na południu odpowiada okresowi intensywnego rozwoju struktur zmarzlinowych. Górna część odpowiada okresowi stopniowego cofania się lodowca,

narastania procesów erozyjno-akumulacyjnych i zjawienia się elementów roślinności umiarkowanej.

Dane stratygraficzne umożliwiają z kolei wyciągnięcie wniosków dotyczących względnego wieku osadów i określenia warunków paleogeograficznych późnopaleolitycznych stanowisk zachowanych w wałdajskich utworach podobnych do lessów.

Na przykładzie dorzecza środkowej Desny widać, że strefa peryglacialna podczas zlodowacenia przechodziła określoną ewolucję. Na podstawie obserwacji i danych z literatury można mówić o dwóch zasadniczych etapach ewolucyjnych w strefie peryglacialnej. Etap pierwszy trwa od początku do maksimum zlodowacenia. Cechuje go wzrastająca suchość i chłodne warunki klimatyczne. Główną rolę odgrywa proces niwacji, częściowo soliflukcja. W okresie największego zasięgu lodowca na południu w strefie peryglacialnej powstaje rzeźba właściwa obszarom o suchym bezśnieżnym i surowym klimacie kontynentalnym. Tworzą się wówczas różne typy szczelin mrozowych, gleby poligonalne itp.

Etap drugi przypada na fazę zanikania pokrywy lodowej. W strefie peryglacialnej zanika stopniowo zmarzlina, a do głosu dochodzą obok procesów soliflukcji procesy erozyjno-akumulacyjne. Rozwój tych procesów prowadzi do przemodelowania rzeźby i zmiany pierwotnego ułożenia materiału.

Dwa wymienione etapy rozwoju rzeźby różnią się ze względu na odmienny charakter zachodzących w nich procesów.

Thumaczyla J. Olchowik-Kolasińska

Literatura

1. Daniszin, B. M. — Obszczaja geologičeskaja karta Ewropejskoj czasti SSSR, list 45. Wostocznaja połowina (Une carte géologique général de la partie européenne de l'URSS, feuille 45, partie orientale). *Trudy Mosk. geol. tresta*, wyp. 12, 1936.
2. Gierasimow, I. P., Markow, K. K. — Lednikowyj pieriod na tierritorii SSSR (The glacial period on the territory of USSR). *Trudy Inst. Geogr. Akad. Nauk SSSR*, t. 33, Moskwa—Leningrad 1939.
3. Griczuk, W. P. — K istorii rastitielnosti Ewropejskoj czasti SSSR w czetwierticznom pieriodie (Sur l'histoire de l'évolution de la végétation dans la partie européenne de l'URSS en Quaternaire). *Trudy Inst. Geogr.*, t. 37; *Probl. Paleogeogr.*, cz. 1, 1946.
4. Gromow, W. I. — Paleontologičeskoje i archeologičeskoje obosnowanije stratigrafii kontinentalnych otkoženij czetwierticznogo pierioda na tierritorii SSSR (Les fondements paléontologiques et archéologiques de la stratigraphie des dépôts continentals quaternaires à l'URSS). *Trudy Inst. Geogr. Nauk*, wyp. 64, sier. geol. nr 17, 1948.

5. Moskwitin, A. I. — O sledach mierzłoty i nieobchodimosti ich raspoznawania (On the traces of permanent soil freezing and necessity of their distinguishing). *Mierzlotowiedzenie*, t. 2, no 1, 1947.
6. Moskwitin, A. I. — Ob iskopajemych sledach „wiecznoy” mierzłoty (Au sujet du pérégisol). *Biull. Komissii po izuczeniju czetwierticznogo pierioda*, no 13, Moskwa—Leningrad 1948.
7. Popow, A. I. — O proischożdienii pokrownych suglinkow Russkoj Rawniny (Sur l'origine des limons de couverture de la Plaine Russe). *Izwestia Akad. Nauk SSSR*, sier. geogr., 1953, no 5.



