

KOMPLEKSOWY PROGRAM BADANIA WGLĘBNEJ BUDOWY ZIEMI

UKD 550.311+551.14:550.834+550.822.6/.7(24:181km15)].001.1:553.3/9(47+57)

W świecie współczesnym nieustannie rośnie znaczenie surowców mineralnych. Coraz większe jest zapotrzebowanie na ropę naftową i gaz ziemny, pierwiastki promieniotwórcze, aluminium, tytan, molibden, mangan, chrom i nikiel. Intensyfikacja rolnictwa powoduje konieczność zwiększonego stosowania nawozów fosforowych i potasowych. Nowe gałęzie przemysłu, takie jak radioelektronika, technika kosmiczna nie mogą się skutecznie rozwijać bez wykorzystania metali rzadkich. W coraz większym stopniu potencjał gospodarczy państw jest uzależniony od surowców mineralnych. Fakt ten doprowadził w drugiej połowie XX wieku do ogromnego zwiększenia ich wydobycia i wykorzystania na całym świecie.

Obliczenia dokonane przez specjalistów radzieckich i zagranicznych, w tym również przez ekspertów ONZ, Komisję ds. Racjonalnego Wykorzystania Energii i Zasobów Energetycznych Światowej Konferencji Energetycznej i in. świadczą o tym, że w ostatnich latach bieżącego wieku nadal będzie wzrastało zapotrzebowanie na kopaliny.

W poszukiwaniu nowych złóż surowców mineralnych rozwinięto badania na szelfach i oceanach. Zwiększa się głębokość rozpoznania i eksploatacji złóż, które w odniesieniu do złóż ropy naftowej i gazu ziemnego osiągnęły 5–6 km. Głębsze stają się również kopalnie. W jednej z nich złoto wydobywane jest z głęb. ponad 3 km. Nawet złoża rud żelaza (np. w Krzywym Rogu) są zagospodarowywane prawie do głęb. 1 km, zasoby zaś są oceniane do głęb. ponad 2 km. Przytłaczająca większość odkrytych w ostatnich latach nowych surowców mineralnych jest związana ze złożami nie wychodzącymi na powierzchnię. W związku z tym badania budowy wglębnej stają się niezbędne. Oprócz wyjaśnienia genezy i rozwoju coraz głębszych warstw, odkrywa się nowe surowce i ustala prawidłowości tworzenia złóż kopalin.

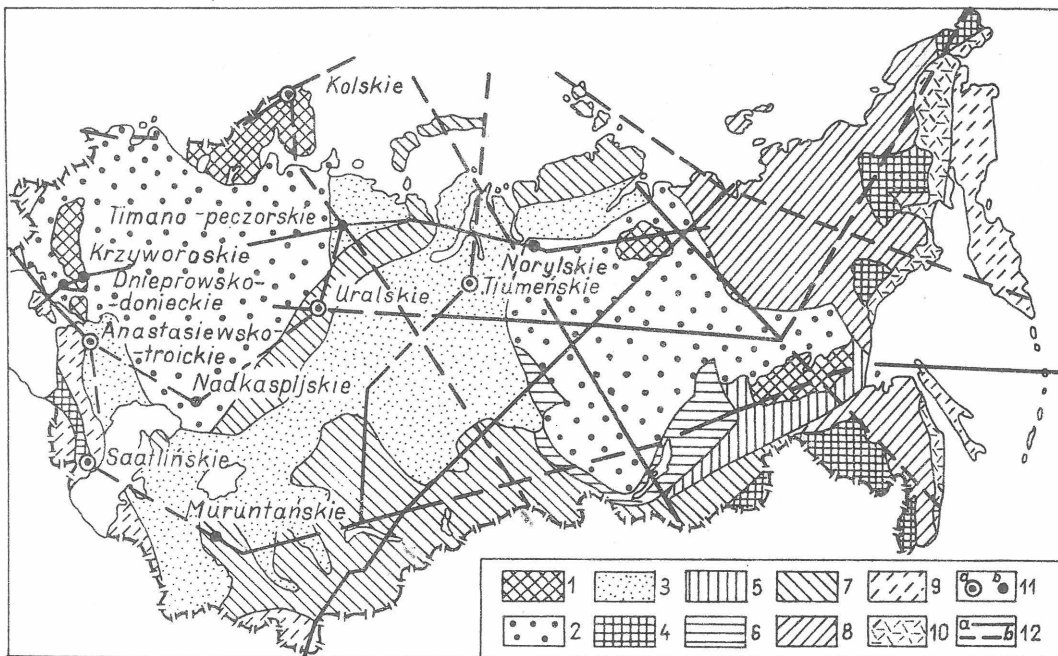
W badaniach budowy wglębnej obszaru ZSRR wyróżnia się trzy etapy. Pierwszy etap obejmuje lata sześćdziesiąte obecnego stulecia, kiedy to sprecyzowano zadania,

dokonywano naukowego przygotowania, konstruowano środki techniczne do głębokich wierceń oraz do badań geologiczno-geofizycznych w otworach o głęb. do 10–15 km. Drugi etap przypada na lata siedemdziesiąte, kiedy prowadzono doświadczalne wiercenie supergłębokich otworów – kolskiego i saatlińskiego oraz rozpoznanie poszczególnych regionów za pomocą metod geofizycznych o dużym zasięgu głębokościowym. Trzeci etap, zapoczątkowany w 1981 r., charakteryzuje się przejściem do planowego kompleksowego badania skorupy i górnego płaszczka Ziemi na całym terytorium kraju.

