

METODYKA OKREŚLANIA ZASOBÓW PERSPEKTYWICZNYCH KOPALIN STAŁYCH

UKD 553.3/.97.041.001.14.003.4.008

Pod pojęciem **zasobów perspektywicznych** rozumie się zasoby, które nie zostały rozpoznane i udokumentowane, ale które częściowo są znane lub których istnienia można spodziewać się czy domyślać na podstawie znajomości budowy geologicznej rozważanego obszaru, własności poszukiwanych złóż, zwłaszcza ich formy, budowy, treści mineralnej i chemicznej, prawidłowości ich wykształcenia (strefowości), ustalonych oznak i przesłanek ich występowania, założonej jakości kopaliny i kryteriów bilansowości, przyjętych parametrów decydujących — przeważnie na podstawie znanych złóż — o dostępności górniczej np. stosunkach wodnych, gazowych, ciepłych itp. Zasoby te określa się do głębokości dostępnych dla eksploatacji metodami zależnymi od rodzaju kopaliny, ich własności fizycznych i chemicznych oraz wyróżnionych typów złóż.

Trudność w jednoznacznym ustaleniu zasobów perspektywicznych polega przede wszystkim na braku jednolitej i jednoznacznej definicji tych zasobów, ich podziale na kategorie (według R. Osiki na grupy), braku ścisłej terminologii, a w związku z tym dość dowolnym traktowaniem zagadnienia przez tych, którzy te zasoby ustalają. O niejednakowym zrozumieniu problematyki zasobów perspektywicznych kopalin świadczą również rozbieżności w ujmowaniu tej tematyki znajdujące się w opracowaniach: H. Gruszczyka (2), R. Osiki et al. (3) i T. Smakowskiego (4). Te rozważania stanowią zatem głos w dyskusji, której celem jest pomoc w opracowaniu jednolitych i jednoznacznych zasad ustalania zasobów perspektywicznych. Zgodnie z terminologią zaproponowaną przez R. Osikę zasoby perspektywiczne dzieli się na zasoby *prognostyczne* — oznaczone symbolami D₁, D₂, D₃ oraz zasoby *potencjalne* — oznaczone jako zasoby E.

Pojęcie *zasoby* jest pojęciem dynamicznym, funkcjonalnym i zmiennym w czasie. Oznacza to, że ich rodzaj, jakość i wielkość określa się w ramach ustalonego poziomu nauki, wiedzy, techniki, zapotrzebowania i wielu innych czynników. Zmienność tych elementów powoduje, że znaczenie tego pojęcia ciągle ulega zmianie. Zasoby nie istnieją, a „stają się” dzięki umiejętnościom i wiedzy człowieka oraz jego zapotrzebowaniu na określone surowce. Stąd też wiele koncentracji mineralnych — obecnie nie mających znaczenia przemysłowego — w przyszłości może stać się zasobami przemysłowymi.

Podstawą zaszeregowania zasobów perspektywicznych do poszczególnych kategorii powinny być trzy grupy informacji:

1. Bezpośrednie stwierdzenie występowania złóż, np. na wychodniach, w otworach wiertniczych, w wyrobiskach górniczych.
2. Oznaki występowania złóż: wychodnie złóż, zwłaszcza zmienione procesami wtórnymi, rzeźba powierzchni terenu, zmiany wtórne skał otaczających, przejawy mineralizacji, obecność minerałów wskaźnikowych, aureole i potoki rozproszenia, anomalie geochemiczne i mineralogiczne, pośrednio również anomalie geofizyczne.
3. Przesłanki występowania złóż, a więc przesłanki: genetyczne, mineralogiczne, magmowe, strukturalne, metamorficzne, stratygraficzne, litologiczne, facjalne, paleogeograficzne, paleoklimatyczne, mineralogiczne, geochemiczne, złożowe, hydrochemiczne, geofizyczne.

Próbie klasyfikacji zasobów perspektywicznych oparto na rodzaju i ilości wymienionych informacji i tak:

1. Zasoby występujące na obszarach stanowiących geologiczne przedłużenie złóż eksploatowanych lub

udokumentowanych czy też stwierdzone pojedynczymi otworami wiertniczymi lub wyrobiskami górniczymi zaliczono do kategorii D₁.

