

Medunarodna oceanska suradnja

Znanstveno ispitivanje mora u suvremenim uvjetima zahtijeva međunarodnu suradnju. Tim više ako se smatra da ispitivanje mora treba ići ukorak s ljudskim potrebama.

Velika mora ne pripadaju nijednom čovjeku niti naciji iako ih koriste mnogi ljudi i narodi. Međunarodna suradnja nije sama sebi svrha, već je ona preduvjet za potpuno upoznavanje tog velikog vodenog prostranstva.

Dosadašnja suradnja. Razmišljajući o oblicima sadašnje i buduće suradnje u međunarodnoj oceanografiji, najprije treba nešto reći i o njenoj prošlosti.

Međunarodna suradnja na tom području najprije je zabilježena na polju astronomije i meteorologije. Prva formalna organizacija za međunarodnu oceanografsku suradnju bilo je Međunarodno udruženje za istraživanje mora, koje je osnovao švedski znanstvenik Otto Pettersson krajem prošlog stoljeća.

Međutim tek posljednjih desetljeća osnovano je mnogo organizacija i komisija koje su vodile i vode brigu o prirodnim bogatstvima mora i fenomenima oceana.

Međunarodno udruženje za fizičku oceanografiju je velika međunarodna organizacija koja, međutim, djeluje na uskom području: fizička i kemijska oceanografija vrlo malo su zainteresirane za marinu geologiju i geofiziku oceanskog dna i nemaju izravne veze sa živim bićima u moru. Mnogo godina je to udruženje igralo važnu ulogu u održavanju međunarodne znanstvene suradnje i poboljšalo način izmjene ideja, rezultata i mišljenja između oceanografa cijelog svijeta.

Pravi početak široke i efikasne suradnje na polju istraživanja, izmjena ideja i rezultata bila je Međunarodna geofizička godina (IGY—MGG). Mnogo toga je napravljeno na polju fizičke i kemijske oceanografije, u ispitivanju morskog dna i Zemljine kore ispod oceana. Izvršena su konačna mjerenja brzine dviju glavnih struja u tropskom dijelu Pacifika: Cromwellove i ekvatorske podvodne struje. Isto tako je u Atlantiku ustanovljeno

postojanje brze protustruje ispod Golske struje i to direktnim mjerenjima s američkih i britanskih brodova.

Instrumenti za mjerenje valova i plime i oseke bili su postavljeni na odabranim mjestima gdje se do tada nisu koristili, pa je slika sezonskih promjena morske razlike i periode vala na površini mora nakon tih mjerenja postala mnogo bolja. Detaljnim ultrazvučnim mjerenjima ustanovljeno je da su oblici uzvišenja praga istočnog Pacifika gotovo isti kao oni Srednjoatlantskog hrpta. Nadalje se pokazalo da je ovo veliko uzvišenje, koje se proteže od Antarktika do južne Kalifornije ispresijecan poprečnim hrptovima koji dosežu do Južne Amerike i u centralni Pacifik. Istovremeno te su godine započeta neprekidna mjerenja atmosferskog i oceanskog ugljenog dioksida u namjeri da se odrede njegove zalihe u zemlji i da se otkrije što se događa s izgoranim ugljičnim dioksidom. Kako je ovaj program i kasnije nastavljen, ustanovljeno je da polovina ugljenog dioksida nastalog izgaranjem ostataka goriva rastvara u oceanima.

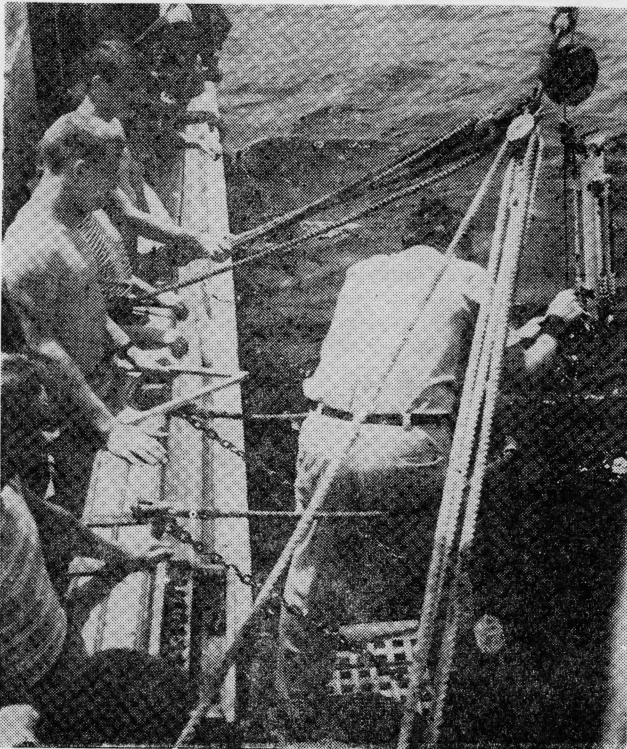
Međunarodna izmjena oceanografskih podataka osobito je porasla za vrijeme MGG kada je osnovan Svjetski centar za prikupljanje oceanografskih podataka, i to u USA i SSSR.