W okresie dziesiątego planu pięcioletniego (1976–1980) zrealizowano znaczną część prac drugiego etapu badania budowy wglębnej obszaru ZSRR. Program zatwierdzony przez Państwowy Komitet Nauki i Techniki miał na celu opracowanie modelu budowy skorupy ziemskiej i górnego płaszczka, jak również nowych metod prognozowania złóż kopalin, zestawienie map prognoz wraz z oceną ilościową zasobów oraz nakreślenie kierunków prac poszukiwawczych i rozpoznawczych dotyczących podstawowych kopalin na perspektywicznych obszarach kraju.

Program ten obejmował 198 zadań, rozwiązujących wiele praktycznych problemów, ściśle związanych z podstawowymi opracowaniami teoretycznymi dotyczącymi budowy wglębnej i rozwoju skorupy ziemskiej. Przewidziano w nim dalsze badania procesów powstawania i prawidłowości w rozmieszczeniu kopalin. Jego realizacja została zlecona 95 jednostkom naukowym i produkcyjnym w kraju, jednak zgodnie z decyzją Państwowego Komitetu Nauki i Techniki wiodąca rola przypada Ministerstwu Geologii ZSRR.

W 1980 r. w wielu rejonach zakończono wieloletnie prace geofizyczne dotyczące badania wglębnej budowy skorupy ziemskiej i górnego płaszczka wzdłuż linii profilów z wykorzystaniem danych z rejestracji wybuchów przemysłowych. Ogólnie biorąc, w latach 1976–1980 wykonano ponad 18 tys. km profilów metodą głębokich



Ryc. 1. Schemat lokalizacji otworów głębokich i supergłębokich oraz głębokich profili sejsmicznych.

1 – tarcze, 2 – stare platformy, 3 – młode platformy, 4 – masywy pośrednie, 5–9 – obszary fałdowe: 5 – przedbajkalskie,

6 – bajkalskie, 7 – paleozoiczne, 8 – mezozoiczne, 9 – kenozoiczne; 10 – strefy wulkanogeniczne, 11 – otwory (a – supergłębokie, b – głębokie), 12 – głębokie profile sejsmiczne (a – wykonane, b – projektowane).

sondowań sejsmicznych. Wzdłuż tych profili została wyjaśniona budowa wgłębna skorupy ziemskiej – prześlędzono pozycję hipsometryczną strefy nieciągłości Mohorovičića, podłoża przedryfejskiego Syberii Wschodniej, serię granic pośrednich w skonsolidowanej skorupie i pokrywie osadowej, ustalono strefy rozłamów i ich pionowe rozprzestrzenienie, uściślono granice regionalne i strukturę wgłębna tektonicznych elementów wyniesionych i obniżonych, z którymi może być związana mineralizacja endogeniczna, nagromadzenia ropy naftowej i gazu ziemnego. Uzyskano nowe materiały dotyczące budowy i parametrów fizycznych górnego płaszczka Ziemi w obrębie starych platform – wschodnioeuropejskiej i syberyjskiej oraz otaczających je młodych płyt i struktur fałdowych. Sporządzono przekroje prędkościowe do głębokości ok. 400 km, zbadano właściwości pochłaniające ośrodków skalnych, przeprowadzono uogólnioną interpretację geologiczną wyróżnionych powierzchniowych anomalii zmian prędkości podłużnych fal sejsmicznych wzbudzonych silnymi wybuchami przemysłowymi. Sporządzono modele teoretyczne skorupy ziemskiej i jej płaszczka dla wielu dużych jednostek tektonicznych na terytorium ZSRR, w tym również dla Syberii Zachodniej.

Kompleksowa interpretacja różnych materiałów geofizycznych, dotycząca różnych stref geotektonicznych, pozwoliła stwierdzić, że ukształtowane wcześniej poglądy na modele badanych ośrodków skalnych, na podstawie których interpretowano dane geofizyczne, są zbyt uproszczone. Tak więc ustalono:

– znaczną niejednorodność pionową i poziomą w budowie skorupy ziemskiej;

– złożone zależności między budową wgłębna a przypowierzchniowymi strukturami geologicznymi – niezgodności między parametrami geofizycznymi (szczególnie prędkościowymi) i powodowanymi przez nie obiektami anomalnymi w obrębie rozmaitych pięter strukturalnych, co może być dowodem znacznej, jak gdyby warstwowej dysharmonii struktur litosfery;

– obok granic geologicznych (strukturalno-litologicznych) w skorupie ziemskiej i górnym płaszczu wyraźnie zaznaczają się granice najprawdopodobniej różnego stanu geodynamicznego ośrodka skalnego, zwłaszcza fałdowy, stwierdzone na stosunkowo niedużych głębokościach (do 10–15 km);

– na podstawie wyników głębokich badań sejsmicznych uzyskano pewne dane o niejednorodnościach właściwości prędkościowych skorupy ziemskiej i płaszczka, o ich zmiennościach w czasie i przestrzeni.

