



ЛУКИН

Александр Ефимович — академик НАН Украины, главный научный сотрудник Института геологических наук НАН Украины, главный научный сотрудник Украинского государственного геологоразведочного института

УГЛЕВОДОРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БОЛЬШИХ ГЛУБИН И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ОСВОЕНИЯ В УКРАИНЕ

Уважаемые коллеги!

Прежде всего предлагаю одобрить отчетный доклад президента НАН Украины Бориса Евгеньевича Патона и всемерно поддержать его основные положения. Осуществление намеченной Программы, безусловно, будет способствовать решению актуальных проблем отечественной науки, к наиболее важным из которых относится возрождение некогда мощного топливно-энергетического комплекса Украины.

На протяжении последних 5 лет происходит подлинная революция в оценке ресурсов природных углеводородов. Всего 20–25 лет тому назад были достаточно широко распространены представления о близком истощении их запасов. Завершение углеводородной эры ожидалось в первой половине XXI в. И никто тогда не предвидел столь стремительного взлета оценок мировых ресурсов нефти (свыше 800 млрд т) и газа (свыше 900 трлн м³). Анализ причин этого судьбоносного для человеческой цивилизации ресурсного «скачка», естественно, выходит за рамки моего краткого выступления. Отмечу лишь, что он связан не только и не столько с нетрадиционными источниками, но прежде всего с открытием ряда гигантских месторождений на больших и сверхбольших глубинах в Мексиканском заливе, Южно-Каспийской впадине, Персидском заливе и т.д.

Подтверждаются прогнозы относительно того, что XXI ст. будет «веком газа». По расчетам Департамента энергетики США, в 2030 г. по сравнению с 2003 г. роль газа как энергоносителя в мировой промышленности возрастет в 10 раз.

Что же в свете этих оценок и прогнозов ожидает Украину в ближайшие годы? Сейчас вроде бы уже всем понятно, что необходимо хотя бы в какой-то мере возродить некогда мощный топливно-энергетический комплекс, коллапс которого вследствие обвального падения объемов бурения и сейсморазведки