No najvažnije od svega je podatak da su oceanografi zapadnog svijeta gotovo prvi put poslije rata došli u kontakt sa svojim sovjetskim kolegama. Ova je suradnja započela u Bruxellesu 1955. Ona se zatim povećavala svake godine i sadašnji stupanj međusobnog poštovanja i pomoći hrabrujući je i pozitivan.

U okviru Međunarodnog savjeta znanstvenih unija (ICSU) djeluje Specijalni komitet za istraživanja oceana (SCOR), koji je osnovan 1958. da bi se nastavila suradnja započeta za vrijeme MGG. SCOR-ov najvažniji pothvat bilo je planiranje i upućivanje međunarodne ekspedicije u Indijski ocean u kojoj je učestvovalo 20 zemalja i 40 brodova. Ova je ekspedicija započela 1961. i trajala je do 1966. god. i za to vrijeme su izvršena mnoga ispitivanja u Indijskom oceanu i sakupljen dragocjeni materijal, čime je slika o tom oceanu postala znatno točnija i bolja. Osim toga, osnovan je i Centar za ispitivanje vremena Indijskog oceana u Bombaju, koji je ustanovljen pomoću specijalnog fonda UN te Centar za biologiju u Cochinu.

Za vrijeme geofizičkih mjerenja morskog dna ekspedicija je pokušala dobiti odgovor na nekoliko pitanja. Jedno se odnosilo na topografiju Srednjooceanskog hrpta. Ostala su pitanja uključivala evidenciju bočnih pomaka slojeva Zemljine kore ispod morskog dna, vrste toplinskog protoka, debljinu slojeva kore i dubinu pokrova. Vršena su direktna mjerenja ekvatorske struje pri promjenljivim monsunskim vjetrovima i napravljen je statistički prikaz temperature, slanosti, kemijskih svojstava i biološkog sadržaja Indijskog oceana.

Ova međunarodna ekspedicija ne bi bila moguća bez stalne pomoći UNESCO-a čiji je aktivni interes za oceanografiju započeo 1955. kada je ustanovljen Međunarodni savjet za istraživanje mora. Jedan od prvih pothvata tog Savjeta bio je organiziranje Prvog međunarodnog oceanografskog kongresa u UN 1959. Po savjetu komiteta UNESCO je savvao Mješovitu konferenciju za oceanografiju u Kopenhagenu 1960. koja je zatim odabrala stalnu mješovitu oceanografsku komisiju koja je formirana u siječnju 1961. Komisija sačinjava jedno mješovito tijelo pod okriljem UNESCOa, kojoj može pripadati bilo koja zemlja koja se želi pridružiti drugim nacijama u zajedničkom istraživanju mora. To udruženje sada broji oko 40 zemalja članica. Komisija je preuzela vođenje međunarodne ekspedicije u Indijskom oceanu, ispitivanje tropskog dijela Atlantika (u kojem su učestvovali sovjetski, američki, engleski, brazilski, afrički i francuski brodovi), a planira slično ispitivanje Kuroshio struje i dr.



Oceanografi na svom poslu mjerenja

Na taj način UNESCO je postao efektivni posrednik u podizanju nauke u slabo razvijenim zemljama i istovremeno je odigrao važnu ulogu u razvoju oceanografije organizirajući suradnju, razne naučne skupove, kurseve i dodjeljujući znanstvenu opremu te razne stipendije za znanstvenu razmjenu znanstvenika po cijelom svijetu. Posebna važnost UNESCOa ogleda se u nastojanjima da vlade mnogih zemalja obavijesti o važnosti i značaju oceanografskih istraživanja podstičući ih na konkretne akcije.

