

УДК 622.324.5

## РЕСУРСЫ УГОЛЬНЫХ ГАЗОВ УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ДОБЫЧИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Азаров Н. Я., Анциферов А. В., Голубев А. А., Канин В. А.,  
Майборода А. А., Крижановская Л. Н.  
(УкрНИМИ НАНУ, г. Донецк, Украина)

*Описано результати досліджень вугільних газів, обсягів ресурсів метану вуглегазових басейнів України та обсягів їх видобутку за допомогою методу шахтної дегазації. Наведено перелік ряду шахт, найбільш перспективних для видобутку газу-метану.*

*The results of research into coal gases, volumes of Ukrainian coal-gas basins methane resources and volumes of their production using mine degasification method are described. A list of mines which are the most promising for methane-gas production is given.*

Одной из причин, приведших к глубокому экономическому кризису, охватившему большинство стран, включая Украину, является высокая степень зависимости от импортных энергоносителей. Так за счет внутренних ресурсов Украина покрывает лишь 14 % нефти и до 30 % газа от общей потребности. Эффективное обеспечение страны энергоресурсами возможно, главным образом, за счет активизации развития собственных топливно-энергетических комплексов.

Большинство стран в последние годы пошло на пути развития энергосберегающих технологий, внедрения новых альтернативных видов топлива. Так за рубежом шире, а на Украине в меньших масштабах экспериментируется производство газа и бензина за счет биомассы из отходов деревообрабатывающей и сельскохозяйственной продукции. В частности, бензина – из репака, газа – из соломы и отходов жизнедеятельности крупного

рогатого скота и других недорогих биоматериалов. Более ценным и более масштабным энергоносителем из альтернативных видов топлива является угольный газ. Угольные газы близки по составу природным, а объемы их намного превосходят запасы природного газа. [1, 2] По предварительным оценкам ряда исследователей мировые ресурсы угольных газов оцениваются в 160 трлн. м<sup>3</sup> [3].

Согласно Ch.M.Boyer (Совет по энергетике штата Вирджиния, США, 1994) минимальные и максимальные ресурсы метана угольных пластов лишь 5 промышленно развитых стран оцениваются значениями от 70 до 250 трлн. м<sup>3</sup>, а по 13 странам – от 83,4 до 263,3 трлн. м<sup>3</sup>, в том числе в Украине – 1,7 трлн. м<sup>3</sup> (табл. 1).

Таблица 1  
Сводные оценки ресурсов метана из угольных пластов  
(по Бойеру, 1994)

Страна	Ресурсы метана из угольных пластов, трлн. м <sup>3</sup>
Китай	30-35,1
Россия	17-113,3
США	9,7-11,7
Австралия	8,5-14,2
Канада	5,7-76,5
Германия	2,8
Польша	2,8
Великобритания	1,7
Украина	1,7
Казахстан	1,1
Индия	0,8
Южная Африка	0,8
Прочие страны	0,8
ИТОГО:	83,4-263,3

Позже в совместной работе Ch. M. Boyer с Вей Qingzhao (КНР) указанные значения подкорректированы до диапазона от 89 до 269 трлн. м<sup>3</sup>. \*)

\*) Бойер Ч. Оценка ресурсов метана угольных месторождений. Семинар по оценке запасов метана угольных пластов. – К. – Украина. 12-13.05.1998 г.

Как видно из приведенных данных, даже в случае осреднения они значительно превышают запасы природного газа 152 крупнейших месторождений мира, которые на XI Всемирном нефтяном конгрессе в Лондоне (1983 г.) оценены в объемах 66,3 трлн. м<sup>3</sup>. [4]

Добыча угольного газа-метана, первоначально считавшегося высокочрезвычайно и нетрадиционным энергетическим топливом и химическим сырьем, в совокупности с решением экологических задач и проблем безопасной подземной разработки угольных месторождений, становится экономически целесообразной. Это одними из первых оценили США в восьмидесятые годы прошлого столетия, организовав подсчет запасов угольных газов в своих бассейнах и промышленную добычу вначале в двух угольных бассейнах (Блэк-Уорриор и Сан-Хуан), в настоящее время – в более чем десяти.

Подсчеты запасов и оценку ресурсов угольных газов в Донбассе начали производить с 1983-84 гг. по указанию бывшего министерства геологии УССР, однако из-за отсутствия единых требований и методологии, они имели недостаточную полноту и степень достоверности. При более системном подходе к вопросу (после создания методического руководства по оценке ресурсов [4]) ведущими производственными и научными организациями во главе с ВНИГРИ уголь были проведены исследования по ряду бассейнов бывшего СССР, включая Донбасс, в результате чего в выданном отчете запасы и ресурсы УВ-газов в угольной массе Донбасса были оценены в 1,2 трлн. м<sup>3</sup>.\*) Однако наши контрольные проверки ресурсов газа в углях отдельных шахт и участков показали резкие расхождения с данными указанного отчета, вследствие чего Госкомгеологии Украины была поставлена работа по переоценке ресурсов УВГ.

Объектами оценки служили все участки детальной и предварительной разведки, представляющие резерв для нового шахтного строительства и реконструкции шахт (подгруппы «а» и «б»), разведываемые, перспективные для разведки, свободные участки и шахтные поля Донбасса.

---

\*) Карасев Г. К. и др. Отчет (по программе ГКНТ СССР 0.50.05) Оценить ресурсы УВ-газов в Донбассе и Кузбассе по состоянию на 01.01.89 г. Ростов-на-Дону, 1989. ВНИГРИуголь

Оценка запасов и подсчет ресурсов УВ-газов выполнены согласно действующему методическому руководству [5], но с учетом элементов методики, применяемой иностранными фирмами. В частности, с выделением в отдельную категорию ресурсов газа, заключенных в угольных пропластках мощностью более 0,3 м, с использованием для обширных площадей значений газоносности несколько ниже граничного предела, рекомендуемого методическим руководством [5], без учета коэффициента их невыдержанности, а с учетом этого коэффициента в размере 0,5 для пропластков мощностью 0,1 - 0,3 м.

