

## О готовности Украины к освоению полезных ископаемых Мирового океана

*Петр Куликов, Михаил Сукач*

Киевский национальный университет строительства и архитектуры  
Воздухофлотский просп, 31, Киев, Украина, 03680, e-mail: msukach@ua.fm

**Аннотация.** Украина добивается участия в международном консорциуме по разработке и освоению полезных ископаемых Мирового океана. Задействованы интеллектуальный и промышленный потенциал украинских организаций для проектирования морского горнодобывающего комплекса. Участие в совместном предприятии может решить проблему дефицита минеральных ресурсов и принести стране вполне ощутимые дивиденды.

**Ключевые слова:** международный консорциум, полезные ископаемые, Мировой океан, горнодобывающий комплекс, минеральные ресурсы.

### ВВЕДЕНИЕ

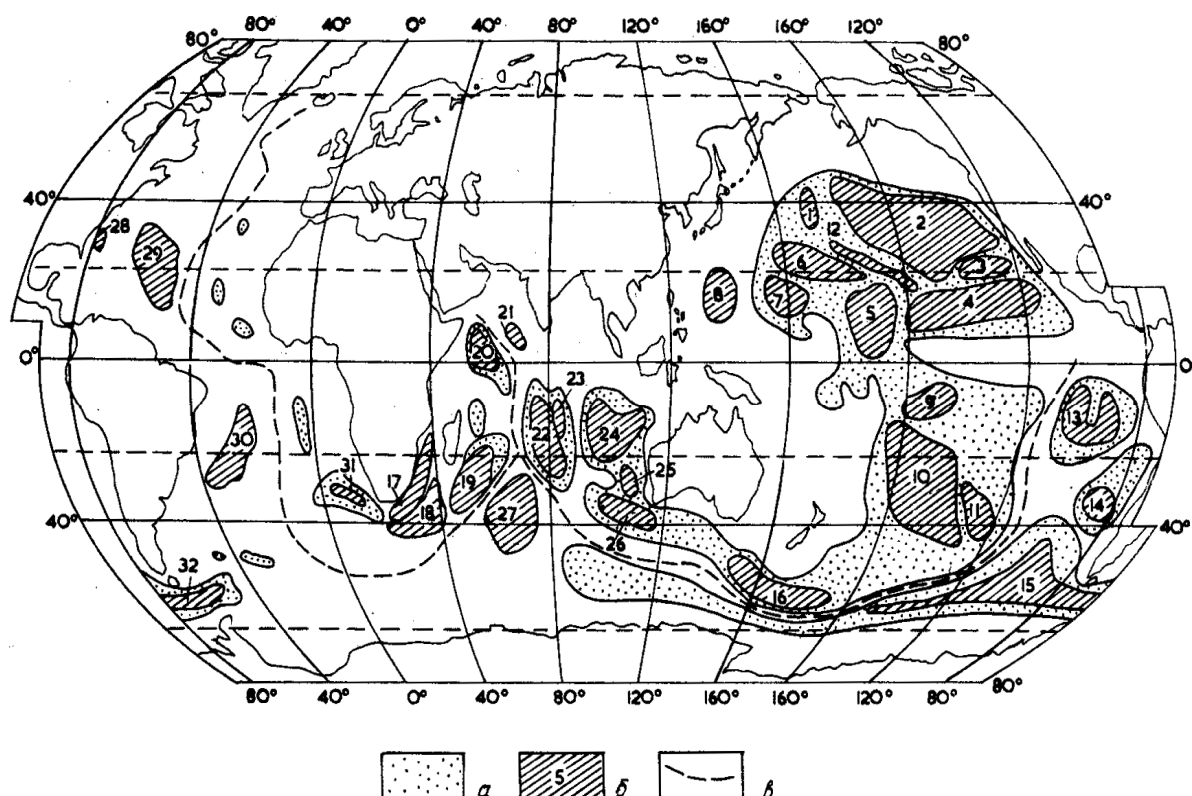
Ранее считалось, что до конца прошлого столетия человечество на половину исчерпает земные запасы свинца, олова, серебра, золота и на треть – меди, никеля, цинка, а также в значительной степени марганца, хрома, молибдена и других металлов. Не ожидая начала сырьевого кризиса, полвека тому назад исследователи в поисках сырья направились на дно океана. В глубоководных месторождениях были выявлены большие запасы так называемых железомарганцевых конкреций (ЖМК), которые, кроме железа и марганца, содержат медь, цинк, кобальт, никель и др. металлы. Причем содержание в конкрециях некоторых этих металлов в несколько раз превышает запасы, найденные на суше. Поэтому разведка и исследование глубоководных ископаемых, а также разработка и создание

