

УДК 553.04(262.5):(622.3.001.6:504.42)(477)

Е. Ф. Шнюков<sup>1</sup>, А. П. Зиборов<sup>2</sup>

## ОСВОЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ БОГАТСТВ ЧЕРНОГО МОРЯ — ПРОРЫВ НА ПЕРЕДОВЫЕ РУБЕЖИ В СФЕРЕ ГОРНОГО ПРОМЫСЛА

*Рассмотрены геолого-географические особенности и минеральные ресурсы Черного моря, возможные пути их освоения. Показана необходимость принятия на государственном уровне концепции участия Украины в решении проблемы добычи и использования нетрадиционного минерального сырья.*

Черное море — Понт Аксинский (др. греч.) — море негостеприимное, огромное, часто бурное и опасное, открытое для античного мира в процессе поисков золотого руна. Прошли столетия, и Черное море уже — Понт Эвксинский, т. е. море гостеприимное, один из центров торгового мореплавания, транспортных коммуникаций и путь проникновения цивилизации на север Европы.

Со времен Гомера естествоиспытатели, ученые, инженеры занимались изучением Азово-Черноморского бассейна. Его история, связанная с деятельностью человека, давно и достаточно подробно исследована и зафиксирована в многочисленных работах как древних, так и более поздних авторов. Своё место в этих исследованиях заняли: история мореплавания и развития прибрежных государств; история морских войн и сражений, пиратства и катастроф. Казалось бы, что при таком размахе исследований трудно найти иные грани познания. И всё-таки они есть, что даёт новые основания для научного поиска.

Трудно переоценить значение минеральных богатств для экономики. На рубеже тысячелетий страх сырьевого кризиса инициировал появление глобальных проектов, призванных в начале XXI в. восполнить мировому сообществу дефицит в минеральном сырье за счёт освоения подводных месторождений.

Геологическое изучение Черного моря начинается только в XIX в. и практически с этого же времени возникают оживленные научные дискуссии о его происхождении. Происходит четкая дифференциация научных и прикладных исследований. Путь школы морских геологов на много лет вперед был определен первым морским геологом России Н. И. Андрусовым: “Геологическое и геофизическое изучение морского дна — одна из главных задач морской науки”. Однако выяснить особенности геологической истории этого региона оказалось довольно сложной задачей, которая до сих пор однозначно не решена.

© Е. Ф. Шнюков<sup>1</sup>, А. П. Зиборов<sup>2</sup>:

<sup>1</sup> Отделение морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины.

<sup>2</sup> Национальный горный университет Украины.

Черное море — это довольно крупный внутриконтинентальный бассейн с обширной шельфовой зоной и глубинами, превышающими 2 км в центральной части.

Теплое море, благоприятный климат, песчаные пляжи, лечебные грязи создают огромные возможности для курортного отдыха людей. Отсюда — широко распространенный современный взгляд на Чёрное море как на курортный район.

С ростом городов и развитием курортов возникла потребность в бальнеологических грязях, строительных материалах; биологические ресурсы становятся важной составляющей в продовольственном балансе всех причерноморских государств.

На рубеже XIX–XX вв. геологическое изучение и освоение полезных ископаемых морского дна, в которых всё более нуждаются прибрежные государства, становится главным направлением деятельности в Черном море.

Особенно интенсивно эти исследования проводятся со второй половины XX в. Речь уже идет о промышленном освоении месторождений нефти и газа, расширении масштабов добычи строительных материалов, грязей, использовании биоресурсов; о подготовке к промышленному освоению нового вида энергетического сырья — газогидратов и т. д.

Транспортные коммуникации прокладываются по дну моря, проводятся работы по укреплению берегов, строятся различного рода терминалы, подводные сооружения по воспроизводству биоресурсов и т. п. Дно моря все более начинает напоминать промышленную площадку. Дальнейшее развитие получают причерноморские города.

В результате к концу XX в. загрязнение Черного моря становится общепризнанным фактом и катастрофически прогрессирует. За последние 20–25 лет наблюдается интенсивное уменьшение разнообразия водной флоры и фауны. Из 26 видов промысловых рыб осталось лишь 5, быстрыми темпами снижается численность моллюсков и морских млекопитающих [3].

Загрязнение моря происходит из разных источников: речные и промышленно-коммунальные стоки, морской транспорт, хозяйственная деятельность портов, сельскохозяйственные выбросы химикатов и т. д. Доминирующим видом загрязнения пока что являются нефтепродукты.