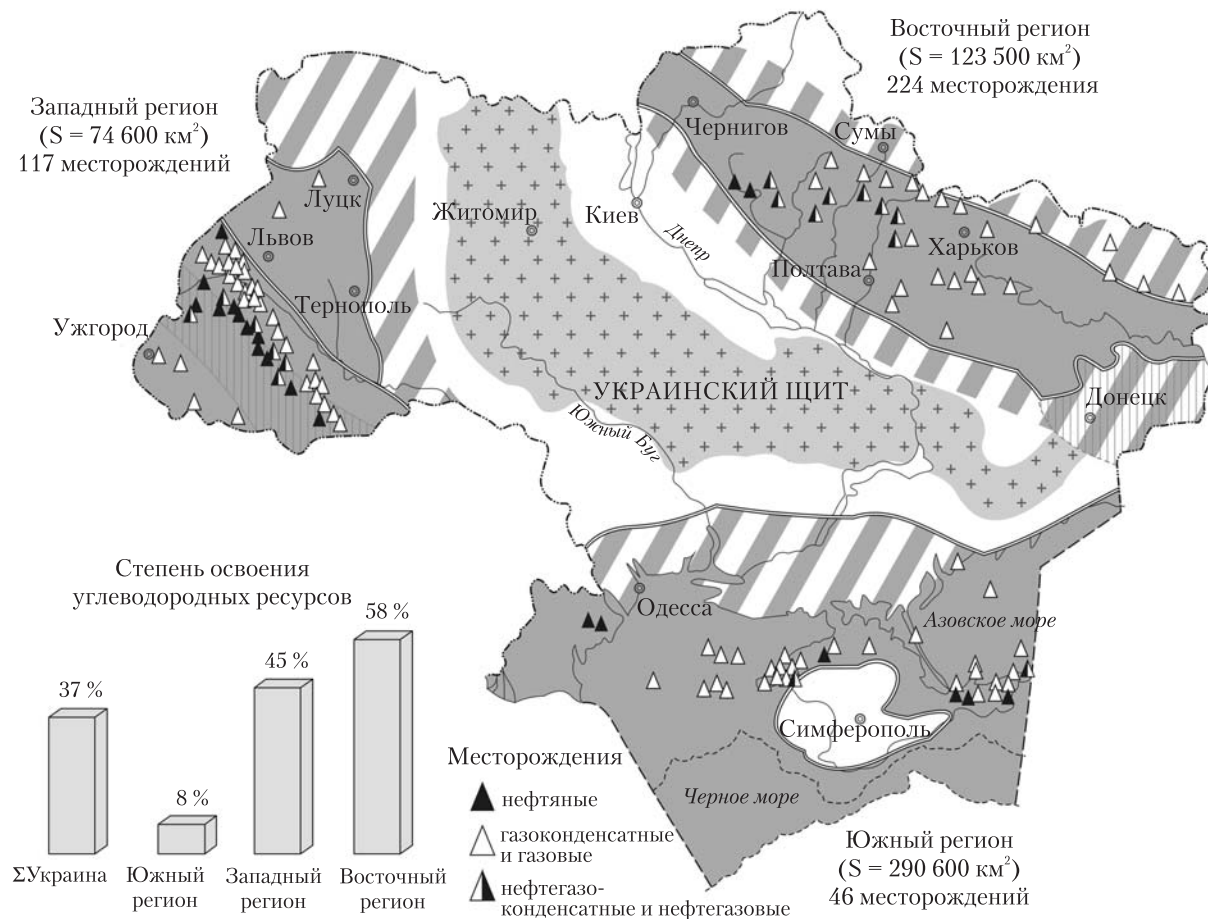


Рис. 1. Нефтегазоносные регионы Украины

сыграл роковую роль в истории независимой Украины.

Во властных структурах наконец стали раздаваться достаточно внятные высказывания о необходимости добычи своего газа и нефти. В свое время огромный вред причинила целенаправленная дезинформационная кампания о мифическом истощении углеводородных ресурсов недр Украины. Каковы же объективные данные?

В трех регионах Украины (рис. 1) сейчас известно около 400 месторождений (из них — 3 гигантских и 27 крупных). За все предыдущие годы из недр Украины было добыто около 400 млн т нефти и конденсата и около 2 трлн м³ свободного газа, что в сумме составляет 2,4 млрд т условного топлива (у.т.). В то

же время оценка неразведанных ресурсов составляет 4,5 млрд т у.т. (т.е. на 2,5 млрд больше, чем накопленная добыча).

Захват Россией основной части Южного (Азово-Черноморского) региона, самого большого по площади, с наибольшими неразведанными запасами, — это огромная потеря. На украинском шельфе здесь открыт ряд месторождений и выделено много весьма перспективных объектов.

Теперь основные наши перспективы связаны с Восточным и Западным регионами. В их пределах находится более 500 перспективных локальных объектов, суммарные прогнозные ресурсы которых составляют около 3,2 млрд т у.т. Это, однако, лишь часть углеводородного потенциала, структура которого и

соответствующие направления освоения показаны на схеме (рис. 2).

Не менее 5 млрд т у.т. сосредоточено в разновозрастных рифогенно-карбонатных комплексах. Их большие перспективы в Украине подтверждены открытием ряда нефтяных и газоконденсатных залежей в карбонатных коллекторах. Однако степень освоения прогнозных ресурсов рифогенно-карбонатных комплексов Украины, в отличие от мировых показателей, не превышает 10%.

Не менее полмиллиарда тонн условного топлива (напомню, что речь идет уже только о двух нефтегазоносных регионах — Восточном и Западном) приходится на разнообразные неантиклинальные (литологические, стратиграфические и комбинированные) ловушки. Значительны ресурсы тяжелых высоковязких нефтей, запасы остаточной нефти и газа.

Весьма велик углеводородный, в частности газовый, потенциал недр Украины, связанный с малопроницаемыми микропористыми гидробными породами. Речь идет о газе плотных коллекторов (центральнобассейновый газ) и сланцевом газе. Их суммарные прогнозные ресурсы в Восточном и Западном регионах составляют не менее 30 трлн м³. Значительные (по разным оценкам от 12 до 25 трлн м³) ресурсы связаны с угольным метаном. Практически неисчерпаемы ресурсы метана, растворенного в подземных водах.