морских горнодобывающих комплексов является весьма актуальной проблемой, принимая во внимание непрерывный рост дефицита потребления металлов в мире.

Промышленная добыча руды на глубине 5...6 км, подъем ее на плавсредство и транспортирование на берег для металлургической переработки является достаточно сложным делом. Технически эта задача была практически разрешимой еще в середине 20-го столетия.

### СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Принимая во внимание проведенные исследования, ведущие страны мира и негосударственные консорциумы разделили между собой наиболее привлекательные участки в Тихом и Индийском океанах, предусматривая в будущем наладить их разработку (Рис. 1, 2). Согласно принятой в 1982 году международной Конвенцией ООН по морскому праву, первыми зарегистрированными вкладчиками были: Индия (получила участок в Индийском океане в 1983 г.), СССР (в 1983 г.), Франция (в 1984 г.), Япония (в 1984 г.) и четыре международных консорциума (Коннекот, ОМА, ОМИ, ОМКО, которые подали заявки в 1986 г.). Согласно договоренности статус контрактора первичным вкладчикам предоставлялся не ранее за 5 лет до запланированного начала промышленного производства [1, 2].



**Рис. 1.** Схема расположения рудных областей конкреций полиметаллов в Мировом океане: *a* – площадь распространения конкреций; *б* – рудные поля конкреций: **Тихого океана** (1 – Юго-западное; 2 – Юго-восточное; 3 – Калифорнийское; 4 – Клариян-Клиппертон; 5 – Центрально-тихоокеанское; 6 – Маркус-Неккер; 7 – Восточно-Марианское и Маршалловых островов; 8 – Филиппинское; 9 – Туамоту-общества; 10 – Южно-тихоокеанское; 11 – Юго-восточной части Южной котловины; 12 – Гавайское; 13 – Перуанское; 14 – Чилийское; 15 – Беллингаузена; 16 – Южно-тихоокеанского поднятия); **Индийского океана:** (17 – Агульяс; 18 – Мозамбикское; 19 – Мадагаскарское; 20 – Сомалийское; 21 – Аравийское; 22 – Центрально-индийское; 23 – Осборн; 24 – Западно-австралийское; 25 – натуралиста; 26 – Амстердамское; 27 – Кроза); **Атлантического океана** (28 – Плато Блейк; 29 – Южно-американской котловины; 30 – Капской котловины; 31 – Бразильской котловины; 32 – Море Скотия); *v* – оси среднеокеанических хребтов

**Fig. 1.** A layout of ore areas of concretions of polymetals chart is in the World ocean: *a* – area of distribution concretions; *б* – are the ore fields of concretions : the Pacific ocean; Indian ocean; Atlantic ocean; *v* – are axis middle-ocean backbones



**Рис. 2.** Площади первоначальных вкладчиков  
**Fig. 2.** Areas of primary depositors

Эти страны-заявители участков морского дна и международные консорциумы с помощью Международной организации по морскому праву (штаб-квартира в Ямайке, Джорджтаун) распределили между собой участки в наиболее разведанной зоне между Гавайскими островами и Североамериканским континентом в зоне Кларион-Клиппертон площадью 2,5 млн. км<sup>2</sup> [3].

Первоначально контракты с Международным органом по морскому дну в рамках Конвенции ООН по морскому праву на разведку железомарганцевых конкреций заключили ГНЦ Южморгеология (Россия), организации Китая, Индии, Японии, Южной Кореи, Германии, Франции. В 1987 г. страны Восточной Европы создали совместную организацию "Интерокеанметалл", которая также получила в концессию участок Тихого океана. Зарубежные организации осуществляют интенсивные геологические исследования своих участков, а также научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию технологического оборудования для их освоения.