Uzyskane dane pozwoliły na zestawienie serii map geologiczno-geofizycznych obszaru ZSRR w skali 1:10 000 000, które charakteryzują budowę górnego piętra strukturalnego i stref wgłębnych skorupy ziemskiej: Mapa rozłamów obszaru ZSRR i krajów ościennych oraz mórz, Mapa rejonizacji metalogenicznej obszaru ZSRR, Międzynarodowa mapa strumienia ciepłego Europy (część radziecka) i wiele innych. Duże osiągnięcie stanowi sporządzenie nowej Mapy geologicznej ZSRR w skali 1:2 500 000, zestawionej z uwzględnieniem danych zdjęć satelitarnych oraz dotyczących budowy szelfu i dna mórz wewnętrznych.

Opracowanie modeli budowy oraz zestawienie powyższej serii map ma podstawowe znaczenie dla poznania własności geologicznych ważniejszych prowincji ropo- oraz rudonośnych dla oceny perspektyw występowania złóż, jak również ustalenia nowych kryteriów geologicznych, które powinny stanowić podstawę opracowania map prognoz i poszukiwań kopaliny.

Najważniejszym elementem programu jest kompleksowe badanie budowy wgłębnej części lądowej skorupy ziemskiej za pomocą supergłębokich otworów kolskiego i saarlińskiego. Wiercenie kolskie osiągnęło obecnie głęb. ok. 11 200 m i stanowi najgłębszy otwór w świecie. Materiał rdzeniowy jest badany przez Ministerstwo Geologii ZSRR przy aktywnym udziale licznych innych ministerstw i Akademii Nauk ZSRR. Uzyskano cenne informacje o budowie geologicznej, właściwościach fizyczno-chemicz-

nych i mechanicznych ośrodka skalnego strefy węgłnej skorupy ziemskiej. Skonstruowano i zastosowano nowe środki techniczne i technologie wiercenia otworów, kompleksowych badań geologiczno-geofizycznych w skomplikowanych warunkach, w wysokich temperaturach i ciśnieniach.

Po raz pierwszy uzyskano profil najstarszych utworów krystalicznych do głęb. ponad 11 km. Bezpośrednie badania rdzenia oraz kompleks badań geofizycznych w otworze zezwoliły na sporządzenie realnego obrazu budowy węgłnej północno-wschodniej części tarczy bałtyckiej, gdzie są znane duże złoża rud żelaza, miedzi, niklu i apatytów.

Wyjaśniono charakter i naturę pól fizycznych – elektromagnetycznego, akustycznego, radiacyjnego, a także ich zależność od składu, właściwości strukturalno-teksturalnych oraz stanu termodynamicznego skał. W związku z powyższym wiercenie kolskie stanowi najważniejszy reper geologiczno-geofizyczny przy interpretacji danych geofizyki powierzchniowej. Jego profil, który do głęb. 6–8 km reprezentują zasadowe wulkanity i utwory osadowe serii peczenga, poniżej zaś – granitognejsy serii kola, zdecydowanie różni się od przewidywanego na podstawie danych z interpretacji wyników głębokiego sondowania sejsmicznego. Powoduje to konieczność rewizji charakteru granic sejsmicznych, pól grawitacyjnych i elektromagnetycznych w skorupie ziemskiej, zwłaszcza w obrębie tarcz, oraz powtórnego dokonania ich interpretacji.

Nader interesujący jest materiał dotyczący procesów tworzenia się kruszców. W przedziale głęb. 1665–1830 m stwierdzono przejawy rud Cu–Ni, na głęb. 6,5–9,5 km – niskotemperaturową hydrotermalną mineralizację Cu, Pb, Zn, Ni i Ag. Tak więc nie tylko górne, ale także dolne warstwy skorupy ziemskiej są interesujące w odniesieniu do tworzenia się kopalin.

Po raz pierwszy sprawdzono eksperymentalnie założenia teoretyczne, ustalając współczesny i paleogradient geotermiczny w obrębie tarczy krystalicznej. Uzyskano nowe dane dotyczące stanu skał na głęb. ponad 10 000 m, co jest ważne dla oceny możliwości tworzenia na dużych głębokościach sztucznych zbiorników do przechowywania szczególnie toksycznych odpadów przemysłowych. Stwierdzono pionową strefowość w składzie chemicznym wód podziemnych, co stanowi istotny wkład do opracowania modelu hydrofizycznej strefowości oraz uściślenia roli wody w rozmaitych procesach geologicznych.

Supergłęboki otwór saatliński, mający na celu wyjaśnienie perspektyw ropo- i gazonośności utworów mezozoiku i paleozoiku w depresji Kury na Zakaukaziu, osiągnął głęb. ok. 6,7 km. W otworze tym nawiercono serię wulkanogeniczną mezozoiku, która – przy dalszym jego głębieniu – powinna być w całości przewiercona, osiągając utwory paleozoiku.