Зонами наибольшего хозяйственного использования и интенсивного антропогенного воздействия являются шельфы, среди которых особое место занимает северо-западный, где только за последние 20 лет в море было сброшено около 5 млн м<sup>3</sup> твердых материалов. В общем в Черном море приток твердых частиц превышает природную скорость седиментации более чем в 1000 раз и на сегодня в нем скопилось уже около 30 зон сброса таких материалов. Дополнительный фактор увеличения массы твердых частиц связывается с добычей песка для строительных целей.

Только Крым сбрасывает в море ежегодно сотни млн м<sup>3</sup> дренажно-ливочных вод [2].

Присутствие в воде тяжелых металлов, концентрация в ней опасных для здоровья человека поверхностно-активных веществ, заиление дна, увеличивающееся поступление в море органических отходов, приводящее к

сероводородному заражению мелководных зон — все это ведет к перестройке экосистемы Черного моря [2].

Новое направление — геоэкологическое — становится доминирующим при исследованиях и оценке возможности использования минеральных богатств Черного моря. Фронт этих исследований постоянно расширяется.

Итогом многолетних исследований акватории Азово-Черноморского бассейна большим неформальным коллективом многих научных организаций Украины на рубеже веков явились:

- оценка прогнозных ресурсов минерального сырья Азово-Черноморского бассейна (табл. 1);

- оценка состояния экосреды Азово-Черноморского бассейна и разработка рекомендаций по ее защите, сохранению, а в ряде случаев и восстановлению;

- разработка рекомендаций по сохранению (восстановлению) рекреационных возможностей региона и воспроизводству биоресурсов;

- требования о необходимости внедрения экологически щадящих технологий при ведении геологоразведочных, горных и др. работ; о создании специальных технических средств для их промышленного внедрения.

Перспективы освоения минерально-сырьевой базы Азово-Черноморского бассейна огромны, и началом крупномасштабных работ по добыче минерального сырья вероятнее всего будет середина XXI в.

Но природа сложна и многообразна. И мы далеко не познали многие её явления, в т. ч. и в Азово-Черноморском бассейне (сильные ветры разных направлений, особенно в зимний период, смерчи, сгонно-нагонные волны, выбросы горючих газов, грязевые вулканы и т. п.).

Поэтому горно-геологические условия залегания черноморских месторождений можно отнести к разряду экстремальных (сложные условия внешней среды, большие глубины, сероводородное заражение и т. п.), а сырье — к разряду нетрадиционных, т. е. не применяемых ранее в промышленности, а, следовательно, для его освоения необходимы соответствующие новым горнотехническим условиям технологии и техника.

Обеспечить снижение влияния усложнения горнотехнических условий может только научно-технический прогресс. Поэтому освоение подобного вида месторождений на начальной стадии сопровождается повышенными затратами, риском и носит инновационный характер.

Важнейшее значение приобретает детальное предварительное геоэкологическое изучение условий залегания месторождений, оценка качества и потребительских свойств добываемого сырья, затрат на подготовку к их промышленному освоению, спроса на него или на получаемый на его основе конечный продукт на рынке на момент коммерческого освоения месторождения.

Дефицит сырья и экологические проблемы промышленных регионов суши неизбежно вынудят человека пойти за сырьем в морские глубины, и к этому надо быть готовым. Кто будет первым, тот на многие годы захватит лидерство на рынке сырья и наукоемких технологий.

Таблица 1. Прогнозные ресурсы минерального сырья Азово-Черноморского бассейна [1]

Наименование сырья	Подотрасль	Прогнозные запасы	Подготовленность к промышленному освоению	Примечание (сфера использования)
Углеводороды	Топливо-энергетический комплекс	Суммарный добычный ресурс 1450,8 млн т усл. топлива	Несколько месторождений разрабатывается	Традиционный энергоноситель.
Газогадраты	Топливо-энергетический комплекс	25 трлн м <sup>3</sup>	Первоочередного исследования заслуживает впадина Сорокина	Нетрадиционный энергоноситель
Газовые факелы	Топливо-энергетический комплекс	Не оценены	Подготовлено к исследованию ряд участков	Нетрадиционный энергоноситель
Пески	Строй-индустрия	До 100 млрд т	Оценочная стадия разведки месторождений на глубинах до 100 м	Бетонные наполнители, балласт для ж. д. полотна, сырье для стекольной промышленности
Источники пресной воды на дне	Питьевое водоснабжение (юг Украины и Крым)	Общий сток 178 млн м <sup>3</sup> /год	Подготовлено к исследованиям ряд источников на глубинах до 40 м	В первую очередь улучшение водоснабжения г. Севастополя
Цветные и благородные металлы (золото, серебро, платина, ртуть и т. д.)	Цветная металлургия	Не оценены в коренных породах. В россыпях — порядка 100–150 т золота	Обнаружены россыпи тонкого золота на северо-западном шельфе, в Азовском море и на Керченском п-ове. Выявлены участки вулканических пород, перспективных на указанные металлы на глубинах 1400–1700 м	-
Илы	Строй-индустрия	Неограниченные	Распространены по всей площади бассейна	Производство керамзита
Ракушечник	Животноводство	Неограниченные	Распространены по всей площади бассейна	Животноводство, птицеводство