Suradnja Jugoslavije. Suradnja naše zemlje u međunarodnoj oceanografiji raznolika je i bogata mada još uvijek nepotpuna i ne najefikasnija.

Jugoslavija je član raznih međunarodnih pomorskih i oceanografskih organizacija (IHB, CIESMN, IMCO, IOC, UNESCO, WMO, UGI i dr.), a naši eminentni znanstvenici sudjeluju u radu vodećih tijela i međunarodnih komiteta referirajući i učestvujući u raspravama na mnogim naučnim skupovima i simpozijima. Mnoge strane zemlje su, posebno u posljednje vrijeme (Talijani, Nijemci, SSSR, USA, Izrael, V. Britanija, Francuska, ČSSR), pokazale izuzetno zanimanje za zajedničko istraživanje Jadrana. S druge strane neke međunarodne organizacije (COI, CGPM i CIESMN) usvojile su petogodišnji projekt o zajedničkom istraživanju Mediterana (ECM) u kojem bi sudjelevala 24 zemlje.

Naša suradnja osobito je u posljednje vrijeme povećana sa susjednom Italijom, pa je u vezi s tim održano i nekoliko kontakata na najvišem znanstvenom nivou, što je i prirodno jer je Jadran zatvoreni zaljev Mediterana koji dijelimo s Talijanima, pa njihova istraživanja ne mogu biti izvan naših interesa i znanstvenih ciljeva.

Oblici međunarodne suradnje. Dosadašnje iskustvo pokazalo je da se iz međunarodne oceanografske suradnje može postići znanstvena korist. U sadašnje vrijeme to se osobito ispoljava na području ubrzavanja ispitivanja slabo poznatih područja, ujednačavanja znanstvenih metoda, sinoptičnog ispitivanja uzajamnog djelovanja zraka i mora, ispitivanja kolebanja morske razine, bioloških podataka u oceanima, fenomeni područja, izrade karata dubokog mora i izmjene podataka i mišljenja među pojedinim znanstvenicima.

Ubrzavanje istraživanja. Međunarodna ekspedicija u Indijskom oceanu primjer je kako međunarodna suradnja može ubrzati i pospiješiti istraživanje malo poznatih dijelova svjetskih mora. Slične mogućnosti pružaju se u južnom Atlantiku i južnom Pacifiku. Međutim, ovaj oblik oceanografske suradnje pomalo postaje manje važan jer se vrijeme fundamentalnog ispitivanja oceana bliži kraju.

Ujednačavanje metoda rada. Da bi se na karti mogao ucertati raspored fizičkih i kemijskih svojstava mora, kretnosti riba ili karakteristike morskog dna, treba da smo sigurni da se upotrebljene metode mjerenja u raznim zemljama i laboratorijima mogu uspoređivati. Mora se težiti postizanju međunarodne suglasnosti u onome što je izmjereno i u preciznosti i točnosti raznih metoda.

Sinoptično ispitivanje uzajamnog djelovanja zraka i mora. Glavni dio snage oluja i vjetrova prenosi se od Sunca do atmosfere kroz ocean. Zagrijani zrak pri dodiru s toplom površinom oceana podiže morskou paru u zrak. Kako se taj zrak zagrijava, para se kondenzira oslobađajući se svoje latentne toplote i zrak se širi i penje još više. Raspodjela gustoće u atmosferi je stoga znatno poremećena. Velike količine energije ulaze u zrak ovim mehanizmom evaporacije. Pod pritiskom koji nastaje rotacijom Zemlje ova energija sudjeluje u formiranju tropskih oluja i ciklona. Vjetrovi utječu na kretanje površinske struje određujući pri tome područje toplih vodenih masa koja su glavna područja evaporacije, tako da prenose snagu od mora do zraka. Na ovaj način ocean i atmosfera formiraju međusobni povezani sustav vrlo velikog raspona. Posljednja meteorološka ispitivanja pokazala su da vremenske promjene u hemisferi za period od tjedna do godine mogu biti u vezi s promjenama u izmjeni rasporeda temperature u površinskim slojevima mora. Da bi se ispitale ove promjene i atmosferski procesi s vezi s tim, potrebno je vršiti mjerenja na mnogim mjestima oceana.