W latach 1976–1980 zrealizowano szeroki zakres prac naukowo-badawczych i konstrukcyjnych, mających na celu opracowanie środków technicznych do wiercen supergłębokich oraz do badań geologiczno-geofizycznych w tych otworach. Skonstruowano specjalny sprzęt i narzędzia, aparaturę do kontrolowania procesów technologicznych oraz aparaturę geofizyczną, które mogą być stosowane przy temp. 200°C. Najważniejszymi spośród nich są: unikatowe kompleksowe urządzenie wiertnicze „Uralmasz – 15000”, silniki węgłne o małych obrotach, rury płuczkowe z lekkich stopów o dużej wytrzymałości mechanicznej i termicznej, aparaty do rdzeniowania, narzędzia wierzące o dużej wydajności, nowa metoda wiercenia narzędziami wrzutowymi bez potrzeby wyciągania rur płuczkowych przy wymianie narzędzia wierzącego i wy-

ciąganiu rdzenia, uniwersalna aparatura geofizyczna do badań w otworach odwierconych zarówno w skałach osadowych, jak też krystalicznych, jedno- i trójżyłowe kable karotażowe o długości do 12 km.

Stworzono teoretyczne podstawy procesu wiercen supergłębokich. Opracowano i wypróbowano przy tym technologię szybkościowego wiercenia o dużej wydajności przy zastosowaniu rur płuczkowych z lekkich stopów, w tym również o zwiększonej wytrzymałości termicznej i mechanicznej, aparaty do rdzeniowania z napędem turbinowym o małych obrotach, wiercenie za pomocą otworu wyprzedzającego, co pozwoliło na 5–6-krotne zmniejszenie zużycia metalu na konstrukcję w porównaniu z otworami wierconymi w poszukiwaniu ropy naftowej i gazu ziemnego, uproszczenie i potaniecie procesu wiercenia. Opracowano nowe metody kompleksowych geologiczno-geofizycznych i geochemicznych badań w otworach supergłębokich.

Wszystko to zapewniło priorytet Związkowi Radzieckiemu w dziedzinie badania Ziemi za pomocą supergłębokich wiercen. Wykonane prace, zwłaszcza odwiercenie otworu kolskiego, zapoczątkowały nowy etap w dziedzinie badania i zagospodarowania złóż. Wyniki tych badań, przeprowadzonych na różnych strukturach, pozwoliły na opracowanie określonych wzorców i modeli geologiczno-geofizycznych, na przygotowanie metodycznych, technicznych i organizacyjnych podstaw badań na całym obszarze kraju.

Przed geologami postawiono zadanie zapewnienia przyspieszonego rozwoju prac w celu zbadania geologicznego obszaru kraju, zwiększenia zasobów surowców mineralnych. Do najważniejszych problemów geologicznych należy poznanie budowy Ziemi. Międzyresortowa Rada Naukowa ds. problemu „Badania głębin Ziemi i wiercen supergłębokich”, wspólnie z jednostkami naukowo-badawczymi Ministerstwa Geologii ZSRR, Akademii Nauk ZSRR oraz wielu resortami opracowały kompleksowy program prac w zakresie naukowo-technicznego badania budowy węgłnej skorupy ziemskiej za pomocą głębokich i supergłębokich wiercen oraz metod geologiczno-geofizycznych i określenia perspektyw ropo-, gazo- i metalonośności podstawowych regionów kraju. W ramach tego programu przewidziano realizowanie nowych rozwiązań technicznych i metodycznych, co powinno zapewnić dalsze przyspieszenie postępu naukowo-technicznego w dziedzinie poszukiwań, rozpoznania i zagospodarowania złóż kopalin.

Łączenie wiercen głębokich i supergłębokich z głębokimi badaniami sejsmicznymi i innymi metodami geofizycznymi, a także szeroki kompleks prac wykonywanych w ramach programu Akademii Nauk ZSRR i Ministerstwa Geologii ZSRR w dziedzinie geologii teoretycznej i stosowanej pozwoli na rozwiązanie zagadnień, od których rozstrzygnięcia zależy nie tylko dalszy pomyślny rozwój nauk o Ziemi, ale również kierunek poszukiwań kopalin. Ważnym rozdziałem programu są regionalne badania geologiczno-geofizyczne, których ostatecznym celem jest opracowanie typowych modeli tektonosfery na obszarach o różnych warunkach geodynamicznych w podstawowych regionach ropo-, gazonośnych i rudnych kraju.

Analiza danych z wiercen supergłębokich i regionalnych badań geofizycznych wykonanych w ZSRR przed 1981 r. wskazuje, że dla podniesienia ich efektywności jest wymagane jakościowo nowe podejście do planowania i realizacji takich prac, to zaś może być osiągnięte tylko dzięki opracowaniu jednolitego systemu regionalnego badania skorupy ziemskiej i górnego płaszczka na całym obszarze ZSRR.

Podstawą systemu jest sieć powiązanych ze sobą profilów geofizycznych, sporządzonych z wyzyskaniem oporowych otworów głębokich i supergłębokich. Proponuje się również włączenie do systemu poligonów geofizycznych Akademii Nauk ZSRR, na których badane są zmiany pól geofizycznych. Podstawowa sieć bazowa powinna stać się osnową dla bardziej szczegółowych badań w obrębie poszczególnych regionów. Wykorzystanie zdjęć satelitarno-geologicznych i geofizycznych lotniczych przy interpretacji kompleksowej materiałów pozwoli na opracowanie modeli geologiczno-geofizycznych różnych rzędów dla całego kraju.