\* Ресурсы украинского сектора Азово-Черноморского бассейна [1].

Наименование сырья	Подотрасль	Прогнозные запасы	Подготовленность к промышленному освоению	Примечание (сфера использования)
Железомарганцевые конкреции	Медицина	5,6 млн т	Подготовлен к исследованию 1 участок (Каламитское поле конкреций)	Сорбенты в медицине и промышленности, в том числе поглощающие радионуклиды
Сапропелевые илы (сапропель)	Сельское хозяйство, медицина, фармакология, строительная индустрия	$3,2 \times 10^{11} \text{ м}^3$	Повсеместно распространены в ложе Черноморской впадины на глубинах от 500 до 2000 м, подготовлен к исследованию один район	Увеличивают до 30% биомассу пшеницы, раскисляют почву, стимулируют рост растений огородных и злаковых культур, используются для бальнеологических и фармакологических целей (биостимуляторы)
Бальнеологические грязи	Медицина	70 млн м <sup>3</sup>	Лиманы Черного и Азовского морей	Бальнеология

Но в море нельзя нести груз ошибок суши, особенно в плане экологической безопасности промышленных регионов. Иначе очередное название Черного моря может быть — “мертвое море”. Этому причерноморские государства не должны допустить и не допустят.

Уже приняты межправительственные соглашения: Заключительный акт Совещания Министров и Министерская декларация о защите Черного моря (Одесса 6–7.04.93 г.); Международная Конвенция по защите Черного моря от загрязнений (Бухарест 21.04.92 г.) и, надо полагать, что это только начало борьбы за чистоту бассейна.

Украина — одна из причерноморских стран, которая ещё на рубеже 90-х г. прошлого столетия предпринимает попытку комплексно подойти к освоению богатств Азово-Черноморского бассейна на базе накопленного опыта и новых технологий. Принятой в начале 90-х г. “Национальной программой исследований и использования ресурсов Азово-Черноморского бассейна и др. районов Мирового океана на период до 2000 г.” деятельность по освоению подводных месторождений минерального сырья была отнесена к государственным приоритетам. Исследование и использование ресурсов Азово-Черноморского шельфа рассматривалось как необходимое условие развития научно-технического и производственного потенциала страны. Однако экономический кризис 90-х г. помешал практической реализации этой программы.

Тем не менее, попытки разработать сценарий обеспечения на будущее минеральным сырьем, в т. ч. нетрадиционным, в Украине предпринимались. Именно об этом говорится в принятой Кабмином Украины «Концепции наращивания минерально-сырьевой базы (МСБ), как основы экономической безопасности Украины на период до 2010 г.».

Современный уровень добычи минерального сырья на суше обеспечен подтвержденными запасами на 20–40 лет, а по отдельным видам и значительно больше. С учетом прогнозных ресурсов обеспеченность увеличивается еще в 1,5 раза. В целом проблема выявления новых ресурсов выглядит пока оптимистично. Однако возможность освоения нетрадиционного сырья в Азово-Черноморском бассейне, месторождения которого уже включены в сырьевой баланс страны на перспективу, определяется технической доступностью и экономической эффективностью. Чтобы рационально решить эти взаимосвязанные проблемы, необходимо время.

В соответствии с запросами народного хозяйства и техническими возможностями, первоочередное внимание уделялось и уделяется в первую очередь нефтегазоносности шельфа. Геофизическими исследованиями определены десятки перспективных положительных структур на северо-западном и северо-восточном шельфе Черного моря и в акватории Азовского моря. Бурение скважин позволило обнаружить месторождения — Голицинское и др. на северо-западе Черного моря, Северо-Казантипское в Азовском море и месторождение суша — море на Арабатской стрелке — Стрелковое, которые уже осваиваются.