Međutim kako nijedna nacija ne posjeduje dovoljan broj brodova i oceanografa koji bi mogli prikupiti sve potrebne podatke, prijeke je potrebna baš međunarodna suradnja oceanografa i meteorologa iz raznih zemalja.

Kolebanja morske razine. Pored ovih međusobno povezanih procesa u moru i zraku, događaju se mnogi drugi fenomeni na širokom području oceana, kao npr. morske mijene, sezonske i stoljetne promjene morske razine i sl. Da bi se shvatile promjene morske razine, treba obavljati stalna mjerenja tijekom dužeg vremena na mnogim mjestima, uključujući i daleka područja gdje se mjerni instrumenti normalno ne postavljaju.

Međunarodno planiranje i suradnja potrebni su da se po cijelom svijetu razviju i postave uređaji za mjerenje morske razine.

Biološki podaci. Koliko mnogo riba ima u moru i koji je omjer njihova obnavljanja? Koliko se raznih vrsta ribe može razmnožiti u određenom vremenu? To su samo neka od pitanja na koje međunarodna suradnja biologa treba da da odgovor. Osim toga pojedini primjeri riba i beskičmenjaka velikih mora široko su rasprostranjeni i neki od njih zalutaju u udaljene dijelove. Ni-hovno rasprostiranje i količina mijenja se s promjenama okoline oceana.

Fenomeni određenih morskkih područja. Oceanografi cijelog svijeta zainteresirani su za fenomene koji se javljaju u nekim ograničenim područjima, Korallni otoci (atoli) najbolji su primjeri: pravi Darwinov korallni otok je pronađen samo u tropskom dijelu Pacifika i Indijskog oceana. Jarci dubokog mora, najdublji abisalni ponori nalaze se u zapadnom Pacifiku: kod Tonga, Filipina, Japana, Kurilskih otoka i Guama.

Golfska i Kuroshio struja zanimaju sve oceanografe svijeta, ali su ih do sada istraživali uglavnom zemlje uz koje te struje teku. Međutim jedno zajedničko ispitivanje dovelo bi do međusobnog uspoređivanja ovih dviju najvećih morskkih struja, što bi bilo od velike znanstvene vrijednosti.

Monsunske izmjene vjetera i oceanskih struja događaju se uglavnom u južnom Kineskom moru i Indijskom oceanu. Ovaj bi nam fenomen mogao dati uvid u prolazno stanje oceanskih struja — kako se one mijenjaju s promjerom vjetera. To se međutim može najbolje ispitati u suradnji sa susjednim nacijama. Internacionalna konvencija za kontinentalni šelf zahtijeva od znanstvenika drugih zemalja da zatraže dozvolu od obalske zemlje prije nego se počne istraživati dotični šelf. Konvencija izričito navodi da obalska zemlja može dati ovu dozvolu pod uvjetom da se njihovim znanstvenicima omogući suradnja u tim istraživanjima.

Kartiranje oceanskog dna. Sustavne i detaljne topografske mape oceanskog dna mogle bi biti značajne za znanost i praksu. Ali rad na tome zahtijeva višegodišnje napore, dosta dobro opremljenih brodova i međunarodnu navigacijsku mrežu. Ako bi se ovaj veliki pothvat mogao podijeliti među svim zainteresiranim zemljama, troškovi svake ove zemlje bili bi znatno smanjeni. Pored topografije morskog dna, oceanografe zanima i dio ispod oceanskog dna. Seizmička ispitivanja obavljena posljednjih pedesetak godina dala su mnoge podatke, ali ta metoda nije bila najbolja. Tehnika koja je otkrivena u posljednje vrijeme, a služi za seizmičku refleksiju, dozvoljava neprekidan presjek slojeva i debljine sedimenta, što se vrše brodovima koji plove brzinom od nekoliko čvorova. Ova se metoda može upotrijebiti na brodovima raznih nacija da bi se ustanovio izgled oceanskog pokrova i time pružio novi uvid u ovaj problem. Prva faza operacije bušenja Mohole pokazala je da je moguće bušiti i uzeti sedimente s morskog dna. Jedan međunarodni kooperativni program na području seizmičkih istraživanja bio bi vrijedan prilog u nastojanju da se što detaljnije upozna povijesni razvoj Zemlje i oceana.