Podstawowym celem badań na bardzo długich profilach bazowych I rzędu (ryc. 1), tzw. trawersach, jest wyjaśnienie na terytorium całego kraju bardzo dużych różnic w budowie, strukturze wewnętrznej i stanie utworów litosfery w regionach różniących się warunkami geodynamicznego rozwoju. Profile II rzędu są wykonywane w obrębie jednorodnych bloków tektonicznych lub określonego ich systemu, a także ograniczających je stref (strefy połączeń, rozłamy, kontakty). Powinny one rozwiązać regionalne problemy strukturalno-tektoniczne, litologiczne itp. Prace wewnątrz poligonów bazowych I i II rzędu są badaniami o charakterze detalizującym i mają na celu poznanie bardziej lokalnych niejednorodności ośrodka skalnego górnych poziomów skorupy ziemskiej, rozłamów i kontaktów. Głównym ich celem jest rozwiązanie problemów związanych z prognozowaniem w średniej i dużej skali oraz z poszukiwaniami złóż kopalin.

Typowa właściwość przeprowadzonych badań wgłębnej budowy skorupy ziemskiej i górnego płaszczu, to realizacja ich według określonego systemu, który zakłada uzyskanie na ogromnych obszarach wzajemnie powiązanych sieci profilów oporowych I rzędu. Pozwoli to na prześledzenie zmiany parametrów fizycznych ośrodka skalnego przy przejściu z jednego regionu do drugiego o różnych właściwościach geodynamicznych. Kompleksowe łączenie badań geologiczno-geofizycznych i geochemicznych, powiązane w czasie i przestrzeni, pozwoli na uzyskanie bardziej wiarygodnego poglądu na budowę i stan dynamiczny badanego ośrodka skalnego.

Pierwszy system głębokich sejsmicznych profilów oporowych w połączeniu z wierceniami głębokimi i supergłębokimi, obok rozstrzygnięcia problemów podstawowych, wyjaśni budowę największych geostruktur na obszarze ZSRR, perspektywicznych dla ropy naftowej i gazu ziemnego. Są to przede wszystkim platforma wschodnioeuropejska (obniżenie nadkaspjskie, synekliza peczorska), płyta zachodniosyberyjska, platforma syberyjska (synekliza wilujaska, próg angaro-leński, obniżenie północne platformy), tj. struktury przykryte wielokilometrowej grubości seriami utworów osadowych i osadowo-wulkanogenicznych.

Drugi system profilów przetnie wyniesione i obniżone części starych i młodych platform – tarczy bałtyckiej i tarczy ukraińskiej, masywu woroneskiego, anteklizy wołżańsko-uralskiej w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej, tarczy ałdańskiej i tarczy anabarskiej platformy syberyjskiej, gór Murantau w obrębie epihercyńskiej płyty turańskiej, pofałdowanych obszarów uralskich, altajsko-sajańskich i kazachstańskich, stref o najnowszej aktywizacji epiplatformowej – Tien-szan i Zabajkala, tj. struktury kompleksów sfałdowanych i krystalicznych skorupy ziemskiej, jej systemów bloków i rozłamów. Zostanie sporządzony przekrój oporowy skorupy ziemskiej wzdłuż międzynarodowego geotrawersu w radzieckiej części tarczy bałtyckiej nawiązujący do supergłębokiego otworu kolskiego.

Głębokie profile oporowe w obrębie platformy syberyjskiej pozwolą na konstrukcję przestrzennych modeli geologiczno-geofizycznych prowincji diamentonośnych, na wyjaśnienie ich powiązań genetycznych i przestrzennych z głębokimi poziomami skorupy ziemskiej i górnego płaszczu, na wyjaśnienie warunków ich tworzenia się. Najważniejsze znaczenie praktyczne mają prace dotyczące badań kompleksów osadowych, występujących na dużych głębokościach oraz podścielających je utworów podłoża i całej skorupy w obrębie stref szelfowych Morza Barentsa i Morza Karskiego, strefy przejściowej od lądu azjatyckiego do Oceanu Spokojnego.

Niezbędne jest wykonanie specjalnych badań eksperymentalno-teoretycznych. Dotyczy to przede wszystkim opracowania modelu fizycznego ośrodka skalnego na podstawie badania eksperymentalnego właściwości fizycznych realnych ośrodków skalnych, zwłaszcza skał krystalicznych, przy obserwacjach w otworach głębokich i supergłębokich, rozwoju teorii rozprzestrzeniania się fal sprężystych w złożonych modelach ośrodków skalnych, zbliżonych do realnych, a także badań teoretycznych i eksperymentalnych nad wykorzystaniem wgłębnych przemiennych fal sejsmicznych i innych grup fal.