2. Zasoby określane tylko na podstawie oznak i przesłanek proponuje się zaszeregować do kategorii D₂.

3. Zasoby określane wyłącznie na podstawie przesłanek stwarzają możliwości do zaliczenia ich do kategorii D₃.

Zasoby prognostyczne powinny spełniać obowiązujące kryteria bilansowości w kategorii C₂ dla tego samego typu złóż i tej samej kopaliny. Kryteria te należy jednak traktować tylko jako wstępne i orientacyjne. Zasoby nie spełniające tych kryteriów zaliczono do zasobów potencjalnych E.

Przy tak przyjętych założeniach charakterystyka poszczególnych kategorii zasobów perspektywicznych, sposoby ich obliczania oraz wynikające z nich konsekwencje planistyczne i organizacyjne są następujące:

Zasoby prognostyczne D₁ oblicza się dla obszarów rozpoznanych zdjęciami geologicznymi i geofizycznymi oraz dysponujących naturalnymi lub sztucznymi stwierdzeniami występowania złóż. Ilość tych informacji jest jednak nie wystarczająca dla ustalenia zasobów w kategorii C₂. Należą tu zasoby występujące w obszarach na przedłużeniu złóż znanych i udokumentowanych, rozpoznane pojedynczymi otworami wiertniczymi lub też sygnalizujące swą obecność wychodniami. Zasoby te powinny spełniać kryteria jakościowe, ilościowe, górniczo-techniczne i ekonomiczne, analogiczne do przyjmowanych dla zasobów kategorii C₂.

Obliczenia zasobów dokonuje się na podstawie znanych parametrów ze złóż lub ich części udokumentowanych (miąższość, jakość, wydajność) oraz przyjętych powierzchni szacunkowych. Duże znaczenie dla oceny tych zasobów ma znajomość prawidłowości rozmieszczenia złóż danej kopaliny w skorupie ziemskiej. Powszechne zastosowanie ma metoda analogii do złóż takiej samej kopaliny o znanych zasobach i występujących w analogicznych warunkach.

Podstawą zaszeregowania zasobów złoża do kategorii D₁ powinna być określona ilość informacji stwierdzających istnienie złoża. Wówczas wiarygodność występowania zasobów jest duża. Zasoby kategorii D₁ upoważniają do:

- 1) projektowania prac badawczych podejmowanych w celu przekwalifikowania zasobów do kategorii C₂ i innych;
- 2) projektowania i realizacji niezbędnych ilości prac badawczych i studialnych w zakresie możliwości wzbogacenia kopaliny, opracowania niezbędnych technologii przetwarzania,
- 3) ogólnej oceny perspektyw rozwojowych odpowiednich gałęzi przemysłu wydobywczego i opartych na nich przemysłów przetwórczych;
- 4) ukierunkowania i opracowania perspektywicznych planów zagospodarowania przestrzennego kraju i jego regionów.

Zasoby prognostyczne D₂ oblicza się dla obszarów rozpoznanych zdjęciami geologicznymi i geofizycznymi, na których występują tylko oznaki występowania złóż, a które wykazują wszystkie przesłanki występowania złóż analogicznych do znanych na innych obszarach. Zasoby te powinny spełniać wymagania jakościowe, ilościowe, górniczo-techniczne i ekonomiczne, analogiczne do przyjmowanych dla zasobów kategorii C₂. Dla ich oceny wykorzystuje się metodę analogii do innych złóż — występujących w

zbliżonych warunkach geologicznych. Obliczenia zasobów dokonuje się w oparciu o parametry złóż poznanych na innych obszarach (miąższość, jakość, wydajność z jednostki powierzchni itp.) oraz przyjęte powierzchnie szacunkowe. Dla uzyskania wyższej wiarygodności ustaleń zasobów niezbędna jest duża ilość informacji w postaci różnego rodzaju oznak naturalnych i sztucznych. Spełnione też muszą być wszystkie przesłanki niezbędne dla danego typu złoża i rodzaju kopaliny. Zasoby kategorii D_2 upoważniają do:

- 1) projektowania prac badawczych dla przekwalifikowania zasobów kategorii D_2 do D_1 i innych;
- 2) ogólnej oceny perspektyw rozwojowych odpowiedniej gałęzi przemysłu wydobywczego oraz bazujących na nich przemysłów przetwórczych;
- 3) dla długofalowego perspektywicznego planowania przestrzennego.