В 2008 году в Орган поступили еще две заявки на утверждение планов работ по разведке в зарезервированных участках NORI (поручившееся государство Науру) и TOM (поручившееся государство – Тонга). К настоящему времени Органом разработаны правила поиска и разведки глубоководных полиметаллических сульфидов, кобальто-

марганцевых корок и объявлена заявочная компания на эти виды минеральных ресурсов морского дна.

До 1991 г. украинские предприятия и организации активно принимали участие в общесоюзном проекте разведки подводных залежей металлоносных руд и готовились к их добыче. В исследованиях были задействованные ученые и специалисты НАН Украины, отраслевых институтов и вузов, профильных предприятий [4]. Но после распада СССР правопреемником всех международных соглашений в этой отрасли стала Россия. В последнее время наши министерства и ведомства активизировали консультации относительно присоединения Украины к СО "Интерокеанметалл".

В 80...90-х годах разведка и оценка запасов ископаемых в Тихом и Индийском океанах были практически завершены, причем в большинстве случаев при участии украинских морских геологов и других специалистов. Конкреции изучали экспедиции научно-исследовательских судов "Академик Вернадский", "Профессор Водяницкий", "17-й съезд профсоюзов". Были построены и активно использовались суда "Антарес", "Михаил Ломоносов", "Академик Владимирский", "Южморгеология", "Геленджик". На разных участках дна океана количество и состав железомарганцевых конкреций отличаются, но в целом возможность рентабельной добычи и из-

**Таблица 1.** Характеристика месторождения железомарганцевых конкреций в регионе Кларион-Клиппертон

**Table 1.** Description of deposit iron-manganese concretions in the region of Klarion-Klipperton

Размер рудной области, тис. км <sup>2</sup>	2500	Состав основных элементов, %	
Средняя плотность поля, кг/м <sup>2</sup>	6,0	Fe	7,3
Запасы руды, млрд. т	5...12	Mn	27,0
Глубина океана, км	4,5...5,2	Ni	1,3
Мощность осадочного чехла, м	100...300	Cu	1,1
Грунт	Радиоляриевые илы	Co	0,25

влечения из руды свыше трех десятков дефицитных металлов не вызывает сомнения (Табл. 1).

Валовая стоимость прогнозных ресурсов полиметаллических руд, уже разделенных основными государствами, составляет: США \$578,2 млрд., Франции \$ 162,7 млрд., России \$ 191,4 млрд., Японии \$ 280,8 млрд., Китая \$ 184,3 млрд., Индии \$ 151,5 млрд. В зоне особых интересов бывшего СССР (75 тыс. км<sup>2</sup>) запасы руд 32 металлов оценивались в 707 млн. т (в т.ч. никеля 6,68 млн. т, кобальта 1,1 млн. т, марганца 142 млн. т) [5]. Консорциум "Интерокеанметалл", куда входили Россия, Польша, Болгария, Чехия, Словакия и Куба (с правами наблюдателя), получил в концессию участок с прогнозным содержанием 1 млрд. т руды.

О целесообразности вступления Украины в эту организацию переговоры ведутся уже более 25 лет на уровне профильных министерств и ведомств. Процесс активизировался после соответствующего решения СНБО Украины и проведения в 2008 г. ряда встреч генерального директора «Интерокеанметалла» Р. Котлиньски со специалистами НАН Украины, Минпромполитики, представителями ведущих НИИ и КБ Украины.

Было отмечено, что Украина может и должна внести весомый вклад в решение проблемы освоения морских месторождений, используя свой научно-технический и промышленный потенциал, а также подтвержден взаимный интерес к сотрудничеству в морском горнометаллургическом производстве [6].



Рис. 3. Схема выполнения обязанностей первичного вкладчика и контрактора

Fig. 3. Chart of implementation of duties of primary depositor and contractor

Глубоководная добыча ископаемых предусматривает создание морского горно-металлургического комплекса. Такие работы начаты в бывшем СССР еще в 1983 г. Главной организацией проекта стал специально созданный для этого днепропетровский институт ВНИПИОкеанмаш, который был частью концерна "Ждановтяжмаш" (теперь это ОАО "Азовмш").