Таким образом, недра Украины характеризуются достаточно мощным диверсифицированным углеводородным потенциалом. И если хотя бы последние 5 лет планомерно прово-

дились геологоразведочные работы по указанным направлениям (а такие программы и планы многократно составлялись), мы бы уже вышли на достаточно высокий уровень добычи углеводородов. Однако в нынешней катастрофической ситуации необходимо сосредоточить геологоразведочные работы на таком направлении, которое может дать быстрый эффект.

Согласно популярной сейчас точке зрения, такой панацеей является сланцевый газ. Вот начнут добывать его на Юзовской и Олесской площадях (или, как их принято называть без каких-либо оснований, месторождениях), и Украина, наконец, сможет обеспечить себя собственным газом. К сожалению, пока никаких оснований для таких надежд нет. К тому же в Украине невозможно вести, как на Североамериканском континенте, экстенсивное освоение ресурсов сланцевого газа — на огромных территориях (десятки тыс. м²), с бурением тысяч горизонтальных скважин, массовым гидроразрывом, огромными затратами воды, большими экологическими рисками (эту проблему в Украине решать надо, но по-другому, и пути ее решения определены учеными Отделения наук о Земле НАН Украины). Однако сейчас речь идет не об общих планах проведения геологоразведочных работ по всем указанным направлениям. Вопрос заключается в том, как в течение двух-трех лет обеспечить добычу природного газа в таких объемах, которые позволили бы если не полностью, то хотя бы частично снизить бремя непомерных расходов, ослабить энергетическую зависимость. Мы видим выход, хотя и парадоксальный для такой

Неразведанные ресурсы — 3,2

Другие традиционные источники	Нетрадиционные источники
Рифогенно-карбонатные комплексы ≥ 5 Песчаные тела $\geq 0,5$ Внутричехольные структуры ≥ 1	Сланцевый газ >30 Центральнобассейновый газ >30 Угольный метан >10 Водорастворенный метан >30
Глубокозалегающие (5–10 км) комплексы >20	

Рис. 2. Ресурсы углеводородов (млрд т у.т.)

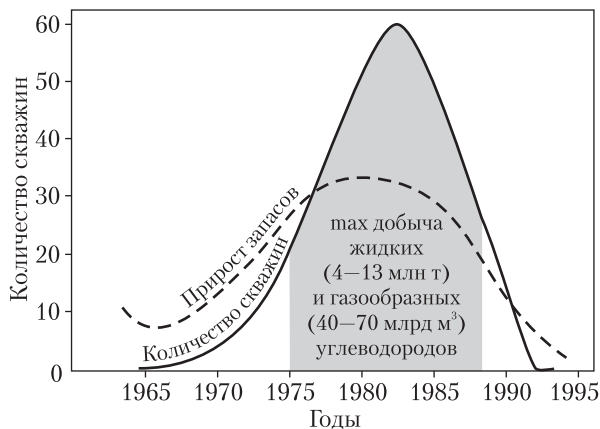


Рис. 3. Залежність між кількістю скважин глибиною більше 5 км та приростом запасів углеводородів в Україні

разоренной страны, как Украина, в освоении углеводородного потенциала больших глубин.

Здесь уместно вспомнить ситуацию, которая возникла в геологоразведочной и нефтегазодобывающей отраслях Украины в 1964–1967 гг. Интенсивный прирост запасов нефти и газа, связанный с открытием ряда известных месторождений (Радченковское, Прилукское, Гнединцевское, Лесяковское, Шебелинское и др.), в конце 1950-х — начале 1960-х годов сменился резким спадом. Высокие темпы геологоразведочных работ привели к дефициту поисковых объектов на глубинах менее 4 км. Это совпало с открытием большой нефти в Западной Сибири и, естественно, встал вопрос о полном сворачивании нефтегазопроисковых работ в Украине. Выход был один — идти на большие глубины. Тогда была широко распространена точка зрения об отсутствии коллекторов в глубоких горизонтах. Однако уже появилась и альтернативная концепция, которая обосновывала возможность широкого развития на больших глубинах вторичных коллекторов. Решили рискнуть, благо среди руководства Мингео СССР были такие выдающиеся деятели, как А.В. Сидоренко, В.В. Семенович и другие, которые высоко оценивали потенциал недр Украины и профессионализм украинских геологов. Было дано разрешение на бурение первых глубоких скважин. В результате в те-