Углеродородный потенциал нефтегазоносных и перспективных отложений всего украинского сектора Черного моря оценивается в 1126 млн т условного топлива (извлекаемого), что составляет 78,3% суммарных неразведанных ресурсов морских акваторий Украины [1].

Потенциально нефтегазоносна вся акватория Черного моря, где широко развиты грязевые вулканы и газовые факелы, вероятно обнаружение месторождений залежей газогидратов, представляющих в последние годы повышенный интерес для исследователей.

Газогидраты, как техногенные образования, открытые еще в начале XIX в., представляют собой кристаллические твердые соединения воды с газами, в первую очередь с метаном. В одном кубометре «горючего льда» — газогидратов метана — содержится приблизительно 200 м<sup>3</sup> метана [1]. По оценкам, высказанным в мировой литературе, суммарные запасы газогидратов и подгидратного газа составляют 0,180·10<sup>3</sup> трлн м<sup>3</sup>, что в сотни раз больше начальных суммарных газовых запасов суши [1].

Поэтому вполне естественно, что многие страны — США, Англия, Япония, Индия, Южная Корея и др. — проявляют на государственном уровне повышенный интерес к изучению месторождений газогидратов. Конгресс США в 90-е годы принял специальный законопроект о фундаментальных исследованиях в области разведки, оценки запасов и технологии промышленной разработки газогидратов метана. В 1995 г. в Японии официально стартовала «Программа исследований и изучения газогидратов». По имеющейся информации Япония уже к концу первого десятилетия

XXI в. сможет удовлетворять свои потребности в газе из газогидратных месторождений с глубины 950 м в Нанкайской впадине [1].

Суммарные запасы газа в газогидратах глубоководной части Черного моря оцениваются в 25 трлн м<sup>3</sup>. Доля Украины в этом балансе может быть определена после проведения национальных морских границ.

В Украине ещё в 1992–1993 гг. рассматривали перспективу освоения газоносного сырья в Черном море. В декабре 1993 г. по предложению НАН Украины была принята поддержанная Кабмином Украины программа “Газогидраты Черного моря”, выполнение которой предполагалось за счет средств иностранных инвесторов. Инвестор не решился вложить средства, и программа не была реализована.

Поэтому в целом теоретические проблемы гидратообразования в Черном море и оценка промышленной значимости месторождений газогидратов требуют решения.

Однако один из перспективных районов для оценочных исследований залежей (месторождений) газогидратов уже практически определен — впадина Сорокина. Происхождение газов вероятнее всего глубинное. По геофизическим исследованиям мощность залежи газогидратов составляет примерно 300–500 м. Ограниченные возможности по проведению поискового и разведочного бурения не позволяют пока что практически реализовать задачу оконтуривания и оценки запасов предполагаемых месторождений.

Следует отметить повышенный интерес зарубежных компаний к этому же региону (Рейс в экономзоне Украины НИС “Метеор” — 2001 г.; международные рейсы НИС “Профессор Водяницкий” в 2003–2004 гг.; проведение детального исследования морского дна с помощью многофункциональной донной станции; изучение наличия метана в толще покрывающих вод с помощью специальных зондов и т. п.). Похоже, что в начале XXI в. интерес к захвату чужих месторождений смещается в сторону энергоресурсов.

При дефиците энергоресурсов в Украине проблема освоения газогидратов в Черном море сохраняет свою актуальность. Представляется, что действия ответственного перед обществом государства должны быть направлены на данном этапе на поиск возможностей для максимального использования отечественного научно-технического потенциала с тем, чтобы сохранить лидерство украинских геологов в решении этой важной народно-хозяйственной проблемы.

Строительные пески — следующее по значимости полезное ископаемое в Азово-Черноморском бассейне. Если учесть, что месторождения стройматериалов на суше близки к истощению, то становится ясной роль морских месторождений этого вида сырья в ближайшем будущем.

Геология и ресурсы строительных песков в акватории Азово-Черноморского бассейна достаточно хорошо изучены [1]. Добычные работы на глубине 50–100 м требуют соблюдения экологической безопасности и создают проблемы освоения месторождений.

Современная концепция добычи песков в Азово-Черноморском бассейне предполагает сворачивание добычи песков на границе “суша — море”, в пляжной зоне, на мелководьях (где добычей могут нарушаться и нару-

шаются вдольбереговые потоки наносов, уничтожаются нерестилища рыб, ухудшаются условия в рекреационных районах) и перемещение горных работ на большие глубины моря — на первом этапе порядка 25–30 м, на последующих — 50–100 м.