Основными разработчиками роботизированных систем управления подводными горнодобывающими комплексами были ГKB "Южное" и ПО "Южмаш" (Днепропетровск). Производителями плавсредств (по проекту ленинградского ЦКБ "Восток") стали Черноморский и Херсонский судостроительные заводы. Первый полиметаллический сплав из руды со дна Тихого океана получен в середине 80-х гг. на Никопольском заводе ферросплавов.

В целом в Украине располагалось свыше половины предприятий, привлеченных к освоению подводных ископаемых. Предусматривалось, что для создания промышленного морского комплекса необходимы \$3,2 млрд. капиталовложений, что приблизительно сравнимо с расходами на освоение крупных месторождений цветных металлов на суше Талнахского (\$ 2,7 млрд.) и Удоканского (\$ 4,5 млрд.) месторождений. Морские горнометаллургические комплексы могут быть рентабельными при годовом объеме добычи около 3...4 млн. т [7]. По оптимистическому сценарию 80-х, начать промышленную добычу собирались уже в начале XXI века (Рис. 3), однако пока этого не произошло.

С распадом СССР острота дефицита на большинство редких металлов уменьшилась, поскольку из рынка ушел очень крупный потребитель – советский военно-промышленный комплекс. Но даже с учетом падения мировых цен на такие остродефицитные металлы, как медь, кобальт, никель и др., разработки в отрасли глубоководной добычи ископаемых не остановились. Напротив, в последнее время Япония, Китай, Южная Корея, Индия активизировали свои усилия по созданию морских комплексов, способных выполнять промыш-

ленную добычу руды на морском шельфе и на дне океана

Китай, например, совместно с Россией и "Интерокеанметаллом" провел комплекс глубоководных исследований на базе Тяньшаньского института добычи и металлургии. А Соединенные Штаты Америки даже полностью прекратили публиковать результаты исследований по глубоководной добыче в регионе Кларион-Клиппертон. Это вовсе не свидетельствует о потере к ним интереса, а скорее, наоборот, – о дальнейшем обострении конкуренции.

### ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Мировое сообщество пытается ускорить исследования и перевести их в практическое русло. Например, "Интерокеанметалл" и Международная организация по морскому праву подписали в 2001 г. контракт, согласно которому уже к 2015 г. должен был представлен пилотный проект добычного комплекса на выделенном участке. Принимая во внимание богатый опыт украинских машиностроительных организаций, в "Интерокеанметалле" уже давно говорят о привлечении в свои ряды специалистов Украины.

Раньше, импортируя медь, ванадий, молибден, вольфрам и другие редкие металлы, наша страна декларировала на государственном уровне свою заинтересованность в освоении подводных месторождений ЖМК. О намерениях Украины вступить в этот консорциум говорилось еще в "Концепции наращивания минерально-сырьевой базы, как основы стабилизации экономики Украины на период до 2010 р.", которая была принята КМ Украины в 1999 г.

Общегосударственная программа развития минерально-сырьевой базы Украины на период до 2030 года предусматривает освоение ресурсов Азово-Черноморского бассейна в зоне юрисдикции нашей страны [7]. Следовательно, стороны уже давно зондировали почву для решения этого вопроса.

Так, в Київському національному університеті будівництва та архітектури, НІІ будівельно-дорожньої та інженерної техніки спільно з ВНІПІОкеанмашем та іншими зацікавленими науковими та виробничими організаціями розроблено два варіанти глибоководного добувального комплексу для видобування залізомарганцевих конкрецій з глибини океану порядку 6000 м [8]. Комплекс мав буксирний агрегат з парним роторно-ковшовим робочим органом та самохідний агрегат на шнековому ході з вібраційним лотковим збірником. Система підйому – трубний стовп з шістьма пульпонасосами, розміщеними послідовно по довжині труби (Рис.4).