Razmjena podataka. Hidrodinamičari, biolozi, geografi, enciklopedisti i mnogi drugi stručnjaci traže podatke sa šireg područja oceana. Ti bi podaci bili brzo i lako upotrebljeni. Svjetski centar za prikupljanje podataka dokazao je vrijednost svog postojanja za vrijeme MGG. Nastavljanje međunarodne suradnje i njeno pove-

ćanje mnogo će pridonijeti razvoju i same oceanografije.

Jedan od također uhodanih oblika međunarodne suradnje je izmjena ideja i mišljenja među samim znanstvenicima raznih zemalja. Ovo se sprovodi posjetima raznih instituta, laboratorija, učešćem u znanstvenim krstarenjima i sudjelovanjem na znanstvenim oceanografskim skupovima.

Izgledi za buduću suradnju. Važnost buduće međunarodne suradnje leži u činjenici da oceanografija bude prihvaćena od pojedinih nacija kao neminovna potreba istraživanja svjetskih mora i oceana.

Oceanografska istraživanja velikih mora tako su skupa, da se mogu vršiti samo uz pomoć vlada pojedinih država. Stoga je prijeko potrebno da kao preduvjet svakog daljnjeg rada mnoge vlade postanu svjesne te potrebe i njenih potencijalnih koristi. Jedna takva korist mogla bi se ostvariti u smanjenju troškova prekooceanskog transporta. Međunarodna trgovina danonice je sve veća u svjetskoj produkciji. Povećanom industrijalizacijom mnoge zemlje ovise o sirovinama koje se moraju uvoziti iz drugih prekomorskih zemalja. Smanjenje troškova u pomorskom transportu dobro bi došlo svim tim zemljama. Da bi se to ostvarilo, trebalo bi skratiti vrijeme za koje brod preplovi ocean, pronaći bolje metode navigacije, smanjiti gubitke za vrijeme nevremena, umanjiti opasnost sudara i nasukivanja, poboljšati karakteristike broda i smanjiti sve gubitke. Za ovo postići treba poznavati oceanske valove i struje, oblike oceanskog dna i prirodu morskih organizama.

Osim toga, oceani sadrže mineralna blaga — fosfate, naslage srebra ili zlata, grude mangana i drugo što bi moglo zanimati države.

Nadalje, danas ribarstvo postaje sve važniji činilac u ljudskoj prehrani. Premda je svjetski ulov riba udvostručen za posljednjih 50 godina, još uvijek nedostaje životinjskog proteina u mnogim zemljama. Ovaj bi se deficit vjerojatno mogao smanjiti povećanjem svjetskog ulova ribe i boljim korištenjem tog ulova.

U današnje atomske doba svim državama prijeto moderno nuklearno naoružanje i na moru. Podmornice s atomskim naoružanjem prisutne su u svim morima svijeta.

Učiniti sva mora prozirnim pridonijelo bi interesima

čitave ljudske vrste, jer bi time vojne podmornice bile stavljene van djelovanja i akcije. Za sada se može sagledati kako to postići, i to je razlog zbog čega su podmornice tako efikasno ratno sredstvo. Nema izgleda da se more učini još prozirnijim da bi se vizuelno identificirale podmornice, jer se to protivi fizičkim zakonima. Ali je to ipak moguće sustavom detekcije i registracije. Suradnja u pronalaženju detaljnih svojstava oceana radi istraživanja tog cilja bila bi korisna svim zemljama.