Результаты указанных исследований, проведенных в 1997 г., опубликованы в монографии [2]. За прошедшее десятилетие объем разведочных работ на участках и доразведок шахтных полей увеличился, проведен ряд поисково-разведочных и экспериментальных работ на мелких структурах и опытных участках с целью уточнения ресурсов угольных газов и оценки возможности их извлечения. Значительную лепту в изменение структуры баланса метановых газов внесла реструктуризация угольной промышленности, сопровождавшаяся закрытием многих шахт, как в Донбассе, так и во Львовско-Волынском бассейнах. Все это вызвало необходимость корректировки или пересчета ресурсов угольного метана. Методика подсчета осталась прежней, однако во избежание потерь этого весьма ценного энергоносителя и, учитывая положительный опыт Германии в добыче газа из закрытых шахт [6, 7], объемы угольных газов закрытых шахт, не исчерпавших запасы углей, выделены в отдельную категорию. Кроме того, отдельно выделены ресурсы газа метаморфогенного происхождения, содержащегося в виде мелких скоплений и месторождений в угленосных отложениях каждого из геолого-промышленных районов Донбасса и его окраин.

Подсчеты запасов УВГ в отличие от предыдущих лет сделаны для всех углегазовых бассейнов и геолого-промышленных районов, за исключением площадей с низкогазоносными пластами углей и негазоносных суперантрацитов. Подробные сведения и подсчет ресурсов по Западному, Юго-Западному и Южному Донбассу (Донецкая обл.) приведены в первом томе, Северо-Восточному Донбассу (Луганской области) и Львовско-Волынскому бассейну -

во втором томе новой монографии [8], составленной ведущими специалистами ряда НИИ и производственных организаций под научной редакцией д.т.н., проф. Анциферова А. В.

Таблица 2

Прогнозные ресурсы метана в угольной толще Донбасса  
и Львовско-Волинского бассейна

Регион	Районы, месторождения	Суммарные запасы и ресурсы УВГ, млрд. м <sup>3</sup>	
		на участках и шахтных полях	в т.ч. на закрытых шахтах
1	2	3	4
Западный Донбасс	Павлоградско-Петро- павловский Лозовской	52,8	-
Юго-Запад- ный Донбасс (Донецкая обл.)	Красноармейский	111,6	1,7
	Донецко-Макеевский	119,5	11,2
	Южно-Донбасский	54,8	-
	Центральный	66,2	7,6
	Чистяково-Снежнянский	52,8	7,1
Всего по Донецкой обл.		457,7	27,6
Северо- Восточный Донбасс (Луганская обл.)	Лисичанский	31,9	2,6
	Марьевский	44,1	2,5
	Алмазный	73,5	10,4
	Селезневский	63,2	14,4
	Луганский	28,5	-
	Краснодонский	54,3	20,3
	Боково-Хрустальский	41,3	7,2
	Ореховецкий	4,0	4,0
Всего по Лу- ганской обл.		340,8	61,2
По Донбассу в целом		798,5	88,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Львовско-Волынский бассейн	Межреченское м-е шх. Великомостовские № 4,6,7 и 10	1,9	-
	Тягловское м-е, шх. Тагловские № 1,2,3	3,1	-
	Любелское м-е шх. Любелские № 1-5	3,1	-
	Забугское м-е шх. Червоноградская № 2	0,23	-
	Всего по ЛВБ	8,33	-
В целом по Украине		806,8	88,8

За исключением двух районов Западного Донбасса (Петриковского и Новомосковского) со слабометаморфизованными низкогазоносными углями, Должанско-Ровенецкого района с негазоносными суперантрацитами, большинство углепромышленных районов украинской части Донбасса являются также и газопромышленными.

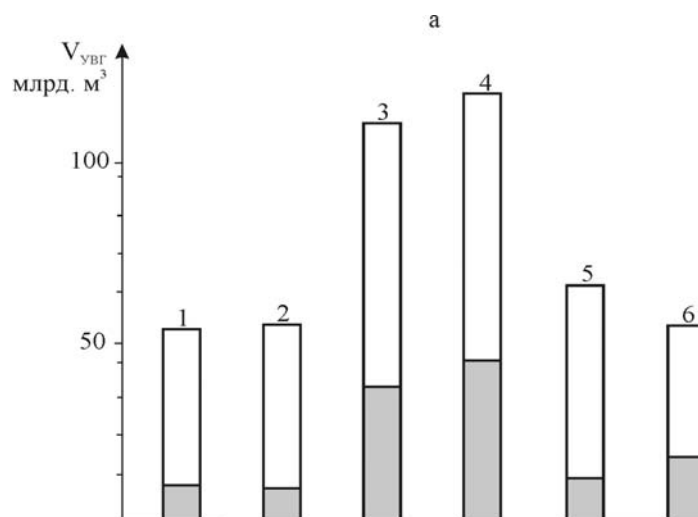
Оценивая ресурсы УВ-газов и перспективы отдельных газопромышленных районов в качестве объектов для промышленной добычи метана, можно отметить следующее:

– суммарные запасы и ресурсы УВ-газов в Украине составляют 869 млрд. м<sup>3</sup>, из которых 89 млрд. м<sup>3</sup> газа, заключено в угольной толще закрытых шахт;