Установка випробовувалася спільно з СКБ техніки морських геологорозвідочних робіт (Мурманськ) на чорноморському полігоні в

районі г. Керч [9]. Для визначення експлуатаційного донного ґрунту та картирування місцезнаходжень авторами розроблено та патентовано комплекс пристроїв, обладнання та апаратури, застосований на судах ГНЦ Южморгеологія в період спільно-виробничих рейсів в райони майбутнього видобування ЖМК [10].

В початку 90-х рр. спеціалістами ВНІПІОкеанмаш були розпочаті проектно-конструкторські роботи по створенню нової концепції глибоководного комплексу для видобування розсипних корисних копалин, що залягають в поверхневому шарі донних відкладень океану. Комплекс включав в себе автономний агрегат збору залізомарганцевих конкрецій, що планується над дном на висоті декількох метрів, та судно забезпечення.



*a*



*б*

**Рис. 4.** Испытания самоходного агрегата сбора ЖМК: *a* – сборщик конкреций; *б* – блок промежуточный

**Fig. 4.** Tests of self-propelled aggregate of IMC collection: *a* – fitter of concretions; *б* – block is intermediate

Рабочий орган агрегата выполнен в виде непрерывной ковшовой цепи, сочлененной по ширине в несколько рядов. Это позволяет ковшам отклоняться при встрече непреодолимых препятствий, не нарушая целостности рабочего органа.

Внутри корпуса агрегата сбора размещены силовая установка и блок положительной плавучести, представляющий собой гидравлически соединенные между собой полые шарики, выполненные из материала – синтактика, имеющего плотность меньше единицы. При заполнении газом их внутреннего пространства с помощью газогенератора такая конструкция способна создавать положительную плавучесть, достаточную для подъема нескольких тонн ископаемого материала на поверхность воды.

По ряду причин, включая распад Советского Союза и отсутствие целевого финансирования, эти работы были сведены к минимуму и затем вовсе прекращены. Нарботанный технический и технологический потенциал аннулирован разом с выполненными проектами, построенными образцами машин и оборудования, а большинство сотрудников и специалистов, имеющих многолетний опыт конструирования и испытаний глубоководной техники, перешли в другие сферы деятельности. И все же:

## ВЫВОДЫ

1. Украина готова вести собственные исследования по глубоководной разработке месторождений твердых полезных ископаемых, добываясь выделения зоны экономических интересов в Тихом и Индийском океанах, или требовать у России свою часть союзного наследства. Однако из-за финансовых разногласий, участие в международном консорциуме является более предпочтительным.

2. Приняв решение о вступлении в международный консорциум "Интерокеанметалл", уже в ближайшее время могут быть задействованы интеллектуальный и промышленный потенциал украинских предприятий и организаций, когда начнутся

работы по проектированию морского комплекса, общего для стран-участниц.

3. Современное состояние изученности минеральных ресурсов Мирового океана и уровень достигнутых результатов неуклонно приближает время принятия ответственных решений, связанных с их освоением. А участие в разработке полезных ископаемых Мирового океана может принести стране вполне ощутимые дивиденды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Казмин Ю.Б., Глумов И.Ф., Корсаков О.Д. и др., 1988.** Принципы подсчета прогнозных ресурсов и запасов полиметаллических конкреций Мирового океана. Геленджик, ПО Южморгеология», 104.
2. **Морское право, 1984.** Официальный текст Конвенции ООН по морскому праву с приложениями и предметным указателем. Заключительный акт 3-й конференции ООН по морскому праву. Нью-Йорк, ООН, 316.
3. **Правила регистрации первоначальных вкладчиков и положение о конфиденциальности данных и информации, 1986.** Подготовительная комиссия для Международного органа по морскому дну и Международного трибунала по морскому праву. Кингстон, Ямайка, 42.
4. **Шнюков Е.Ф., Зиборов, А.П., 2004.** Минеральные богатства Черного моря. Киев, Карбон-ЛТД, 279.
5. **Казмин Ю.Б., Волков А.Н., Глумов И.Ф. и др., 1989.** Международно-правовые и экономические проблемы поиска, разведки и освоения минеральных ресурсов глубоководных районов Мирового океана. Геленджик, ПО Южморгеология», 143.
6. **Зиборов А.П., 2008.** Перспективы и задачи освоения морских месторождений минерального сырья. Геология и полезные ископаемые Мирового океана. Вып. 3, 5-18.
7. **Закон України** про затвердження Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року, **2011.** Відомості Верховної ради України (ВВР), № 44, ст. 457.
8. **Сукач М.К., 1998.** Самоходная установка для сбора железомарганцевых конкреций. Известия вузов. Строительство, № 9, 99-103.
9. **Сукач М.К., 2012.** Глубоководная техника и технология для разработки полезных иско-