Запасы песков на шельфе Черного и Азовского морей огромны (табл. 1) и могут полностью удовлетворить потребности не только юга страны. На новом, более глубоком террасовом уровне, на который в будущем будет перемещаться фронт добычных работ, уже известны значительные месторождения песка, из которых некоторые погребены под слоем ракуши. Разведаны они только отдельными скважинами, и экономически обеспеченных месторождений пока что нет.

В этой связи к способу добычи, в т.ч. из погребённых месторождений на больших глубинах, и оборудованию предъявляются особые требования, а это — принципиально новое направление работ.

Для обеспечения стабильной сырьевой базы стройиндустрии за счёт освоения месторождений шельфа необходимо проведение комплексных геоэкологических исследований с тем, чтобы уточнить горно-технические условия залегания месторождений, особенно погребённых, оценить запасы и определить те допустимые ограничения негативного воздействия массовых добычных работ на экосреду региона их проведения, которые должны учитываться и контролироваться при разработке и внедрении экологически щадящих технологий и технических средств.

Информации о технологиях и оборудовании для промышленной добычи, которые бы позволяли осваивать глубоководные месторождения при сохранении ассимиляционных возможностей экосреды, нет.

В Украине задача создания таких технологий и средств была сформулирована в рамках “Национальной программы...” К ее решению были привлечены ведущие научные и конструкторские структуры страны (НИПИ-океанмаш, ЦКБ “Коралл”, ГКБ “Южное”, ОМГОР НАН Украины, НГУ Украины, ДГУ и др.), результатом работ которых явилось:

— создание и испытание на речном полигоне экспериментального образца установки экологически щадящей добычи песка [1];

— обоснование необходимости проведения крупномасштабного геоэкологического эксперимента на морском полигоне для комплексной оценки как эксплуатационных характеристик нового оборудования, так и воздействия проводимых с его использованием горных работ на экосреду региона, что позволит иметь представительные оценки (абсолютные и относительные) для изыскания путей экологической безопасности и повышения экономической эффективности;

— разработка техпроекта технологического оборудования для проведения этого эксперимента.

К сожалению, работы были приостановлены в 1997 г. заказчиком — МОН Украины из-за отсутствия финансирования. Однако актуальность решения этой задачи сохраняется, и по мере роста дефицита сырья и ужесточения экологических ограничений будет возрастать.

Азово-Черноморский бассейн — область широкого развития морских россыпей тяжелых минералов — ильменита, магнетита, титано-магнетита, рутила, циркона, монацита, золота и др., которые еще не оценены в полной мере сегодня, но представляют огромный научный и, возможно, промышленный интерес в будущем.

Список наиболее представительных россыпепроявлений северного побережья Азовского моря приведен в табл. 2.

Данных о золотоносности всего Азово-Черноморского бассейна пока очень мало. Однако, учитывая известные золотопроявления на восточных и западных берегах Черного моря, золотоносными могут быть многие другие районы бассейна. По данным [1] запасы исследованных пяти участков на северо-западе Черного моря оцениваются в 133,7 т металла. Среднее содержание золота в разных участках колеблется от 0,212 до 0,692 г/т.

Золотоносны также песчаные и глинисто-песчаные осадки Азовского моря. Размеры частиц азовского золота 0,01–0,15, чаще всего 0,01–0,07 мм.

Отмеченные проявления тонкого и мелкого золота далеко не полны и фрагментарны. Несомненно, что прогресс в технологиях обогащения и извлечения тонкого золота позволит в будущем выявить новые многочисленные проявления и месторождения в пределах современных и древних береговых линий Черного и Азовского морей.

Развитие добычи тяжелых россыпных минералов и золота вызывает определенные изменения гидродинамических и экологических условий в районе проведения горных работ, что может привести к необратимым нарушениям окружающей среды. Добычные агрегаты должны осуществлять выемку (извлечение) полезного компонента и, по возможности, обогащать горную массу непосредственно в месте залегания рудных прослоев с тем, чтобы свести к технически достижимому минимуму нарушение поверхности, связанное при существующих технологиях с необходимостью транспортировки больших масс сырья на обогатительные фабрики и саму такую необходимость. То есть оборудование должно объединять в себе функции добычного агрегата и устройства первичного обогащения.