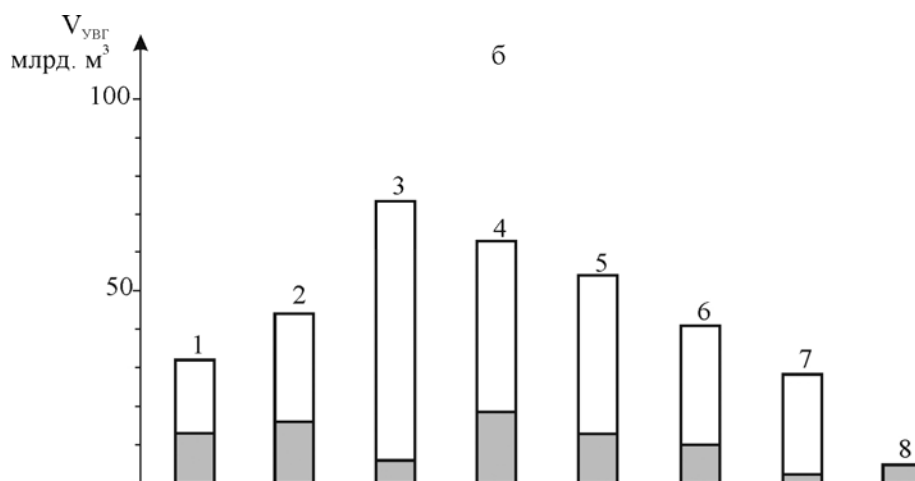
– максимальными ресурсами метановых газов, как и прежде, выделяются 2 района Юго-Западного Донбасса с углями средних стадий метаморфизма: Красноармейский (111,6 млрд. м<sup>3</sup>) и Донецко-Макеевский (более 119,5 млрд. м<sup>3</sup>). В этих двух районах только в угольных пластах рабочей мощности действующих шахт и участков содержится 158 млрд. м<sup>3</sup> метана, а с пластами-спутниками мощностью 0,1 м и более – 218 млрд. м<sup>3</sup> (табл. 2 и рис. 1);

– несколько меньшими ресурсами – 73,6 и 63,2 млрд. м<sup>3</sup> характеризуются Алмазный и Селезневский районы Северо-

Восточного Донбасса Луганской области с аналогичными углями; средними значениями порядка 50-66 млрд. м<sup>3</sup> – остальные районы Западного и Юго-Западного Донбасса (Южно-Донбасский, Центральный, Чистяково-Снежнянский), 44-54 млрд. м<sup>3</sup> – центральные районы Северо-Восточного Донбасса (Марьевский и Краснодонский);



Районы: 1 - Павлоградско-Петропавловский; 2 - Южно-Донбасский; 3 - Красноармейский; 4 - Донецко-Макеевский; 5 - Центральный; 6 - Чистяково-Снежнянский



Районы: 1 - Лисичанский; 2 - Марьевский; 3 - Алмазный; 4 - Селезневский; 5 - Краснодонский; 6 - Боково-Хрустальный; 7 - Луганский; 8 – Ореховский ■ – на шахтных полях; □ – на разведочных участках.

Рис. 1. Распределение ресурсов УВГ в углепромышленных районах Донбасса: а. Юго-Западного и Западного; б. Северо-Восточного

– минимальны ресурсы в окраинных районах Северо-Восточного Донбасса: Лисичанском и Луганском с низкометаморфизованными углями и Боково-Хрустальском с антрацитами, переходными к негазовым суперантрацитам;

– совсем незначительны запасы УВГ в Ореховском районе Луганской обл. и Львовско-Волынском бассейне.

Таким образом, промышленный потенциал Донбасса в отношении угольных газов весьма высок и по объемам он сопоставим с некоторыми углегазовыми бассейнами США, лидирующими в добыче газа-метана, в частности с бассейном Блэк–Уорриор [9].

Исследования ресурсной базы метана углегазовых бассейнов Украины показали, что большая часть углеводородных газов (> 60 %) сосредоточена на шахтных полях, резервных для нового шахтного строительства и реконструкции шахт участках (групп „а” и „б”) и полях закрытых шахт. И лишь 39 % - на разведываемых, перспективных для разведки и свободных участках (рис 2).



Рис. 2. Распределение ресурсов метана в Украине



Следовательно, становление метанодобывающей отрасли в Украине, видимо, рационально начинать прежде всего с шахт. Это актуально не только для добычи газа, но также и предотвращения трагедий с человеческими жертвами, аналогичных произошедшим на шахтах им. А. Ф. Засядько, «Краснолиманской», К. Маркса, им. А. А. Скочинского и им. С. М. Кирова, так как предшествующая и сопутствующая процессу угледобычи дегазация угленосных отложений будет способствовать созданию безопасных условий труда на горных предприятиях.

Хотя с геолого-газовых позиций перспективы самостоятельной промышленной добычи метана газозольных месторождений Донбасса и ЛВБ весьма положительны, однако в настоящий кризисный период указанные работы весьма высокочатратны.

К примеру, для поддержания добычи метана в объемах до 3 млн. м<sup>3</sup> / год в бассейне Блэк – Уорриор (аналоге Донбасса) ежегодно бурится до 50 скважин с земной поверхности до глубин 1000-1200 м. по сети 1 скв. на 32 га. [10] Общее количество постоянно функционирующих скважин – от 200 до 400, а суммарное число приблизилось к 4000. Ни одна из сохранившихся в Украине геологоразведочных организаций не располагает в настоящее время необходимым количеством буровых станков для выполнения таких работ. Более того, не обновлявшаяся длительный период времени буровая техника морально устарела и не в состоянии обеспечивать быструю как в США (в течение 4-5 суток) проходку скважин глубиной 1000 м. Кроме того, остались незавершенными работы, начатые Центром альтернативных видов топлива (ЦАВТ) по отработке методов и технологий, обеспечивающих активизацию газоотдачи угольных пластов [11, 12].