паемых Мирового океана. Труды VI Международн. науч.-техн. конф. Энергия-2012, Симферополь, Алушка, 9.

10. **Сукач М.К., 2004.** Рабочие процессы глубоководных машин. Киев, Наук. думка, 364.

REFERENCE

1. **Kazmin Ju.B., Glumov I.F., Korsakov O.D. i dr., 1988.** Principy podscheta prognoznych resursov i zapasov polimetallicheskih konkrekcij Mirovogo okeana. Gelendzhik, PO Juzhmoregeologija», 104 (in Russian).
2. **Morskoe pravo, 1984.** Oficial'nyj tekst Konvencii OON po morskomu pravu s prilozhenijami i predmetnym ukazatelem. Zakljuchitel'nyj akt 3-j konferencii OON po morskomu pravu. New York, OON, 316 (in Russian).
3. **Pravila registracii pervonachal'nyh vkladchikov i polozhenie o konfidencial'nosti dannyh i informacii, 1986.** Podgotovitel'naja komissija dlja Mezhdunarodnogo organa po morskomu dnu i Mezhdunarodnogo tribunala po morskomu pravu. Kingston, Jamajka, 42 (in Russian).
4. **Shnjukov E.F., Ziborov, A.P., 2004.** Mineral'nye bogatstva Chernogo morja. Kiev, Karbon-LTD, 279 (in Russian).
5. **Kazmin Ju.B., Volkov A.N., Glumov I.F. i dr., 1989.** Mezhdunarodno-pravovye i jekonomichekije problemy poiska, razvedki i osvoenija mineral'nyh resursov glubokovodnyh rajonov Mirovogo okeana. Gelendzhik, PO Juzhmoregeologija», 143 (in Russian).
6. **Ziborov A.P., 2008.** Perspektivy i zadachi osvoenija morskikh mestorozhdenij mineral'nogo syr'ja. Geologija i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana. Vyp.3, 5-18 (in Russian).

7. **Zakon Ukrai'ny pro zatverdzhennja Zagal'noderzhavnoi' programy rozvytku mineral'no-syrovynnoi' bazy Ukrai'ny na period do 2030 roku, 2011.** Vidomosti Verhovnoi' rady Ukrai'ny (VVR), № 44, 457 (in Ukraine).
8. **Sukach M.K., 1998.** Samohodnaja ustanovka dlja sbora zhelezomargancevyh konkrekcij. Izvestija vuzov. Stroitel'stvo. № 9, 99-103 (in Russian).
9. **Sukach M.K., 2012.** Glubokovodnaja tehnika i tehnologija dlja razrobotki poleznyh iskopaemyh Mirovogo okeana. Trudy VI Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. Energija-2012, Simferopol', Alupka, 9 (in Russian).
10. **Sukach M.K., 2004.** Rabochie processy glubokovodnyh mashin. Kiev, Nauc. dumka, 364 (in Russian).

ABOUT READINESS OF UKRAINE  
TO MASTERING MINERALS  
OF WORLD OCEAN

*Petro Kulikov, Mykhailo Sukach*

Kyiv National University of Construction  
and Architecture  
Povitroflotsky prosp., 31, Kyiv, Ukraine, 03680,  
e-mail: msukach@ua.fm

**Summary.** Ukraine labors for participating in an international consortium on development and mastering of minerals of the World Ocean. Attracted intellectual and industrial potential of Ukrainian organizations for planning of marine mining complex. Participating in a joint venture can decide the problem of deficit of mineral resources and bring fully perceptible dividends to the country.

**Key words:** international consortium, minerals, World Ocean, mining complex, mineral resources