fot. autor

Fot. 1. Ogólny widok odsłonięcia w parowie na południe od wsi Puszkari



fot. autor

Fot. 2. Zmarzlinowe zniekształcenia podmorenowych warstw w ścianie parowu na południe od wsi Puszkari



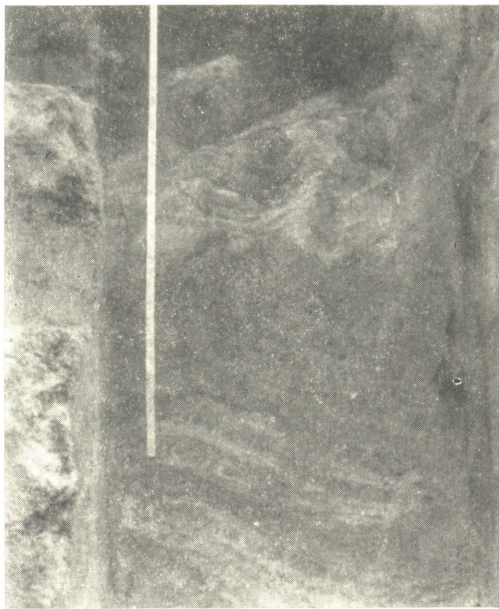
fot. autor

Fot. 3. Widok ogólny odsłonięcia wierzchołkowej części parowu na terenie cegielni koło Briańska



fot. autor

Fot. 4. Zmarzlinowe zniekształcenia w poziomie A_1 gleby kopalnej w części wierzchołkowej parowu na terenie cegielni koło Briańska



fot. autor

Fot. 5. Zniekształcenia zmarzlinowe w poziomie A gleby kopalnej w części wierzchołkowej parowu na terenie cegielni koło Brińska



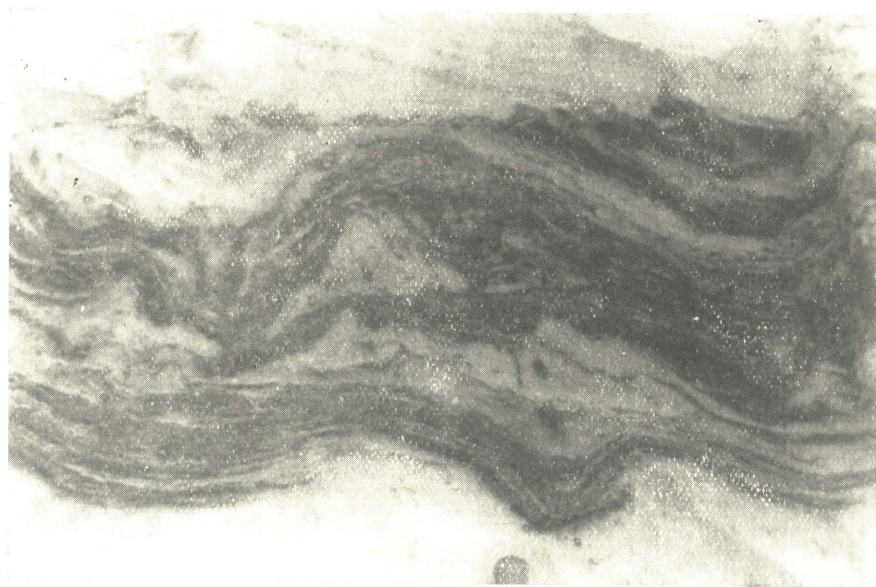
fot. autor

Fot. 6. Ostaniec na terasie zalewowej rzeki Sudosti



fot. autor

Fot. 7. Ogólny widok odkrywki w ostańcu na terasie rzeki Sudosti



fot. autor

Fot. 8. Krioturbacyjne zniekształcenia warstw w górnej części ostańca na terasie zalewowej rzeki Sudosti