

ЧЕРНОЕ МОРЕ – НЕТРАДИЦИОННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И СЫРЬЕВОЙ ЦЕНТР ЕВРОПЫ

Потенциальные нетрадиционные и сырьевые ресурсы Черного моря могут увеличить энергетические возможности Европы.

У нас в Болгарии существует глубокое непонимание термина „энергетический центр”. Наши политики умышленно разыгрывают энергетические карты, на которых нет энергетических источников. Видны только трассы трубопроводов нефти и газа, секущие дно Черного моря и территорию Болгарии вдоль и поперек. Они ведут свое начало с настоящего энергетического центра до конечного потребителя. В условиях острого дефицита энергоресурсов у нас в Болгарии (речь идет о классических энергоресурсах, таких как нефть и природный газ) утверждать, что она является энергетическим центром, весьма несерьезно. Точнее, исходя из своего выгодного географического положения, Болгария может являться только энергетическим перекрестком. До конца 80-х годов XX века Болгария была энергетическим центром ядерной энергетики. Речь идет о добыче урана, которая обеспечивала сырьевую независимость наших ядерных блоков (АЭЦ „Козлодуй”), и не только наших. Сегодня попытки реанимировать урановую добычу встречают непреодолимое сопротивление экологических организаций и ядерных монополий, которые владеют мировыми рынками ядерного топлива.

Нефть, газ и уголь покрывают от 1 до 5% потребностей болгарского энергетического сектора. Имея скромные запасы классических энергетических источников, Болгария полностью зависима от конъюнктуры мирового рынка энергетического сырья.

Центрами естественного природного энергетического сырья для Европейского рынка являются Россия, страны Каспийского региона, Средней Азии, Ближнего Востока, а также Северное море. Экономическая выгода использования нефти и природного газа, прежде всего, определяется способами транспортировки до конечного потребителя. Сегодня их транспортируют танкерами либо трубопроводами. Преимущество последних в том, что они существенно сокращают дорогу до потребителя, позволяют избежать уплаты пошлин за транзит продукции по территории других стран, значительно уменьшают экологический риск при транспортировке. С целью избежания подрыва экономики европейских стран (газовый кризис в январе 2009 года) предлагаются трассы двух конкурентных проектов – “Южный поток” и “Набукко” (рис. 1). Уже накоплен опыт при прокладке трассы проекта “Голубой поток” (см. рис. 1). В марте 2002 г. итальянская фирма „SAIPEM” проложила первую нитку трубопровода при производительности 5 км в сутки. На таких глубинах (2150 м) это сделано впервые в мире. В рекордные сроки, к 2006 году, трубопровод уже закончен. Накоплен значительный опыт при прокладке трубопроводов на дне Черного моря. Протяженность морской трассы Джубга – Самсун составляет 396 км при макси-



Рис. 1. Схема трубопроводов

мальной глубине прокладки трассы до 2150 м, годовая производительность транспортной системы – 16 млрд. м³ [1]. После реализации проекта “Голубой поток” (см. рис. 1) стало ясно, что подводные трубопроводы являются экономически выгодным и экологически безопасным транспортным коридором.

Проекты “Набукко” и “Южный поток” – дорогостоящие сооружения и ведут свое начало из разных энергетических центров. Проект “Набукко” нарушает российскую газовую монополию и предохраняет страны Европейского сообщества от российского энергетического рэкета. Это, конечно, прямо угрожает интересам России, так как бывшие среднеазиатские республики до сих пор реализуют свой природный газ по дешевым ценам через газотранспортную сеть “Газпрома”. Проект “Набукко” позволит им быть независимыми экспортерами природного газа по рыночным ценам. Трасса “Южного потока” (рис. 1, 2) проходит по дну Черного моря, поскольку „Набукко” (см. рис. 1) пересекает страны с политической нестабильностью и религиозной нетерпимостью.

Независимо от активов и пассивов обоих проектов, они гарантируют Болгарии и остальным европейским странам возможность выбора и энергетическую стабильность. На организованной в Софии 24–25 апреля 2009 г. встрече по инициативе болгарского президента Пырванова “Природный газ для Европы – безопасность и партнерство”, в принятой заключительной декларации бизнес-форума одобряется реализация всех газовых проектов Черноморского и Каспийского регионов и Юго-Восточной Европы.