Таким образом, ни финансово, ни технически и технологически Украина в настоящее время не готова к самостоятельной добыче угольных газов.

Более реальной альтернативой является добыча метана методами шахтной дегазации, на анализе извлекаемых объемов газа которой и остановимся более детально.

Многие годы в Донецком бассейне осуществлялась и осуществляется в основном попутная добыча газа шахтными дегазационными установками с бурением преимущественно подзем-

ных, а в редких случаях и поверхностных (шахты им. А. Ф. Засядько, «Чайкино», им. В. М. Бажанова и др.) дегазационных скважин [13, 14].

Объемы извлекаемого газа в стабильные годы эксплуатации шахт были весьма значительными. Так, в 1991 году из общего количества шахт 217 дегазация применялась на 91: на 60 шахтах Донецкой области и 31 – Луганской. Из 2,7 млрд. м<sup>3</sup> газа, удалявшегося вентиляционной и дегазационной системами шахт с помощью дегазации извлекалось 0,5 млрд. м<sup>3</sup>, из которых утилизировалось и использовалось 23 шахтными котельными 0,13 млрд. м<sup>3</sup> /год.

Проведенный нами детальный анализ состояния дегазационных работ за период 1994-1995 гг. показал, что из 143 шахт Донецкой области дегазация применялась еще на шестидесяти<sup>\*)</sup>, системами вентиляции и дегазации ежедневно извлекалось из горных выработок порядка 4,6 млн. м<sup>3</sup> газа метана или 1,6 млрд. м<sup>3</sup>/год. При этом объем дегазации составлял около 1,0 млн. м<sup>3</sup>/сутки или 0,356 млрд. м<sup>3</sup>/год (рис. 3). Использовалось в качестве котельного или моторного топлива порядка 100 млн. м<sup>3</sup>. Эффективность дегазации шахт Донецкой области и содержание метана в газовой смеси дегазационных ставов колебались в широких пределах – от 10-20 до 50-70 %. Более высокими значениями и эффективности дегазации (в среднем 40-45 %), и содержания метана в газовой смеси (до 50-60 %) характеризовались шахты Донецко-Макеевского и Чистяково-Снежнянского районов.

Усредненными значениями эффективности дегазации (в среднем 30 %) и концентраций метана (в среднем 15-20 %) характеризовался Красноармейский район. Минимальными значениями эффективности дегазации (10-12 %) и концентраций метана (5-15 %) отличались шахты Центрального, Южно-Донбасского районов и Западного Донбасса.

За период с 1991 по 1997 гг. в целом эффективность дегазации шахт области снизилась до 20-25 %, хотя по отдельным шахтам она оставалась достаточно высокой – до 40-50 %, что объяснялось не только высоким техническим уровнем дегазации на ряде шахт, но и влиянием благоприятных геологических условий.

---

<sup>\*)</sup> Голубев А.А. «Оценка геологических перспектив освоения углеводородных газов угленосных отложений в Юго-Западном и Западном Донбассе. Артемовск, 1997. Фонды ГПП «Донбассгеология»