Trzeba rozszerzyć prace nad doskonaleniem metod interpretacji danych geofizycznych z wykorzystaniem ETO, zgodnie z nowymi poglądami na falowe pola sejsmiczne, badaniem natury granic fizycznych (geodynamicznych) w skorupie ziemskiej i górnym płaszczu, wyjaśnieniem ich powiązania z granicami i kontaktami geologicznymi (strukturalno-litologicznymi), zbadaniem natury anomalii pól fizycznych, nie wyrażonych w formach strukturalnych, lecz wpływających na prędkość i przewodność fal sprężystych. Konieczne jest zwiększenie zasięgu głębokościowego sondaży sejsmicznych przy zachowaniu ich szczegółowości, uwiarygodnienie podstaw fizycznych metody. Szczególnego znaczenia nabierają zagadnienia zdolności rozdzielczej i dokładności metody, a także zakresu uzyskiwanej z sejsmogramów informacji.

Przewidziano znaczne zwiększenie zakresów wierceń głębokich i supergłębokich. Kontynuowane będzie wiercenie otworów kolskiego i saatlińskiego. Planuje się rozpoczęcie wierceń supergłębokich (do 12–15 km); tjumeńskiego, anastasjewko-troickiego i uralskiego. Jednocześnie w okresie XI planu pięcioletniego przystąpi się do wiercenia 6 otworów głębokich, w tym trzech na obszarach ropo-nośnych (dnieprowsko-doniecki, nadkaspjski, timano-peczorski) i 3 w rejonach rudnych (muruntański, norylski, krzyworoński) (ryc. 1).

Supergłęboki otwór kolski w okresie XI planu pięcioletniego powinien osiągnąć głęb. 13000 m, wyznaczając nowe granice rozdziału w skorupie ziemskiej, zarejestrowane na podstawie danych z badań sejsmicznych. Przewiduje się, że może być nawiercona tzw. „warstwa granulitowo-bazaltowa”. Przy głębieniu otworu będą przeprowadzone dalsze badania techniczne urządzenia wiertniczego „Uralmasz – 15000”, opracowuje się technologię wierceń supergłębokich, opracowuje się i stosuje nową aparaturę geofizyczną, odpowiednią do badań w warunkach wysokich temperatur i ciśnień. Wiercenie otworu saatlińskiego i kompleksowe badania geologiczno-geofizyczne będą kontynuowane do głęb. 11000 m.

Uwzględniając wysoki stopień rozpoznania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, w obrębie wielu prowincji ropo- i gazonośnych, celowe są badania ropo- i gazonośności głębszych poziomów w tych prowincjach. W programie przewiduje się odwiercenie serii otworów głębokich i supergłębokich w regionach ropo- i gazonośnych kraju – zachodniosyberyjskiego, północnokaukaskiego, nadkaspjskie-

go, timano-peczorskiego i dniewrowsko-donieckiego (ryc. 1).

Projektuje się odwiercenie otworu tjumeńskiego w północnej części złoża gazowego Urengaj. Ma on na celu przewiercenie całego profilu utworów osadowych mezozoiku i paleozoiku oraz ocenę zasobów złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, poznanie składu litologicznego i właściwości fizycznych przewierconych serii skał, określenie parametrów prędkościowych, wydzielenie skał o różnych własnościach pojemnościowych, przesiedlenie pokładów zbiornikowych i przykryć, a także stref ciśnień anomalnie wysokich i anomalnie niskich. Przewidziane są badania technologii wiercenia otworu, określenie optymalnej konstrukcji i środków technicznych, które będą uwzględniane przy projektowaniu nowych otworów głębokich w tym regionie.

Odwiercenie supergłębokiego otworu ahasasjewskotroickiego (12 000 m) przewiduje się na północnym Kaukazie w celu wyjaśnienia ropo- i gazonośności całego profilu utworów mezozoicznych. Przewiduje się, że odwiercenie otworu nadkaspijskiego (6000 m) pozwoli na poznanie profilu oraz ocenę ropo- i gazonośności osadów podsolnych, zwłaszcza dolnego karbonu i dewonu w obrębie siodła astrachańskiego. W prowincji timano-peczorskiej będzie odwiercony otwór do głębokości 5000 m w celu poznania profilu i oceny ropo- i gazonośności utworów dewonu.

Otwór dniewrowsko-doniecki (6500 m) pozwoli na wyjaśnienie profilu ropo- i gazonośności osadów dolnego karbonu, dewonu i utworów podścielających. Supergłęboki otwór uralski w centralnej części megasyneklinorium tagilskiego ma na celu przewiercenie i poznanie najbardziej pełnego profilu utworów paleozoiku w strefie eugeosynkliny Uralu pod względem okruszczowania miedziowo-pyritowego i skarnowo-magnetytowego. Projektuje się nawiercenie rudonośnych systemów krasnouralskiego obszaru rudnego, przewiercenie podłoża krystalicznego i dzięki temu rozstrzygnięcie zagadnienia wieku i charakteru podłoża „typowej” geosynkliny. Przewidziano wyjaśnienie możliwości występowania przemysłowych koncentracji miedzi, żelaza, polimetali na różnych głębokościach w kompleksach paleozoicznych, w seriach starszych zaś – metamorfogenicznych rud żelaza, miedzi, grafitu itd. Uzyska się dane parametryczne, dotyczące głębszych partii Uralu, niezbędne do reinterpretacji i uściślenia wcześniej sporządzonych przekrojów sejsmicznych. Wszystko to ważne jest dla rekonstrukcji i zbadania systemów rudonośnych, a także dla poznania ogólnych procesów genezy rud.