Нефтепровод Бургас–Александруполис – весьма спорный проект, который способствует экологической безопасности Черного моря и проливов Босфор и Дарданеллы (ежегодно через них проходят танкеры, транспортирующие около 130 млн. т. нефти). Болгарская общественность обеспокоена прежде всего надежностью терминала в Бургасском заливе, вокруг которого располагаются курортные комплексы и санатории. Экологическая истерия, охватившая прилегающие к заливу города, вряд ли позволит болгарскому правительству принять правильное решение. Отсутствие трезвой

и компетентной оценки экологической безопасности терминала и сухопутной трассы до болгаро-греческой границы нагнетает общественное напряжение. Странно в данном случае то, что в прессе и электронных медиа слово предоставляется преимущественно экологами, а оценка компетентных специалистов полностью игнорируется. Как ни парадоксально, но факт, что 10 лет тому назад русское правительство предложило болгарскую трассу проекта „Голубой поток” через Новороссийск–Варна по дну Черного моря, но наше правительство отклонило это предложение. Аргументы – экологическая безопасность Черного моря и энергетическая независимость Болгарии. Больше нечего добавить! Колебание болгарского правительства по поводу реализации нефтепровода Бургас–Александруполис вызывает недоумение, поскольку русская сторона рассматривает резервный вариант Самсун–Джейхан. То же относится и к проекту „Южный поток”.

Сегодня очень часто слышны апокалипсические заявления о конце нефтегазовой эры, поскольку мировые запасы иссякают. Трезвая оценка мировых запасов нефти и газа показывает, что они непрерывно нарастают. Например, только в 2007 году их прирост превышает добычу. Эти запасы осваиваются 807.172 добывными скважинами, из которых только в 2006 г. добыто около 4000 млн. т нефти и 2800 млрд. м³ природного газа. При этих темпах добычи человечество обеспечено соответственно на 45 и 62 года [8]. Другой вопрос заключается в географическом распределении этих богатств. Так, например, собственными извлекаемыми запасами нефти обеспечен Ирак на 247 лет, Кувейт на 143 и т. д. [15]. Аналогично положение и с географическим распределением природного газа. Это ставит большинство стран мира, как и Болгарию, в крайне невыгодное положение.

Нестабильное состояние болгарской энергетики определяется многочисленными факторами, из которых на первом месте отсутствие собственного энергетического сырья. Добыча урана у нас была приостановлена в 1992 году из-за экологических соображений. Ценою членства Болгарии в Европейском союзе были выведены из эксплуатации I – IV блоки АЭС „Козлодуй”. Строительство АЭС „Белене”, возобновление III и IV блоков АЭС „Козлодуй” встретят многочисленные обструкции со стороны как ЕС, так и экологических и природоохранительных организаций.

Превращение Болгарии и Черного моря в энергетический перекресток – временное решение наших энергетических проблем. Шаткие и непрерывно нарастающие цены на нефть и газ на мировом рынке, как и неутешительное будущее собственных энергетических ресурсов, приводят к единственно верному решению – переходу на нетрадиционные, или альтернативные источники.

Неблагоприятное состояние освоения нетрадиционных ресурсов обязано, прежде всего, сопротивлению гигантских нефтегазовых и ядерных монополий, которые владеют мировым энергетическим рынком, симбиозу энергетических монополий и властных структур.

За последние 20 лет были получены новые результаты в области поисков энергетических и сырьевых ресурсов Черного моря и разработки передовых технологий, которые позволили структурировать несколько пилотных проектов.

По существу это начало создания нового вида морской горнодобывающей промышленности.