Zasoby prognostyczne D_3 oblicza się dla obszarów, na których nie są znane ani złoża, ani oznaki ich występowania, ale które spełniają wszystkie przesłanki wskazujące na możliwość występowania określonego typu złoża i rodzaju kopaliny. Są to zasoby jeszcze nie odkryte. Ocenia się je na podstawie danych geologicznych i geofizycznych przy wykorzystaniu kryteriów bilansowości oraz parametrów znanych ze złóż na innych obszarach. Z uwagi na zmienność wartości tych parametrów — zwłaszcza jakości kopaliny, miąższości złóż, ich wielkości oraz głębokości występowania — a także wzajemnego na siebie oddziaływania, kryteria te należy stosować tolerancyjnie. Obliczenia zasobów dokonuje się w oparciu o parametry złóż poznanych na innych obszarach. Perspektywy zasobowe mogą być też wyrażone w jednostkach powierzchni prawdopodobnego występowania złóż lub w dowolny inny sposób orientujący o przypuszczalnej ich wielkości. Wiarygodność ustalenia tych zasobów jest mała, a ich wielkość może stanowić miarę dla ustalenia skali badań i prac geologiczno-poznawczych oraz geologiczno-poszukiwawczych.

Zasoby tej kategorii upoważniają do projektowania geologicznych prac badawczych dla potwierdzenia stawianych hipotez oraz przekwalifikowania zasobów kategorii D_3 do D_2 lub D_1 .

Zasoby potencjalne E są to zasoby znane, przeważnie duże, ale aktualnie nie kwalifikujące się — ze względu na nieopłacalność — do przemysłowego wykorzystania. Rozwój nauki i techniki albo zmiana warunków politycznych czy gospodarczych mogą spowodować ich opłacalność ekonomiczną lub konieczność eksploatacji w przyszłości. Zasoby te określa się dla obszarów o znanej perspektywiczności, jednak w świetle obecnych kryteriów bilansowości nie mogą być one zaliczone do zasobów prognostycznych. W stosunku do tych ostatnich spełniają one rolę zasobów pozabilansowych. Pozabilansowość może być spowodowana niską jakością kopaliny, dużą głębokością występowania nawet przy dobrej jakości, trudnościami eksploatacyjnymi, brakiem sposobów wzbogacania lub przerobu technologicznego itp. Należą tu również zasoby domniemane, nie odkryte, których istnienie wynika tylko z przesłanek geologicznych, geofizycznych oraz geochemicznych. Wskazanie tego typu zasobów może przyczynić się do rozwoju koncepcji poszukiwawczej.

Zasoby potencjalne określa się na podstawie znajomości budowy geologicznej obszaru oraz geologii złóż, ustalając ich orientacyjną wielkość (masa zasobów, powierzchnia ich występowania), która może być wykorzystana jako podstawa do określenia skali i zakresu dalszych prac badawczych.

Zasoby kategorii E upoważniają do prowadzenia geologicznych badań podstawowych, poszukiwań nowych rozwiązań eksploatacyjnych, technologicznych, nowych zastosowań kopalini itp. Przykładem może być zgazowanie węgla na dużych głębokościach, stosowanie opłacalnych technologii wydobywania siarki rodzimej metoda wytłapiania z większych głębokości, eksploatacja złóż rud metali metodą ługowania, wydobywanie kopaliny z dna morskiego itp.

Specyfika poszczególnych złóż, ich warunków występowania oraz powstawania powoduje, że do ustalania zasobów perspektywicznych poszczególnych ko-

palin niezbędne jest indywidualne podejście. Kryteria zaszerogowania do kategorii D_1 , D_2 , D_3 i E powinny być różne dla różnych kopalini oraz różnych typów złóż, podobnie jak to się dzieje w przypadku kategorii udokumentowanych C_2 , C_1 , B i A.

Niezależnie od przyjęcia proponowanych zasad wydzielenia różnych kategorii ustalenie zasobów perspektywicznych — podobnie jak zasobów udokumentowanych — zależy od zespołu czynników geologicznych, złożowych, ekonomicznych i technologicznych.