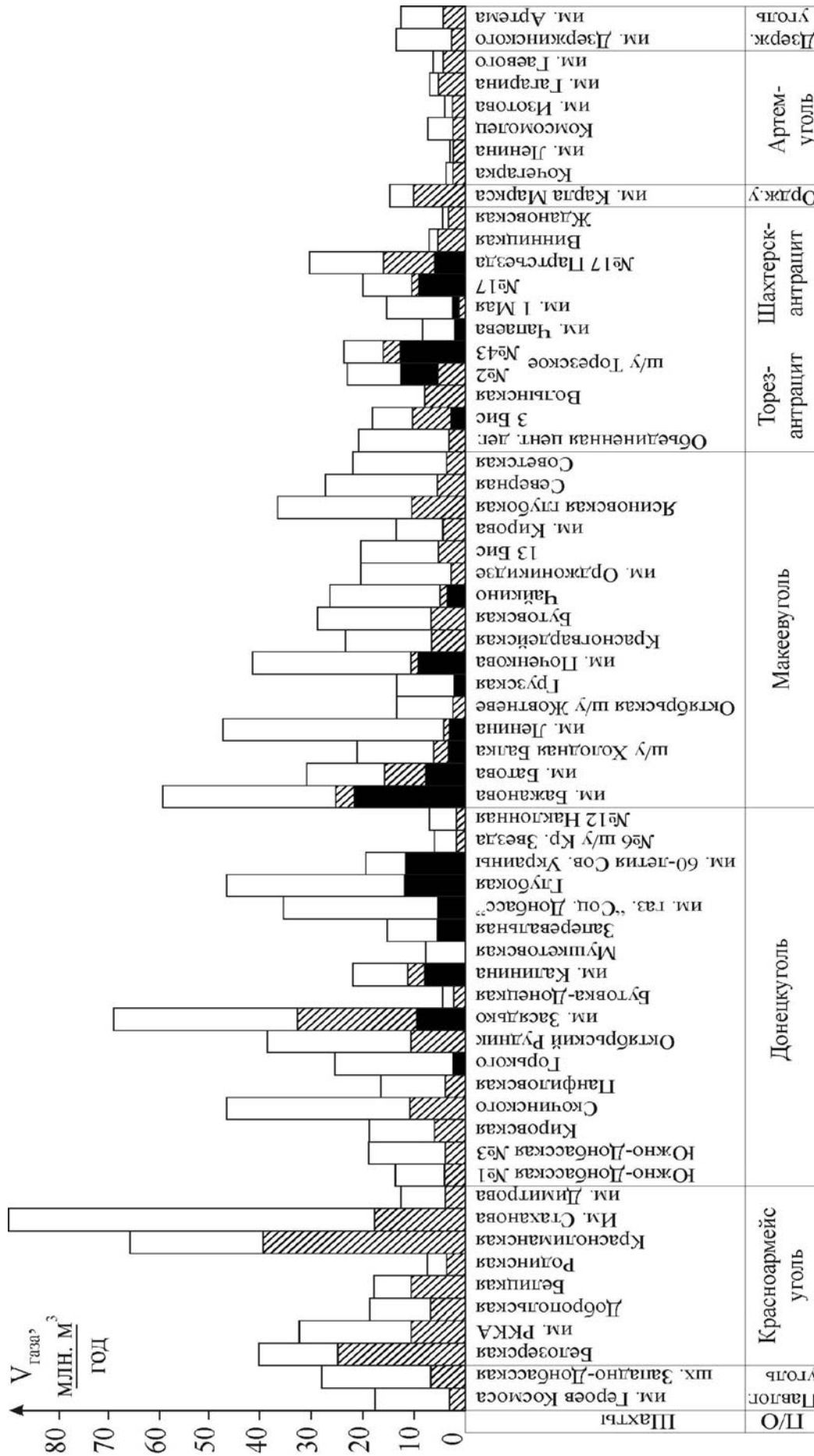


Рис. 3. Діаграма об'ємів метану, извлекавшегося шахтами Донецької області в періоди стабільної роботи

Повышенную газоотдачу углей, увеличение дебитов дегазационных скважин в значительной мере определял структурно-тектонический фактор: повышенная газоносность и улучшенные коллекторско-фильтрационные свойства угленосного массива в зонах влияния флексурных, антиклинальных и синклиналиных складок, зон мелкоамплитудной нарушенности.

Дебиты и поверхностных, и подземных дегазационных скважин колеблются в пределах 1-10 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, составляя в среднем 1,7-3,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут., но концентрация газа в поверхностных скважинах высока – до 90-98 %, в то время как в подземных на много ниже – от 10 до 50 %.

Семнадцать шахт использовали добытый газ в качестве котельного топлива, в газогенераторных установках, для заправки автомобилей в объемах от 90 до 120 млн. м<sup>3</sup>/год, что составляет чуть больше 10 % от всего объема газа, извлеченного вентиляцией и дегазацией или 25-30 % от объемов метана, извлеченного дегазационной системой.

Динамика снижения объемов извлекаемого шахтами Донбасса, выбрасываемого в атмосферу каптированного дегазационными системами и утилизированного газа-метана за перестроечный (в связи с реструктуризацией шахт период) 1994-1998 гг. дана в таблице 3 [14].

Из анализа таблицы следует, что к 1999 году объемы метана из шахт всего Донбасса, применявших дегазацию, не на много превысили объемы метана ранее выделявшегося аналогичными шахтами только Донецкой области, а объемы каптированного метана оказались на 100 млн. м<sup>3</sup> меньше.

При этом каптированный газ использовался лишь на 13 шахтах и то полностью только на четырех, а на девяти шахтах – частично, в основном в отопительный сезон котельными [14].

В 1999 году во всем Донбассе работало 152 газообильные шахты. Среднесуточная добыча на этих шахтах составляла 144,8 тыс. тонн угля в сутки, в том числе на 44 шахтах, работавших с применением систем дегазации, среднесуточная добыча угля составляла 84,4 тыс. тонн.

Таблица 3

Динамика снижения объемов извлекаемого газа  
 шахтами Донбасса

№ п/п	Показатели	Годы отработки				
		1994	1995	1996	1997	1998
1	Общее количество метана, млн.м <sup>3</sup>	2771,0	2468,0	2089,0	1964,0	1913,0
2	Объем метана, поступившего в атмосферу, млн.м <sup>3</sup>	2648,5	2365,0	2007,9	1869,5	1815,0
	а) в результате работы вентиляционных систем, млн.м <sup>3</sup>	2476,0	2197,0	1856,0	1750,0	1660,3
	б) в результате работы дегазационных систем, млн.м <sup>3</sup>	172,5	168,0	151,9	119,5	155,7
3	Объемы метана, каптированного дегазационными системами, млн.м <sup>3</sup>	295,0	271,0	233,0	214,0	252,7
	% от общего объема метана	10,6	11,0	11,2	10,9	13,2
4	Объем метана, утилизированный шахтами, млн.м <sup>3</sup>	122,5	103,0	81,1	94,5	97,0
	% от объемов каптированного метана	41,5	38,1	34,9	44,1	38,4
	% от общего кол-ва метана	4,4	4,2	3,9	4,8	5,1

В 1999 году общее метановыделение на шахтах Донбасса составило 1700 млн. м<sup>3</sup>, в том числе метановыделение из вентиляционных и дегазационных систем шахт, где применялась дегазация, - 1200 млн. м<sup>3</sup>. Из них 254,7 млн. м<sup>3</sup> газа или 21 % общего метановыделения 44 шахт было каптировано шахтными системами дегазации.

Некоторое увеличение объемов каптажа в 1998-1999 гг. произошло за счет улучшения работы дегазационных систем на ряде шахт (им. А. Ф. Засядько, «Холодная Балка», «Хрустальская» и др.), где количество метана, отводимого дегазационными системами увеличилось в 1,5-2,5 раза [14].

К сожалению, уровень утилизации каптируемого газа почти не изменился, а газ использовался только на 8 шахтах в объеме всего 55,4 млн. м<sup>3</sup>, что составляет 22 % от всего объема дегазации и менее 2 % от общего объема газа, выбрасываемого шахтами.