Один из самых привлекательных проектов освоения нетрадиционных энергетических ресурсов – разведка и добыча природного газа из газогидратных залежей под дном Черного моря. Газогидраты и подгидратные газы Черного моря – крупнейший клад будущего, освоение которого позволит решить энергетическое обеспечение черноморских стран. В 2006–2007 гг. начал опытно-промышленно осваиваться Канадой, Норвегией, США, Японией принципиально новый (нетрадиционный) и баснословно богатый углеводородный источник энергии – метаногидрат, который в виде „горючего льда” (113×10^{17} м³ метана) и подгидратного газа (53×10^{17} м³ CH₄) залегает в недрах вечномерзлых областей материково-островной суши. Плейстоцен-современные донные осадки Мирового океана содержат 93.95% мировых запасов [2, 9]. По расчетам В.А. Краюшкина [8] при мировой нефтедобыче, равной 2804×10^9 м³ (4 млрд. м³ нефти и 2800 млрд. м³ природного газа) человечество будет обеспечено запасами „горючего льда” и подгидратного метана почти на 6 миллионов лет.

В Болгарии, как и в Украине, работы по изучению черноморских газогидратов ведутся свыше 20 лет. Запасы метанового газа из газогидратов и подгидратного газа по разным оценкам составляют 25–50 млрд. м³ [10, 14]

В Болгарской экономической зоне в районе континентального склона и абиссального дна на глубине от 700 м до максимальных глубин моря, на 500 м под дном вскрываются гидротроилитовые илы, содержащие кристаллы газогидратов (рис. 2). Известно, что в 1 м³ газогидрата содержится 160 м³ метана. В Болгарской экономической зоне, занимающей площадь около 33,800 км², почти половина перспективна для вскрытия метановых гидратов и подгидратного газа (рис. 3).

Другой проект использования нетрадиционного сырья, разрабатываемый совместно болгарскими и украинскими учеными уже двадцать пять лет – это „Глубоководные органоминеральные осадки (ГВОМО) дна Черного моря и возможности их применения как комплексного сырья”. Известно, что в середине 80-х годов в районе калифорнийского континентального склона с глубин 1200–1800 м добывались диатомовые илы для производ-

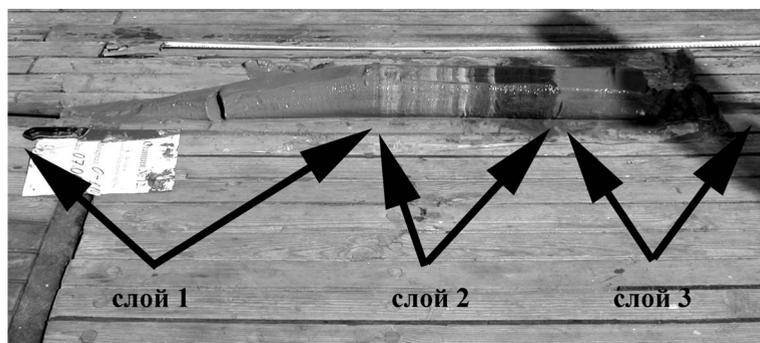


Рис. 2. Геологические исследования по трассе “Южного потока” (НИК “Академик”, июнь 2009, Болгарская экономическая зона)



Рис. 3. Описание керна на борту судна. Зажигание газогидратов

ства энергетических стекол. Из-за ожесточения экологических требований к морской среде их добыча была приостановлена.

ГВМО с успехом можно использовать как агроメリорант и с целью получения биопрепаратов для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Они являются альтернативой химическим минеральным удобрениям. Кроме агробиоземледелия ГВМО могут найти широкое применение в строительстве (звук-, теплоизоляционные и металлокерамические изделия), медицине, фармацевтике, грязелечении, нанотехнологиях и других сферах.

Исследования генезиса, состава, свойства и области применения ГВМО позволили охарактеризовать их как органоминеральную субстанцию с исключительно ценными свойствами для промышленности и сельского хозяйства.

Запасы ГВМО по предварительным оценкам колоссальные – $3.2 \times 10^{11} \text{ м}^3$ для всего Черного моря [10] и около 8 млрд. м^3 для болгарской экономической зоны [5].

Освоение ГВМО со дна морей и океанов на начальном этапе имеет инновационный характер и сопровождается большими расходами, значительным риском.