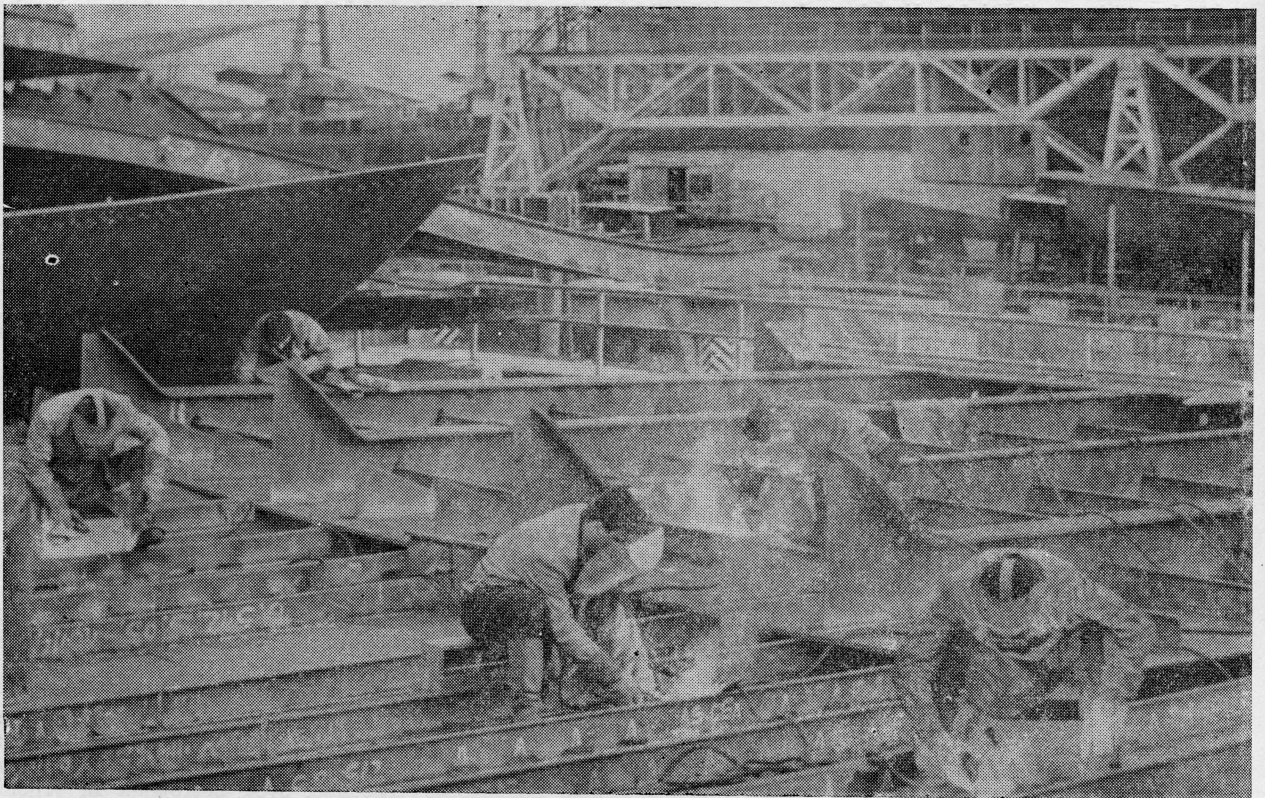
Napredak u dugoročnim prognoziranjima vremena mogao bi uglavnom ovisiti o boljem poznavanju velike skale utjecaja između mora i zraka. Ovaj napredak bi bio koristan za sve ljude. Bolje prognoziranje bi pomoglo poljoprivrednicima da odaberu najbolje vrijeme za sisanje, navodnjavanje i žetvu; proizvođači goriva mogli bi unaprijed planirati zimske zalihe i njihovu isporuku; isto tako mogle bi se planirati gradnje cesta i građevina a vlasti bi mogle podesiti količine vode smještene u rezervoarima da se smanji opasnost od suša, itd.

U narednim godinama bit će potreban veliki stupanj suradnje ne samo među oceanografima mnogih zemalja, nego i među ostalim znanstvenicima iz raznih područja, koji se bave Zemljom i Sunčevim sustavom.

U posljednje vrijeme teži se osnivanju jedne svjetske oceanografske organizacije po ugledu na meteorološku. Veliki broj specijaliziranih odjeljenja UN zainteresirani su za oceane, a razna druga međunarodna tijela, kao Međunarodni hidrografski biro i razne regionalne organizacije teže istom cilju. Ta bi svjetska organizacija mogla sjediniti sva ta odjeljenja i služiti potrebama zemalja članica.

Gotovo je sigurno da će kroz slijedećih desetak godina međunarodna mreža plutača za mjerenje i uređaji montirani po dnu cijelog oceana kroz jedan međunarodno usvojeni sustav raditi i distribuirati prikupljene podatke. Brodovi, avioni, podmornice i druga sredstva bit će upotrebljena za istraživanje oceana na novi i, bez dvojbe, skup način. Koordinacija ovih djelatnosti zahtijevat će veliki međunarodni aparat koji će rukovoditi njima.

Po svemu sudeći nalazimo se, dakle, na pragu epohe koja će sve pomorske narode svijeta ujediniti na zajedničkom poslu — definitivnom upoznavanju mora i svih njegovih parametara.



Sa navoza naš brodogradilišta