чение двух лет (с 1968 по 1970 г. включительно) добыча газа возросла с 20 до 50 млрд м³, а в 1970-е годы достигла 65–70 млрд м³ (рис. 3). В те годы Украина, в частности ее Восточный нефтегазоносный регион, занимала одно из первых мест в мире по эффективности освоения углеводородного потенциала больших глубин, по приросту разведанных запасов в интервале глубин 4,5–6,5 км. В центральной части Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ) на глубинах более 4 км было открыто 96 газоконденсатных, газовых, а также нефтяных и нефтегазовых месторождений, из них 43 месторождения (включающих более 100 преимущественно газоконденсатных залежей) — на глубинах более 5 км. Максимальные дебиты газа из глубокопогруженных коллекторов были получены на Сахалинском нефтегазоконденсатном (скв. 14, 4755–4780 м, горизонты В-22÷В-21, 2722 тыс. м³/сут), Валуховском газоконденсатном (скв. 1, 5447–5393 м, горизонт Т-1, 2240 тыс. м³/сут; скв. 1, 5198–5213 м, горизонт В-26, 1968 тыс. м³/сут), Рудовском газоконденсатном (скв. 1, 5750–5790 м, горизонт Т-1, 1020 тыс. м³/сут) месторождениях и др. Наибольшие глубины получения промышленных притоков газа и конденсата установлены на Перевозовском и Семиренко-Семенинском месторождениях и достигают 6250–6534 м.

Именно в центральном (Полтавском) сегменте ДДВ были впервые выявлены основные закономерности нефтегазоносности глубокозалегающих геологических формаций: вторичный характер коллекторов, открытие феномена суперколлекторов и связанных с ними огромных (более 1–2 млн м³ газа в сутки) дебитов. Было установлено, что глубокозалегающие газоконденсатные месторождения находятся в процессе формирования, причем такими темпами, которые сопоставимы с темпами самой интенсивной добычи.

Полученные в те годы при глубоком бурении в Украине данные имели колоссальное значение для современного этапа освоения больших и сверхбольших глубин. Сейчас уже в 70 нефтегазоносных бассейнах мира в интервале глубин 5–10 км разрабатывается свыше

1000 месторождений. Начальные суммарные извлекаемые запасы газа на этих глубинах в 2010 г. составляли около 25% общих мировых запасов, а сейчас эта цифра, безусловно, значительно возросла [кстати, хочу обратить ваше внимание на такой факт: успехи США в добыче сланцевого газа всячески и назойливо рекламируются, в то время как данные о нефтегазоносности больших глубин публикуются весьма скупо и, по-видимому, в значительной мере засекречены, поскольку именно это — главное стратегическое направление освоения углеводородного потенциала земных недр]. Особый теоретический и практический интерес представляют недавние открытия месторождений на сверхбольших (более 7 км) глубинах. Это уникальное газоконденсатное (с запасами газа более 1,2 трлн м³) месторождение Шах-Дениз в Южно-Каспийской впадине на глубине 7100 м, гигантское (~4 млрд баррелей) нефтяное месторождение Тайбер (Tiber) в Мексиканском заливе на глубине больше 10,5 км, уникальное месторождение Чилингар в Персидском заливе на глубине 10,2 км и т.д. За счет больших и сверхбольших глубин существенно прирастили доказанные запасы газа в Катаре — Южном Иране (где расположен один из главных газовых полюсов планеты), причем оказалось, что здесь же сосредоточены огромные запасы гелия. Крупных успехов в развитии этого направления достигла Бразилия и другие страны.