Работы над такими машинами были начаты в Украине в середине 90-х г. прошлого века НИПИОкеанмаш, НГУ Украины, ОМГОР НАНУ (устройство для выемки магнитовосприимчивых россыпных минералов, мобильная установка для сухого разделения россыпей и др.), но приостановлены на различных стадиях из-за прекращения финансирования проектов “Национальной программы...”.

Сапропель — гнилой ил, бурая, жирная на ощупь масса, облик которой зависит от содержания перегнившего органического материала и илов. Обогащенность органическим веществом, многими биологически активными микроэлементами, колоссальные запасы (см. табл. 1) — все это делает сапропели перспективными для аграрно-промышленного комплекса Украины.

В мире нет практики использования морских сапропелей для целей аграрного и промышленного производства. Зато существует практика использования озерных сапропелей — “чуда болотного”, применение

Таблица 2. Список россыпей и россыпепооявлений северного побережья Азовского моря [1]

№ пп.	Наименование россыпей и россыпепооявлений	Местоположение	Размеры, м	Минеральный состав тяжелой фракции, %
1	Обиточная	Восточная часть косы Обиточной	Длина — 5500 Ширина — 30 Мощность — 0,4	Ильменит, роговая обманка, редко церит — % не определены (здесь и далее)
2	Ногайское (Шевченковское)	В 17,5 км на запад от порта г.Бердянска и в 4 км к югу от с.Шевченко	Длина — 900 Ширина — 8 Мощность — 0,6	Циркон — 1, монацит — 2, ильменит — 55–57, гранат — 1–25
3	Бердянское	Восточная часть косы Бердянской	Длина — 3000 Ширина — 50 Мощность — 0,5	Ильменит — 20–60, роговая обманка и пироксены — 15–30, гранаты — 10–20, магнетит — 10–15, церит — 0,1–5, циркон — 0,1–20, ксенотим — ед. зн.
4	Новопетровское	Около пос.Новопетровка, в 12 км к северо-востоку от Бердянска	Длина — 400 Ширина — 15 Мощность — 0,4	Циркон — 1, монацит — 0,1–3, ильменит — 35–40, гранат — 20–45, магнетит — 0,5–3, амфиболы и пироксены, ксенотим — ед. зн.
5	Ганджуковское	В 8 км к востоку от пос. Новопетровка или в 20 км к востоку от ст. Бердянск	Длина — 2000 Ширина — 5,8 Мощность — 0,5	Циркон — 1, монацит — 0,1–4, ильменит — 30–65, гранат — 15–60, магнетит — 0,1–7, амфиболы и пироксены, ксенотим — ед. зн.
6	Белосарайская	Белосарайская коса, у пос.Мелекино	Длина — 1000 Ширина — 500 Мощность — 1,5	Циркон — 2,8, монацит — 0,1–4, ильменит — 43–78, гранат — 8–30
7	Портовое	В 300 м к западу от пос. Мариуполь — порт	Длина — 200 Ширина — 8 Мощность — 0,95	Циркон — 1–4, монацит — 2–4, ильменит — 70–75, гранат — 5–6
8	Буденновское	У пос. Буденновка, восточнее устья р. Грузский Еланчик	Длина — 500 Ширина — 3–5 Мощность — 0,3	Циркон — 1, монацит — 1–9, ильменит — 50–68, рутил — 0,5, ксенотим и др.

которых может увеличить производство сельхозпродукции примерно на четверть.

Морской сапропель не уступает озерному. При выполнении проектов “Национальной программы...” по итогам специализированных геолого-геофизических рейсов НИС “Профессор Водяницкий” и НИС “Киев” были проведены широкие исследования по геологии и использованию морского сапропеля в аграрных, промышленных и экологических целях.

Использование органоминеральных смесей на основе морских сапропелей, азотно-фосфорно-калиевых минеральных удобрений и сорбентов дает возможность уменьшить весовую дозу вносимых удобрений в 17 раз, а эффективность повысить на 20–30 и даже 50%. В целом морские сапропелевые илы вполне оправдывают их применение в растениеводстве. Для Украины, испытывающей постоянный недостаток удобрений и вынужденной ввозить фосфатное сырье, морские сапропели могут составить практически неисчерпаемый источник плодородия [1].

Наряду с использованием сапропелей в земледелии они могут быть применены:

- в животноводстве, как ценная минерально-витаминная подкормка для всех сельскохозяйственных животных;
- в строительном деле, как хороший теплоизоляционный материал, в т. ч. для защиты от радиации;
- как сырье химического назначения;
- как важная составная часть медицинских и косметических препаратов и т. д.