Przewidziane do realizacji głębokie wiercenia w norylskim, krzyworskim i muruntańskim rejonach rudnych przyczynią się do dalszego rozwoju teorii tworzenia się rud, do doskonalenia metod prognozowania na dużych głębokościach i do oceny złóż kopalin. W rejonie norylskim, gdzie skoncentrowane są duże złoża siarczkowych rud miedziowo-niklowych, wiercenia będą realizowane w celu wyjaśnienia natury regionalnej anomalii grawimetrycznej i mechanizmu powstawania rozwarstwionych intruzji rudonośnych. Oczekuje się, że będą opracowane dodatkowe kryteria występowania złóż siarczkowych, rud miedziowo-niklowych oraz wytypowane będą nowe obszary poszukiwawcze.

Krzyworoski otwór powinien określić charakter występowania bogatych rud żelaza występujących na większych głębokościach. Przewiercenie całego profilu serii krzyworskiej dolnego proterozoiku pozwoli na uściślenie obecnych poglądów co do jej rudonośności. Jest to ważne dla ogólnej oceny perspektyw basenu krzyworskiego. W rejonie muruntańskim zadaniem planowanego wiercenia jest określenie

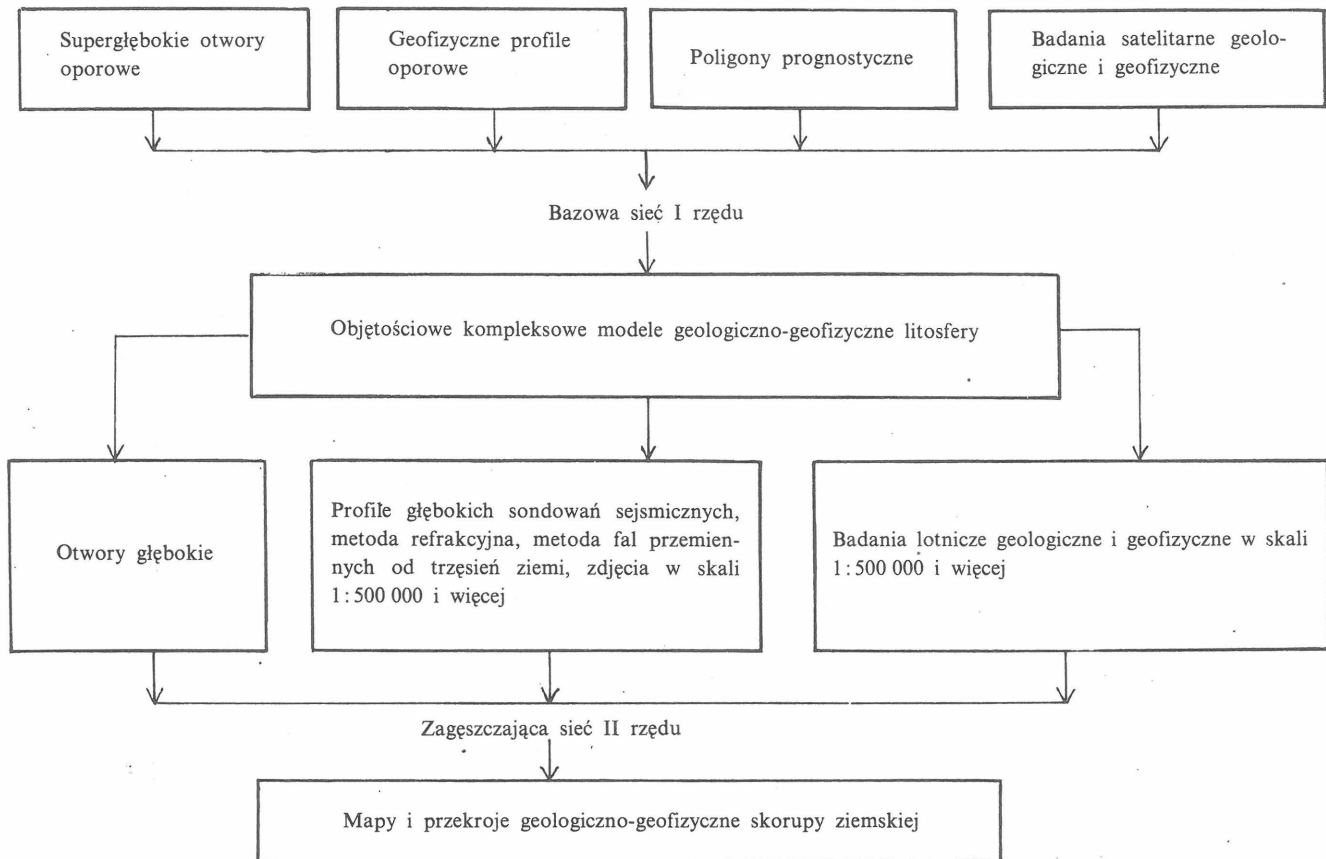
pozycji stratygrafii serii produktywnej czarnych łupków, zbadanie spodziewanego głębiej masywu granitoidowego oraz pionowej strefowości metamorfizmu w celu wyjaśnienia prawidłowości i mechanizmu koncentracji okruszczowania w poziomach produktywnych.