Украина же, которая в 70-е годы была в этом направлении «впереди планеты всей», получив независимость, полностью прекратила глубокое бурение, что немедленно повлекло обвальное падение добычи газа и конденсата (рис. 3) с общеизвестными последствиями.

И вот недавно одна компания на открытом еще в 80-е годы глубоком (продуктивный интервал 5500–6200 м) газоконденсатном месторождении пробурила скважину глубиной 6534 м [с отбором керна, достаточным для того, чтобы наблюдать типичные проявления процессов разуплотнения пород на больших глубинах в условиях огромных давлений и высоких температур: признаки естественного флюи-

доразрыва, тектонического дробления, интенсивного кливажирования пород, при котором массивные весьма прочные породы, представленные кварцитопесчаниками и известняками, распадаются при выносе керна на тонкие дискообразные пластинки с примазками нефти и конденсата]. Она успешно добывает газ с конденсатом с глубины более 6 км и собирается бурить на еще большие глубины, поскольку высокодебитные притоки делают эксплуатацию таких месторождений весьма рентабельной, несмотря на большие глубины и высокую стоимость бурения.

В центральном (Полтавском) сегменте ДДВ, расположенном над апикальной частью открытого в свое время исследователями Института геофизики им. С.И. Субботина НАН Украины Днепровско-Донецкого суперплюма (современные науки о Земле рассматривают суперплюмы как восходящие потоки глубинных флюидов и придают им особое значение в формировании нефтегазоносных бассейнов), сосредоточены основные разведанные запасы и основные прогнозные ресурсы нижнего карбона. Здесь можно пробурить еще много высокодебитных глубоких скважин. Однако к их заложению нужно отнестись с большой ответственностью, учитывая их высокую стоимость. Разумеется, для решения данной проблемы необходимы крупные инвестиции, привлечение таких компаний, которые имеют богатый опыт глубокого бурения и проявляют интерес к углеводородному потенциалу больших глубин. Если в советские времена мы могли позволить себе, наряду с высокодебитными, бурить малопродуктивные или даже непродуктивные скважины, то сейчас это недопустимо. К счастью, по сравнению с 1970–1980-ми годами существенно увеличились, с одной стороны, арсенал прямопоисковых методов и их эффективность, а с другой — качество бурения, вскрытия продуктивных горизонтов, скорость проходки. Благодаря этому эффективность и темпы освоения углеводородного потенциала больших глубин в мире резко возросли.

В то же время возросла и роль науки в решении данной проблемы. Несмотря на разру-

шение геологоразведочной и нефтегазодобывающей отраслей, в Украине еще сохранились специалисты (геологи, геофизики, промысловики), которые могут осуществлять прогнозирование объектов, научное сопровождение глубокого бурения и разработку глубоководных продуктивных горизонтов. При этом, учитывая почти полное разрушение отраслевой (и производственной) геологоразведочной науки, должна возрасти роль специалистов НАН Украины. Необходимо создание Центра, объединяющего и координирующего работу специалистов различного профиля (геологов, геофизиков, технологов, материаловедов, экономистов) НАН Украины, НАК «Нафтогаз» и Держгеонадра Украины.

При составлении программы работ по освоению углеводородного потенциала больших глубин центрального сегмента ДДВ, при выделении прогнозных объектов и заложении скважин необходимо сочетать комплексные геолого-геофизические исследования с наи-

более эффективными прямопоисковыми методами. Особое внимание следует уделить геофизическим исследованиям в скважине, применяя наиболее информативный комплекс каротажа. Наконец, необходимо предусмотреть применение передовых методов интенсификации притоков из глубоководных породколлекторов. В частности, большого внимания заслуживает разработанная украинскими учеными и инженерами малозатратная, экологически чистая, не имеющая мировых аналогов дилатансионная технология.

Успешное освоение углеводородного потенциала больших глубин в пределах центрального сегмента ДДВ позволит в ближайшие годы существенно (на 20–25 млрд м³) повысить добычу газа, а затем перейти к планомерному осуществлению и других направлений поисково-разведочных работ, что в перспективе полностью обеспечит потребности Украины в природном газе.

Благодарю за внимание.