Проведенные в рамках проекта “Сапропель” “Национальной программы...” оценочные работы и полученные в результате обширные материалы способствовали новому пониманию горнотехнических условий, ресурсного потенциала месторождений, ценности сырья и подходу к проблеме его промышленного освоения. Однако по той же причине — отсутствия финансирования работы были приостановлены со второй половины 90-х годов.

Представляется, что в условиях острого дефицита органоминеральных удобрений начатые работы необходимо продолжить с тем, чтобы обеспечить в первую очередь аграрно-промышленный комплекс Украины собственной сырьевой базой на длительный период.

Вышеприведенная оценка возможности использования только части минеральных богатств Азово-Черноморского бассейна показывает, что морское минеральное сырье в перспективе может занять и вероятнее всего займет важнейшее место в МСБ страны уже в недалеком будущем.

В настоящее время на основании ранее проведенных исследований есть реальные шансы подготовить в ближайшие 2–3 года для отработки технологий и оборудования 1–2 перспективных месторождения газогидратов; 2–3 месторождения сапропеля и строительных материалов. Реальны также геологические предпосылки для выявления новых месторождений.

Безусловно, для геологического изучения морских недр и подготовки месторождений к освоению необходимы средства. Кризисное состояние проблемы расширения МСБ может быть преодолено лишь совместными

усилиями заинтересованных государственных и коммерческих структур по привлечению и рациональному использованию инвестиций, информационному обеспечению, оценке состояния рынка спроса и предложений морского минерального сырья, технологий и техники для его промышленного освоения. Для этого необходимо создание правовой базы, гарантирующей надежность инвестиций, в т. ч. и иностранных, в развитие МСБ Украины.

Другая проблема — техническое оснащение морских исследований и промышленных предприятий. За последние годы на эти цели средств практически не выделялось. Более 80–90% лабораторного, геофизического, бурового оборудования отработало амортизационный срок, а технологическое оборудование, не имеющее промышленных аналогов, ещё предстоит создать.

Научно-исследовательские суда (НИС), без которых невозможно проведение морских исследований, морально и физически устарели. (Последнее судно для этих целей было построено в конце 70-х г. прошлого века). Большинство из них передано в коммерческие структуры в длительную аренду, что усложняет, а в ряде случаев делает практически невозможным их техническое переоснащение под задачи проводимых исследований. Кроме того, в ходе исследований последних лет выявилась потребность в постановке и проведении крупномасштабных геоэкологических экспериментов на морских полигонах, что, в свою очередь, требует и плавсредств, и создания пилотных образцов технических средств, являющихся составной и достаточно дорогостоящей частью исследований, объединения научно-технического потенциала и ресурсов. Эти вопросы в настоящее время, к сожалению, в стране даже не рассматриваются.

Минерально-сырьевая база Украины в перспективе будет характеризоваться, по-видимому, истощением месторождений суши, доработкой некондиционных забалансовых запасов, вовлечением в разработку техногенных месторождений, освоением морских месторождений, в первую очередь на шельфе.

Реальные возможности расширения МСБ зависят от потребности страны в собственном минеральном сырье, значимости сырьевого экспорта для внешнеэкономической деятельности, общей стратегии развития и ряда других факторов.

Не требует особых доказательств положение, что от предполагаемой потребности и перечня вовлекаемых в освоение месторождений зависит и подход к подготовке к их промышленному освоению, и объём потребных инвестиций, и подготовка кадров соответствующего профиля и т. п. Всё должно быть взаимосвязано: объёмы и качество разведки сырья, выбор первоочередного месторождения для разработки и создание (изготовление) нового технологического оборудования с учётом научно-технического прогресса.

В обеспечении нужд страны собственными видами сырья на длительную перспективу особенно велика роль уникальных месторождений, к которым, судя по запасам (табл. 1), могут быть отнесены месторождения газогидратов, сапропелей и строительных материалов. Они требуют особого

статуса и индивидуального подхода к промышленному освоению, которые должны быть зафиксированы соответствующими законодательными актами. Развитие горных предприятий такого рода должно просматриваться на перспективу как минимум 20–25 лет.

Уже сегодня необходимо приступать к решению научных задач, которые определяются новизной и экстремальностью горнотехнических условий морских месторождений и требуют проведения комплексных исследований и разработок, базирующихся на последних достижениях науки и техники.

Реализация указанных разработок, создание (переориентация) предприятий отечественного машиностроения для обеспечения соответствующей продукцией научных исследований и морских горных производств при широкой кооперации со странами ближнего и дальнего зарубежья позволит обеспечить научно-технический прогресс в этой новой сфере горного промысла.