В последние годы, в связи с реструктуризацией число шахт, применяющих дегазацию, еще более сократилось: до 13 шахт – в Луганской области и 26 – в Донецкой. Вентиляционными систе-

мами шахт первой области извлечено в 2007 г. 201,7 млн. м<sup>3</sup> газа, дегазационными – 79,3 млн. м<sup>3</sup>, Донецкой – соответственно: 692,4 и 215,9 млн. м<sup>3</sup>/год. В целом по Донбассу за год указанными шахтами извлекается около 1,2 млрд. м<sup>3</sup> газа-метана, в том числе 0,9 млрд. м<sup>3</sup> – вентиляцией и около 0,3 млрд. м<sup>3</sup> – дегазацией (рис. 4).

Примечательно, что объемы метана, извлекаемого (каптуруемого) дегазационными системами, не только не уменьшились, а даже возросли.

Однако высокими объемами добычи и угля, и газа характеризуется лишь ряд высокопроизводительных шахт: им. А. Ф. Засядько, им. В. М. Бажанова, «Красноармейская-Западная № 1», «Краснолиманская» - в Донецкой области, «Суходольская Восточная», «Молодогвардейская» – в Луганской (рис. 4).

Большой проблемой, лимитирующей практическое использование добытого газа, остается низкое содержание метана в подземных дегазационных системах и малые объемы извлекаемого газа. Так, из-за малой добычи угля от 55 до 74 % шахт имеют концентрации метана в газовой смеси не достигающие уровня, регламентированного правилами техники безопасности, т.е. 25 % и лишь на 15 шахтах содержание метана составляет более 35-45 % [15, 16]

Не лучше положение и с объемами газа. Анализ 39 шахт Донбасса, применявших в 2007 г. дегазацию, свидетельствует о том, что на большей части шахт – 22, что составляет 56 %, объем суточного извлечения газа не превышает 10 тыс. м<sup>3</sup>. Зачастую и объемы, и содержание газа в дегазационных системах этих шахт – нестабильно. Гораздо перспективнее остальные 17 шахт, на которых суточные объемы дегазации превышают 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут. или 3,65 млн. м<sup>3</sup>/год (табл. 4).

В Северо-Восточном Донбассе Луганской обл. это 5 шахт с объемами дегазации от 12,8 до 78,8 тыс. м<sup>3</sup>/на каждой или 180 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (65,9 млн. м<sup>3</sup>/год) суммарно.

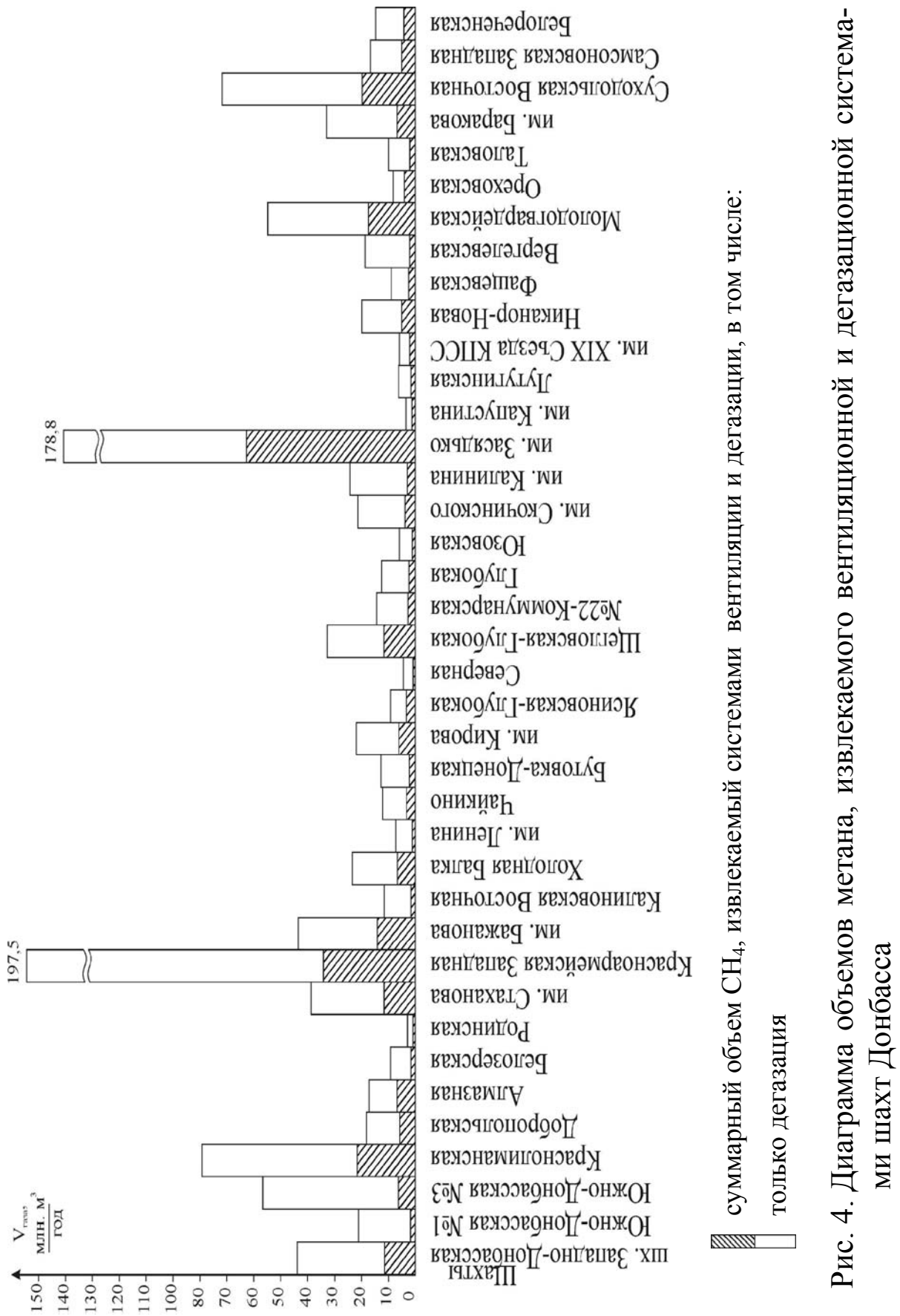


Рис. 4. Диаграмма объемов метана, извлекаемого вентиляционной и дегазационной системами шахт Донбасса

В Западном Донбассе перспективной для добычи газа является шахта «Западно-Донбасская» с объемами дегазации 30,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут. или 11,2 млн. м<sup>3</sup>/год.