Болгарские и украинские ученые объединили свои усилия в изучении и промышленном освоении ГВМО и работают в совместном научном про-

екте, финансируемом обоими государствами. Таким образом, созданы условия для создания совместного болгаро-украинского консорциума в рамках ОЧЭС (Организация черноморского экономического сотрудничества).

Черное море – это мощный геобиотехнологический реактор, способный производить разнообразные натуральные продукты (рис. 4). Огромные запасы H_2S являются глобальным источником для извлечения водорода и серы.

По существующим данным общее количество сероводорода в бассейна оценивается в 40–50 млрд. тонн. Только его годовой прирост оценивается в 10^7 – 10^8 тонн.

Содержание сероводорода в придонном слое воды изменяется от 0.3 до 10–12 мг/л. В осадках дна оно колеблется от 25 до 240 мг/л [5].

Пионерные работы по использованию сероводорода велись русскими учеными под руководством академика Р.Б. Ахмедова. В этой связи было

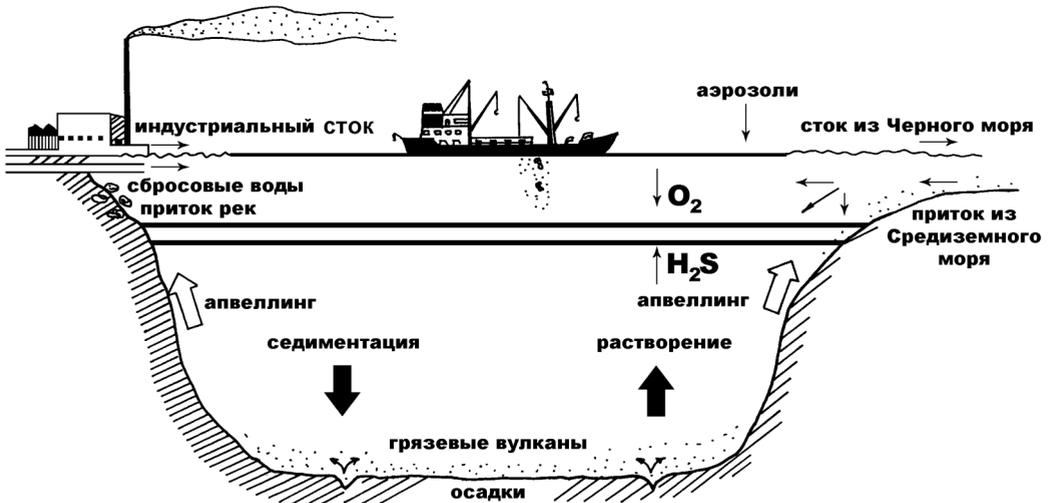


Рис. 4. Черное море – мощный геобиотехнологический реактор

создано НПО „Экоэнергетика” с целью освоения сероводородного богатства Черного моря.

В самом начале предполагалось извлекать сероводород как газ и сжигать его, получая энергию. Известно, что при сжигании 1 м^3 метана выделяется 8500 кКал, при сгорании 1 м^3 сероводорода – 5535 кКал. Однако, технология энергоемка и экологически небезопасна. Оказалось, что самое выгодное использование H_2S – для получения водорода и серы. Первыми разработками опробовались плазменное и электролизное разложение сероводорода и применение ионообменных смол и полимеров для получения H_2 и S. Плазменная технология обладает рядом преимуществ: она экологически безвредна, энергетические расходы 5 раз ниже, чем при электролизном разложении. Используются подводные необитаемые аппараты, на которые монтируется полимерный модуль. Аппарат спускается многократно в сероводородную зону до максимальных глубин моря, где идет абсорбция обеих форм сероводорода. Подводный аппарат после окончания миссии всплывает на поверхность моря и поднимается на плавучую платформу (завод).

Полимерный модуль (сорбент) демонтируется и проходит через плазменный регенератор, где сорбированный сероводород переходит в раствор. Восстановленный полимерный модуль спускается снова в море. Растворенный сероводород проходит через герметическую плазменную камеру, где выделяются водород и сера.

Неограниченные запасы H_2S в Черном море стимулируют создание современных технологий получения нового типа энергетического сырья – водорода, а также серы.