W latach 1981 – 1985 będą kontynuowane prace naukowo-badawcze i doświadczalno-konstrukcyjne w celu doskonalenia techniki i technologii wierceń supergłębokich i aparatury pomiarowo-kontrolnej. Konieczne jest przyspieszenie produkcji ich modeli doświadczalnych i przemysłowych. Dotyczy to przede wszystkim produkcji rur płuczkowych i zworników o dużej wytrzymałości, narzędzi wierzących, zapewniających efektywne wiercenie z rdzeniowaniem w warunkach zwiększonych temperatur, turbowiertów redukcyjnych odpornych termicznie, kompleksu sprzętu geofizycznego do badań geofizycznych na głęb. ponad 10 000 m, bloków aparatury opuszczanej na dno odwiertu do rejestracji reżimu wiercenia, odczynników chemicznych do obróbki płuczek odpornych termicznie, specjalnych materiałów odpornych termicznie do produkcji narzędzi wiertniczych i silników wgłębnych. Rozpoczęto prace nad możliwością głębiej otworów do głęb. 15–20 km, przy temp. 300–400°C i ciśnieniach 200–300 MPa na dnie odwiertu.

Przewidziano skonstruowanie narzędzi o wysokim stopniu mechanizacji, udźwigu do 500 t, z pompami o roboczym ciśnieniu 40–50 MPa. Pierwsze ich egzemplarze powinny być wyprodukowane do supergłębokiego otworu uralskiego w 1983 r., dla otworu tjumeńskiego – w 1984 r., dla otworu anastasjewskotroickiego – w 1985 r. W supergłębokim otworze kolskim konieczne jest opracowanie i sprawdzenie procesu technologicznego wiercenia metodą otworu wyprzedzającego do głęb. ponad 12 km. Dla supergłębokiego otworu saatlińskiego przewiduje się opracowanie projektu wiercenia metodą otworu wyprzedzającego do głęb. 13 km. W tym celu planuje się do 1984 r. skonstruowanie narzędzi i rdzeniówek, którymi można będzie w czasie jednego marszu odwiecić co najmniej 20–30 m, w tym również z pobraniem orientowanego rdzenia. Do 1984 r. konieczne jest skonstruowanie turbowiertu redukcyjnego o średnicy 195 mm napełnionego olejem. Ważnym zadaniem jest opracowanie odpornych termicznie płuczek i roztworów uszczelniających. W programie przewidziano również opracowanie metody wiercenia z pobieraniem rdzenia bez wyciągania rur.

W programie badania budowy wgłębnej skorupy ziemskiej za pomocą głębokich i supergłębokich wierceń wiele miejsca poświęca się opracowaniu urządzeń technicznych do otworowych badań geofizycznych w warunkach wysokich temperatur (do 350°C) i ciśnień (do 300 MPa). Stacjonarny wyciąg karotażowy PK-15 dla otworów o głęb. do 15 000 m powinien być skonstruowany w 1983 r., w tym samym roku zamontowany będzie i przekazany do eksploatacji na supergłębokim otworze kolskim, w 1984 r. zaś – na otworze saatlińskim. Konieczne jest szybkie opracowanie nośnego kabla geofizycznego trójżyłowego o długości 12 500 m, w późniejszym terminie zaś (w 1985 r.) – o długości 15 500 m.

Projektowany system badania budowy wgłębnej obszaru Związku Radzieckiego (ryc. 2) daje możliwość poznania na nowym poziomie jakościowym budowy i historii rozwoju geologicznego różnych stref tektonicznych – tarcz i starych platform, stref pofałdowanych różnego wieku, stref brzeżnych łądów, łuków wyspowych itp., łącznie z badaniem współczesnych ruchów tektonicznych, konstrukcji bardziej wiarygodnych (zwłaszcza dla części skonsolidowanych skorupy ziemskiej) modeli petrologicznych



Ryc. 2. Schemat badania regionalnego skorupy ziemskiej i górnego płaszczu na obrzarze ZSRR.

litosfery dla rozmaitych typów struktur geologicznych, o różnej specjalizacji mineralogicznej, opracowania jednolitej podstawy metodologicznej konstrukcji map i przekrojów geologiczno-geofizycznych, co znacznie usprawni oceny prognostyczne.

Pomyślna realizacja programu kompleksowego badania budowy węgłnej obszaru kraju bez wątpienia przyczyni się do dalszego przyspieszonego rozwoju prac w rozpoznaniu obszaru kraju, zwiększenia zasobów udokumentowanych surowców mineralnych, ponieważ umożliwi

ocenę perspektyw podstawowych regionów kraju pod względem występowania różnych rodzajów kopalin, określenia optymalnych kierunków prac poszukiwawczych i rozpoznawczych. W wyniku jego realizacji powinny być udoskonalone podstawy teoretyczne litogenezy i tekto-genezy, powstawania magmy i metamorfizmu, procesów ropo-, gazo- i rudotwórczych, geochemii i fizykochemii tych procesów.

Przełożył S. Czyżewski