В Юго-Западном Донбассе число шахт, перспективных для добычи газа-метана, составляет 11 с суточными объемами дегазации от 14-15 до 93-169 тыс. м<sup>3</sup>.

При этом в Красноармейском районе суммарный объем метана, извлекаемого системами дегазации 5 шахт («Красноармейская», «Добропольская», «Алмазная», им. А. Г. Стаханова и «Красноармейская Западная № 1») составляет 214 тыс. м<sup>3</sup>/сут. или 78,1 млн. м<sup>3</sup>/год.

В Донецко-Макеевском районе добыча газа системами дегазации в объемах от 15,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. до 169 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (шх. им. А. Ф. Засядько) осуществляется на 6 шахтах: им. В. М. Бажанова, «Холодная Балка», им. С. М. Кирова, «Щегловская Глубокая», им. А. Ф. Засядько – суммарно 282 тыс. м<sup>3</sup>/сут. или 103 млн. м<sup>3</sup>/год.

Стабильная добыча газа в объемах несколько меньше 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут. осуществляется системами дегазации шахт им. М. И. Калинина – 7,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (2,7 млн. м<sup>3</sup>/год) и «Чайкино» – 9,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут. (3,4 млн. м<sup>3</sup>/год), что можно использовать при объединении ряда шахт в единую газсистему. Таким образом, при надлежащем техническом состоянии систем дегазации потенциальная минимальная попутная добыча шахтного метана в Донецкой области может составлять: 11,2 + 78,1 + 103,0 + 6,1 = 198,4 млн. м<sup>3</sup>, а совместно с Луганской – 264 млн. м<sup>3</sup>/год, что близко прогнозным данным Б. А. Грядущего и др. [17]. При увеличении добычи угля и эффективности дегазации на уровне 37 % согласно [16] объем добычи метана может достичь 0,75 млрд. м<sup>3</sup>/год, однако непременным условием должно быть совершенствование дегазационных систем для увеличения эффективности дегазации на ряде высокопроизводительных шахт, таких как «Южно-Донбасская № 3», «Красноармейская», «Красноармейская Западная № 1» и др. и повышения содержания метана в дегазационных стоках.

Во Львовско-Волынском бассейне целенаправленная добыча угольных газов также не производится. На ряде участков неко-



торых шахт осуществлялась попутная подземная дегазация угленосных отложений, преимущественно кровли.

Так, на поле шахты «Великомостовской № 4» было пробурено 70 подземных дегазационных скважин (с расстоянием между ними от 10 до 40 м). Однако эффективность их оказалась слабой. При добыче угля среднесуточное выделение метана составило 43,6 тыс. м<sup>3</sup>, в то время как дегазационными скважинами каптировались всего 4,6 тыс. м<sup>3</sup>, т.е. эффективность составила всего 10,7 %. При этом содержание метана в газовой смеси дегазационной смеси составило всего 12 %.

Более эффективными оказались результаты дегазации на шахте «Великомостовской» № 10, где расстояние между дегазационными скважинами было сокращено до 8-20 м. При этом вентиляционной системой извлекалось в сутки 17,5 тыс. м<sup>3</sup> (6,4 млн. м<sup>3</sup>/год), а дегазационной – 9,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут (3,5 млн. м<sup>3</sup>/год), т.е. эффективность дегазации составила 54,8 % при концентрации метана в дегазационной системе 29 %, что на 4 % превышает предел, регламентированный правилами ТБ, и делает смесь пригодной для использования. Следовательно, начальный этап внедрения метода дегазации во Львовско-Волынском бассейне можно считать успешным. Необходима отработка его с учетом специфики бассейна.

Таким образом, объемы метановых газов, извлекавшихся из шахт Донбасса в период их стабильной работы, были весьма высокими, и хотя в настоящее время они сократились почти вдвое, объемы метана, каптируемого дегазационными системами шахт, остались весьма существенными – до 0,3 млрд. м<sup>3</sup>/год.

Опыт ряда производительных шахт, добившихся совершенствования дегазационных систем, свидетельствует о реальных возможностях использования всего каптированного газа не только для собственного потребления, но и поставок другим местным и промышленным организациям.

Следовательно, по объемам извлечения метановых газов Донбасс может представлять источник промышленного газоснабжения, а Львовско-Волынский бассейн – местного, т.к. эксплуатация Лаврентьевской и Южно-Томашевской опытно-промышленных скважин в Донбассе функционирующих по 5 лет

с дебитами 5-10 тыс. м<sup>3</sup>/сут, свидетельствует об экономической целесообразности использования даже малодебитных источников угольных газов [8, 9, 18].