Wśród czynników geologicznych decydujące znaczenie dla oceny zasobów perspektywicznych mają:

- 1) stopień rozpoznania geologicznej struktury zawierającej złoża, który może być różny;

- 2) złożoność budowy geologicznej obszaru występowania złóż, która może wynikać z przynależności obszaru badań do obszaru geosynklynalno-łańdowego, zapadliskowego, do podłoża platform lub pokryw platformowych;

- 3) stopień odsłonięcia analizowanych utworów, który może być następstwem występowania złóż na powierzchni ziemi lub na różnych głębokościach, na łańdzie lub na obszarach pokrytych morzami.

Do czynników złożowych należą:

- 1) forma, budowa i wymiary przewidywanych złóż;

- 2) rodzaj i jakość kopaliny;

- 3) ich cechy fizyczne;

- 4) przewidywana dostępność górnicza (warunki cieplne, wodne, gazowe, geotechniczne);

- 5) wartość kopalini (kopalini kluczowe, pospolite).

Czynniki technologiczne dotyczą głównie możliwości podjęcia eksploatacji kopalini, jej wzbogacenia oraz przerobu technologicznego. Czynniki te powinny także uwzględniać przewidywany postęp techniczny i technologiczny.

Czynniki ekonomiczne obejmują koszty pozyskania kopalini, aktualną wartość kopalini, jej koncentratów oraz produktów finalnych oraz kształtowanie się polityki cen w przyszłości.

Ekonomiczna ocena zasobów perspektywicznych zależy od wielu czynników geologicznych, górnictwo-technicznych, technologicznych, stosunków gospodarczych, sytuacji politycznej itp., np. z uwagi na budowę geologiczną pozytywniej w sensie ekonomicznym należy ocenić zasoby perspektywiczne w utworach pokryw platformowych niż w obszarach łańdowych — zwłaszcza zakrytych młodszymi pokrywami (np. w NE obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego).

Istotne znaczenie dla oceny zasobów perspektywicznych ma również głębokość ich występowania, różna dla różnych kopalini.

Rozwój nauki oraz postęp techniczny i technologiczny oddziałują na ogół korzystnie w kierunku powiększenia zasobów perspektywicznych. Dotyczy to zwłaszcza kopalini o niskiej jakości, ale występujących masowo.

Wśród czynników wpływających korzystnie na ocenę zasobów perspektywicznych znane są też takie, które przekreślają wartość perspektywiczną stwierdzonych koncentracji mineralnych. Należą do nich: mała miąższość ciał mineralnych, szczupłe zasoby przy dużej głębokości występowania, zła jakość kopalini i inne. Parametry te mogą niekiedy przekreślić wartość perspektywiczną tych kopalini, z tym że z niską jakością kopalini można sobie jeszcze poradzić, natomiast małe zasoby lub miąższość wykluczają wykorzystanie tych kopalini w przyszłości.

Przy ocenie zasobów perspektywicznych trzeba też pamiętać, że pewna część zasobów wykorzystywanych dawniej — z uwagi na rozwój metod przerobczych, technologii, środków transportu, masowości zapotrzebowania itp. — straciła lub traci na znaczeniu jako źródło kopalini. Tego rodzaju przykładem z terenu Polski są np. syderyty karpaccie, piaski żelaziste pasma tychowskiego, syderyty obszaru staropolskiego, w pewnym też sensie syderyty obszaru częstochowskiego oraz Łęczycy. Nowe technologie górnictwa przekreślają też często możliwość odzysku kopalini towarzyszących, np. syderytów i sferosyderytów w utworach karbonu GZW, podobnie łupków sapropelowych. Pojawia się tu przypadek konieczności dys-

kwalfikacji zasobów, mimo ich dawniejszego użytkowania (p. również A. Bolewski, 1).

Prognozowanie zasobów perspektywicznych powinno być realizowane w każdym stadium poznania badanego obszaru. W miarę przybywania informacji realność przewidywanych zasobów rośnie. Oceny tych zasobów należy dokonywać już w **stadium badań podstawowych** przy dużym stopniu niewiedzy i małej wiarygodności ustaleń. W wielu przypadkach rodzaj i zakres prac — stosowany dla poznania podstawowego danego obszaru, zwłaszcza dla poznania stonków stratygraficznych, litologicznych, sedimentologicznych, tektonicznych, strukturalnych, szeregu parametrów fizycznych i chemicznych — jest wystarczający dla określenia zasobów perspektywicznych. Dlatego też już ten etap badań może stworzyć warunki do zróżnicowania obszaru na części o różnym stopniu perspektywiczności oraz na nieprzydatne dla dalszych badań. Określenie zasobów perspektywicznych powinno oddziaływać na rozwój oraz właściwe kierunkowanie dalszych badań podstawowych.