По предварительной оценке, запасы H_2S – около 2.88 до 4.18 млрд. т, или 169–245 млн. т H_2 и 2.7–3.9 млрд. т S [12].

Новым (нетрадиционным) энергетическим источником являются метановые газовые факелы на дне моря.

Кроме поискового признака наличия нефти и газа, газовые источники могут быть самостоятельным природным ресурсом при подходящей каптажной технологии.

Газовые родники на мелководье могут использоваться для создания геодинамических полигонов для раннего оповещения сейсмической опасности. Это особенно важно для Калиакринско-Шабленской и Крымской сейсмических зон, где эпицентры землетрясений находятся на дне моря.

Несомненно, предлагаемые энергетические коридоры обеспечат энергоресурсами Юго-Восточную Европу на ближайшие 10 лет. Однако следует иметь в виду неисчерпаемый потенциал нетрадиционных ресурсов Черного моря, изучение и освоение которых обеспечит сырьевое и энергетическое будущее Европы.

Исследования выполнены по проекту ДО–02–35/2008, финансируемому Болгарским фондом научных исследований

1. Айбулатов Н.А. Деятельность России в прибрежной зоне моря и проблемы экологии, 2005 – М. – Наука. – С. 363.
2. Глумов И.Ф., Глумов А.И., Казмин Ю.Б., Юбко В.М. Газовые гидраты Мирового океана. // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2005. – Киев – 2 – С. 30-41.
3. Гожик П.Ф., Краюшкин В.А., Ключко В.П. Успехи мировой морской нефтеразведки. // Геология и полезные ископаемые Мирового океана, 2007. – 2. – Киев. – С. 19-34
4. Димитров П.С., Димитров Д.П. Черное море. Потоп и древние мифы, 2008. – Славена, Варна, 1989.
5. Димитров Д. Геология и нетрадиционни ресурси на дъното на Черно море. 2009. – Изд. БАН (под печат).
6. Димитров П.С., Димитров Д.П., Солаков Д.П., Зиборов А.П., Куковская Т.С. К вопросу о создании Международного консорциума для разведки и добычи глубоководных органико-минеральных осадков дна Черного моря.// Геология и полезные ископаемые Мирового океана. 2007. – 1. Киев. – С. 52-56.
7. Зиборов А.П. Перспективы и задачи освоения морских месторождений минерального сырья. // Геология и полезные ископаемые Мирового океана, 2008. – 3. Киев. – С. 5-18.
8. Краюшкин В.А. Природа сверхгигантских скоплений нефти и газа. // Геология и полезные ископаемые Мирового океана, 2008. – 1. Киев. – С. 19-54.

9. Шнюков Е.Ф., Гожик П.Ф., Краюшкин В.А. – 2007. В трех шагах от субмаринной добычи газогидратов. // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – №1. – Киев. – С. 32-51.
10. Шнюков Е.Ф. Газогидраты метана в Черном море. – 2005. Киев. – С. 41-53.
11. Шнюков Е.Ф., Зиборов А.П. Минеральные богатства Черного моря., 2004. НАНУ. – Киев. – 277 с.
12. Dimitrov P., Dimitrov D. Alternative Energy Resources from the bottom of the Black Sea. // Геология и полезные ископаемые Черного моря. 1999. – Киев. – С. 223-227.
13. Dimitrov P., Genov I., Trajanov T., Solakov D., Peychev V. Geodynamic polygons for notifying and predicting possible earthquakes in the Black Sea area. // Геология и полезные ископаемые Черного моря, 1999. – Киев – С. 376-383.
14. Vassilev A. Optimistic and Pesimistic Model Assessments of the Black Sea Gas Hydrates. Comptes Rendus de l'Academie Bulgare de Sciences. 2006.– vol. 59. – № 5. – С. 543-550.
15. Radler M. Worldwide reserves grow, oil production climbs., 2003. – Ibid 101. – № 49. – С. 43-45.

Потенційні нетрадиційні та сировинні ресурси Чорного моря можуть збільшити енергетичні можливості Європи.

The potential of the non-traditional resources of the Black Sea are considered as alternative of the natural gas and oil. This potential could supply the energy future of Europe.