Работы в Азово-Черноморском бассейне, по мнению авторов, целесообразно развивать по двум направлениям:

— продолжить разведочные работы по газогидратам, сапропелям и стройматериалам (оконтуривание месторождений, минералого-химические, инженерно-геологические и экологические исследования, подсчет запасов и т. д.);

— продолжить поисково-разведочные работы и начать апробацию на морских полигонах новых технологий и технических средств для проведения геологоразведочных работ и промышленного освоения месторождений.

Цель — развить наукоемкий горный промысел в Украине, способный вывести страну на высокий уровень конкурентоспособности в мире в области наукоемких технологий; перевести в русло реальных исследований решение задач, связанных с расширением МСБ страны.

Слабым звеном в достижении этой цели является возможность финансирования. Не секрет, что для придания только оцененным на стадии научных исследований запасам коммерческого характера необходимы крупные инвестиции.

О внутренних возможностях финансирования этих работ, как показывает опыт последних лет, говорить не приходится. Ни бюджетных средств, ни мизерной прибыли предприятий не хватит на серьезную разработку. Тактика и политика инвестиций в стране сегодня определяется возможностью максимизации прибыли и получения её в предельно короткие сроки. В возможность интеграции инновационных планов, когда украинские компании уже начали конкурировать между собой, также трудно предположить. Поэтому вряд ли можно рассчитывать на крупномасштабную поддержку этого нового направления. Не получил пока что должного решения в стране и такой ключевой вопрос, как определение роли государства и частного капитала в решении актуальных задач освоения подводных месторождений.

Выход один — попытаться объединить усилия и ресурсы. В пользу такого подхода говорит и то, что многие требования к геоэкологическим

исследованиям и к созданию техники (особенно экологически безопасной) для различных видов горного промысла совпадают. В связи с этим подготовка к промышленному освоению подводных месторождений может опираться на коллективные требования и иметь при государственной поддержке общее финансирование, например, в рамках технопарка (консорциума). Механизм реализации подобного рода проблем определен в Украине законом “О приоритетных направлениях развития науки и техники”. Отдельный вопрос: каким образом, кем и когда этот закон может быть задействован применительно к рассматриваемой проблеме?

В то же время промедление в решении этого вопроса еще на 2–3 года приведет к тому, что накапливающийся потенциал спроса наложится на ограниченность возможностей отечественного производителя. В результате проиграет экономика страны в целом.

Ориентация на зарубежное оборудование возможна и сегодня даже в определенной мере может быть оправдана на начальном этапе, чтобы наверстать упущенное и улучшить техническую оснащенность геологических исследований. Но вряд ли может быть выгодна такая политика в перспективе в условиях резкого ограничения спроса на рынках, особенно на внутреннем, на отечественное горное оборудование. Нужны согласованные действия государства, производителей и потребителей оборудования.

Создаваемые для морского горного промысла технологии, машины и оборудование — не товары повседневного спроса, их приобретают базовые отрасли народного хозяйства (ТЭК, ГМК, АПК) для реконструкции и развития предприятий. В этом плане сегодня необходима нацеленная на перспективу, поддерживаемая государством, разумная промышленная (техническая) политика. И задача государства — всемерно содействовать отечественному производителю в противостоянии иностранным конкурентам, уже пытающимся получить доступ к чужим месторождениям, стимулировать вложение средств, в т. ч. и зарубежных партнеров, в этот начавший формироваться новый наукоёмкий горный промысел.

1. Шнюков Е. Ф., Зиборов А. П. Минеральные богатства Черного моря.— Киев: ОМГОР ННПМ НАНУ, 2004.— 279 с.

2. Довгий С. О. Екологічні проблеми Азово-Чорноморського регіону / Геологія Чорного і Азовського морей.— Киев: ОМГОР ННПМ НАНУ, 2000.— С. 292–304.

3. Щипцов А. А. Правовые проблемы Азово-Черноморского бассейна в современных условиях / Геология и полезные ископаемые Черного моря.— Киев: ОМГОР ННПМ НАНУ, 1999.— С. 393–399.

Розглянуті геолого-географічні особливості і мінеральні ресурси Чорного моря, можливі шляхи їх освоєння. Показано необхідність прийняття на державному рівні концепції участі України у вирішенні проблеми видобування і використання нетрадиційної мінеральної сировини.

Geological and geographical features, mineral resources and possible ways of their exploitation are considered.