W **stadium poszukiwań złóż** dla oceny zasobów perspektywicznych mogą być wykorzystane badania geologiczne, mineralogiczne, geochemiczne, a także geofizyczne. Rodzaj i zakres stosowanych badań jest zależny od budowy geologicznej, typu złoża, rodzaju kopaliny i warunków jej występowania. Metody te dostarczyć mogą albo bezpośrednich stwierdzeń obecności złóż, albo tylko oznak lub przesłanek, wskazujących na ich występowanie. Na podstawie uzyskanych informacji — przy uwzględnieniu znajomości budowy geologicznej obszaru oraz geologii złóż, można podjąć próbę zaszeregowania zasobów do odpowiedniej kategorii zasobów perspektywicznych. I w tym stadium badań podstawową rolę w ocenie zasobów perspektywicznych odgrywa metoda analogii. Szczególne znaczenie w ustalaniu tych zasobów należy przypisać **reinterpretacji** dawniejszych wyników badań i ich konfrontacji z aktualnym stanem wiedzy geologicznej i znajomością złóż kopalin. W szczególnych przypadkach dla uściślenia kategorii zasobów prognostycznych stosowane są prace wiertnicze lub górnicze w obszarach perspektywicznych.

Prognozowanie zasobów kopalin zależy w dużym stopniu od stosowanej metodyki badań geologiczno-poszukiwawczych, czyli od zbioru zasad, sposobów i czynności, w których wyniku następuje odkrycie zasobów o określonej wielkości i przydatności gospodarczej.

Efektywność odkrycia zasobów perspektywicznych zależy też w znacznym stopniu od jakości stosowanych metod badawczych, np. w metodach geologicznych należy dążyć do zwiększenia szczegółowości zdjęcia geologicznego i jego dokładności, a także do wypracowania metod kartowania wgłębnego i szerszego jego stosowania, do równoległego opracowania map geologicznych, surowcowych, metalogenicznych oraz prognostycznych. Obecnie stosowane metody geologiczne, mineralogiczne i geochemiczne w warunkach polskich należy przystosować do wariantów wgłębnych. W metodach geofizycznych należy zwiększać czułość metod, np. przez wprowadzanie lepszej aparatury (magnetometrów protonowych, zapisu cyfrowego, metody wielokrotnych pokryć itp.). Lepsza jakość metod badawczych umożliwia dokładniejsze skonkretyzowanie oznak i przesłanek występowania złóż, a te z kolei stwarzają podstawy do podejmowania dalszych etapów badań — do prac dokumentacyjno-złożowych włącznie. Badania te powinny być realizowane w sposób świadomy, a opracowanie materiałów oraz interpretacja wyników badań zespołowa. Gwarantuje to większą skuteczność badań.

Prognozowanie geologiczno-złożowe — wyrażone wielkością zasobów perspektywicznych kopalin — należy do kategorii prognozowania przyrodniczego. Jeśli uwzględni ono również stosunku głębokościowe i zagadnienia dostępności górniczej nabiera wówczas cech prognozowania technicznego i ekonomicznego. Celem takiego prognozowania jest **stworzenie ogólnej koncepcji badań i poszukiwań geologicznych** oraz ustalenie ich ogólnej efektywności. Spodziewa-

ne odkrycia geologiczne mogą stanowić podstawę prognozy rozwoju gospodarki narodowej, także negatywne w tym zakresie ustalenia mają znaczenie praktyczne, przyczyniając się do prawidłowego ukierunkowania polityki inwestycyjnej przemysłu. Spodziewane odkrycia geologiczne mają znaczenie zwłaszcza dla prognozowania rozwoju poszczególnych przemysłów, sieci miast, planowania przestrzennego i wielu innych zagadnień.

Znaczenie prognoz zasobowych wyraża się przede wszystkim w ich wykorzystaniu przy przygotowywaniu planów badań geologicznych. **Badania prognostyczne traktuje się jako pierwsze ogniwo planowania.** Muszą być one prowadzone w sposób ciągły i stale aktualizowane, dostosowywane do zachodzących zmian, tendencji oraz poznawania nowych zjawisk i faktów.

Działalność geologiczno-prognostyczna, wyrażona wielkością zasobów perspektywicznych, powinna mieć charakter wyprzedzający w stosunku do poszukiwań, działalności rozpoznawczej, dokumentacyjnej, inwestycyjno-gospodarczej oraz do zagospodarowania przestrzennego. Wynika to przede wszystkim z:

- 1) zaostrzającej się walki zasobów mineralnych z rolnymi, leśnymi, wodnymi i atmosferycznymi;
- 2) konieczności ochrony tych zasobów i ich optymalnego wykorzystania;
- 3) wymuszającego charakteru lokalizacji zakładów wydobywczych i przetwórczych wielu kopalin, zwłaszcza o kluczowym znaczeniu;
- 4) zasady optymalnego wykorzystania środowiska naturalnego.

Wyprzedzająca znajomość zasobów perspektywicznych umożliwia optymalne zagospodarowanie przestrzenne kraju, racjonalne programowanie działalności geologicznej, a na podstawie rachunku ekonomicznego — prawidłowe ich wykorzystanie oraz należyty rozwój przemysłów wydobywczych i przetwórczych.

W celu prawidłowego ustalenia zasobów perspektywicznych niezbędne jest podjęcie przedsięwzięć organizacyjnych, z których najważniejsze są:

1. Powołanie w Instytucie Geologicznym Komisji Zasobów Perspektywicznych Kopalin — KZPK. Do jej zadań należałoby opiniowanie kryteriów ustalania i wielkości wyliczonych zasobów perspektywicznych.
2. Uściślenie i uznanie za obowiązujące definicje poszczególnych kategorii zasobów, a zwłaszcza określenie ilości i rodzaju informacji niezbędnych do zaliczenia zasobów do właściwej kategorii.
3. Opracowanie dla każdej kopaliny oraz typów złóż indywidualnych zasad ustalania zasobów perspektywicznych. Zasady te powinny być zaopiniowane przez Komisję Zasobów Perspektywicznych Kopalin i zatwierdzone przez dyrektora Instytutu Geologicznego.
4. Obliczone zasoby perspektywiczne kopalin powinny być opiniowane przez KZPK i zatwierdzone przez dyrektora IG.
5. Ocena tych zasobów powinna być przedstawiona w różnych wariantach w dostosowaniu do zainteresowania i potrzeb odbiorców.

Dotychczasowa działalność Instytutu Geologicznego w zakresie oceny zasobów perspektywicznych kopalin w Polsce jest prawidłowa, aczkolwiek jeszcze nie doskonała. Następne etapy jej rozwoju dostarczą zapewne nowych doświadczeń, które przyczynią się do dalszego jej usprawnienia.

LITERATURA

1. Bolewski A. — Rodzaj i jakość kopalin a prognozowanie zasobów złóż. Prz. Geol. 1979, nr 3.
2. Gruszczak H. — Metodyka poszukiwań złóż kopalin stałych. Wyd. Geol. Warszawa 1975.
3. Osika R. et al. — Zasady prognozowania i zasoby perspektywiczne Polski. Oprac. zbior., maszynopis IG, Warszawa 1978.
4. Smakowski T. — Klasyfikacja zasobów złóż. Prz. Geol. 1978, nr 2.

SUMMARY

The concept of perspective resources and principles of their classification into prognostic resources of the Polish mining categories D_1 , D_2 and D_3 , and potential resources of the category E are defined. The criteria, mode of estimation of resources, degree of reliability and significance for planning, economy and geology of all the categories are given. The role of other factors, especially economical and technological ones, which influence estimations of perspective resources at the basic research as well as prospecting stages, is also discussed. The prognosis of resources is here treated as the first stage in designing these studies. Organizational measures necessary to ensure correct procedure and mode of estimating perspective resources are proposed.

РЕЗЮМЕ

В статье приведены определения понятий перспективных запасов и правила их классификации на прогностические запасы D_1 , D_2 , D_3 и потенциальные запасы категории E. Для отдельных категорий приведены критерии, способ определения запасов, степень достоверности и их значение для деятельности планистической, геологической и хозяйственной. Рассмотрена роль других факторов влияющих на ход определения перспективных запасов — особенно экономических и технологических, как в стадии основных, так и поисковых исследований, считая прогнозирование запасов первым звеном планирования этих исследований. Приведены организационные меры необходимые для обеспечения правильного хода и способа определения перспективных запасов.