Таблица 4  
 Перспективные и потенциально перспективные шахты с объемами попутной добычи газа метана более 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут

Область, ГПР регионы	Шахты	Объемы добычи метана	
		м <sup>3</sup> /сут	млн.м <sup>3</sup> /год
1	2	3	4
I Луганская обл. – Северо-Восточный Донбасс			
1.Луганский	Никанор-Новая	13536	4,94
2.Краснодонский	Молодогвардейская	45792	16,71
	Суходольская		
	Восточная	78768	28,75
	Им. Н.П. Баракова	29520	10,77
3.Алмазно-Марьевский	Самсоновская	12816	4,68
	Западная		
ИТОГО:		180432	65,85
II Донецкая обл. – Юго-Западный Донбасс			
4.Южно-Донбасский	Южно-Донбасская № 3	17424	6,37
5.Красноармейский	Краснолиманская	57456	20,97
	Добропольская	14112	5,15
	Алмазная	16848	6,15
	Им. А.Г. Стаханова	32544	11,88
	Красноармейская-Западная № 1	93168	34,00
6.Донецко-Макеевский	Им. В.М. Бажанова	34128	12,45
	Холодная Балка	16848	6,15
	Им. С.М. Кирова	15120	5,52
	Щегловская Глубокая	29520	10,77
	Им. А.Ф. Засядько	169200	61,74
	Чайкино*)	9216	3,36
	Им. М.И. Калинина*)	7488	2,74
7.Западный Донбасс	Западно-Донбасская	30672	11,20
ИТОГО:		543694	198,46
ВСЕГО:		724126	264,3

\*) - эти шахты с добычей газа менее 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут можно использовать при создании сводных систем

### **Выводы**

1. На начало XXI века ресурсы метана в угольной массе углегазовых бассейнов Украины составляют более 0,8 трлн. м<sup>3</sup>.

2. В современных условиях экономического кризиса самостоятельная добыча метана в Украине без зарубежных инвестиций маловероятна. Более перспективным является метод предварительного и попутного с угледобычей извлечения метана дегазационными системами шахт.

3. В Донбассе дегазацию угленосных отложений осуществляют 39 шахт в Львовско-Волынском 1-2. Годовые объемы извлекаемого газа-метана составляют в Донбассе 1, 2 млрд. м<sup>3</sup>, в том числе – 0,9 – системой вентиляции, 0,3 – дегазации.

4. Из указанных шахт лишь на 17 (43 %) высокопроизводительных, суточные объемы извлекаемого газа которых превышают 10 тыс. м<sup>3</sup>/сутки или 3,65 м<sup>3</sup>/год. На остальных шахтах вследствие падений угледобычи они меньше 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

5. В Северо-Восточном Донбассе перспективными для промышленной добычи метана являются 5 шахт с годовыми объемами от 5 до 29 млн. м<sup>3</sup>, суммарно примерно 66 млн. м<sup>3</sup>.

В Юго-Западном и Западном Донбассе – 12-14 шахт с объемами дегазации от 3-5 до 34-62 млн. м<sup>3</sup>/год на каждой или более 198 млн. м<sup>3</sup>/год суммарно.

6. Таким образом, даже в условиях экономического спада, при совершенствовании дегазационных систем шахт в Донбассе вполне реальна добыча метана в промышленных масштабах – до 260-300 млн. м<sup>3</sup>.

7. С подъемом экономики и планируемым увеличением добычи угля при средней эффективности дегазации шахт на уровне 37 % возможно увеличение добычи метана до 750 млн. м<sup>3</sup>.

### **СПИСОК ССЫЛОК**

1. Голубев А. А., Майборода А. А., Анциферов В. А., Канин В. А. Генетический аспект формирования скоплений и месторождений свободных углеводородных газов Большого Донбасса // Зб. наук. праць УкрНДМІ. – Донецьк, 2008. - № 3. – С. 25-40.

2. Газоносность угольных месторождений Донбасса / А. В. Анциферов, М. Г. Тиркель, М. Г. Хохлов, В. А. Привалов, А. А. Голубев, А. А. Майборода, В. А. Анциферов – К.: Наук. думка, 2004. – 232 с.
3. Куш О. А., Кузнецова Л. Д. К вопросу прогноза локальных скоплений метана в угольной толще // Геотехн. механика. – 2005. – Вып. 54. – С. 96-99.
4. Грунау Х. Р. Природный газ в основных бассейнах мира: тип газопроизводящих пород, термальная история и бактериогенез (Труды XI Всемирного нефтяного конгресса, т. 2, Лондон, 1983).
5. Методическое руководство по оценке ресурсов углеводородных газов угольных месторождений как попутного полезного ископаемого. М.: Мингео СССР. – 1988. – 107 с.
6. Шлютер Р., Калински М. Каптаж скважинами шахтного метана в районах остановленных горных работ / Gluckauf 142 (2006). - № 1/2. – С. 39-42.
7. Майерс Х., Куни Э. Оценка газового потенциала закрытых угольных шахт / Gluckauf 142 (2006). - № 1/2. – С. 22-28.
8. Газоносность и ресурсы метана угольных бассейнов Украины Анциферов А. В., Голубев А. А., Канин В. А., Тиркель М. Г., Задара Г. З., Узиюк В. И., Анциферов В. А., Суярко В. Г./ т. 1, Геология и газоносность Западного, Юго-Западного и Южного Донбасса. – Донецк, 2009. – 453 с.
9. Анциферов А. В., Голубев А. А., Анциферов В. А. Перспективы развития Донбасса как комплексного углегазового бассейна // Уголь Украины. – 2004. - № 8. – С. 4-8.
10. Лукинов В. В. Геологические и технические условия добычи метана на угольных месторождениях бассейна Блэк-Уорриор // Геотехн.механика. - Днепропетровск. – Вып. 17. – С. 11-15.
11. Касьянов В. В., Ламберт С. Перспективы развития метановой отрасли в Украине // Геотехн. механика. - Днепропетровск. 2000. – Вып. 17. – С. 6-11.
12. Касьянов В. В., Лелик Б. І., Качмар Ю. Д. Проблеми застосування гідророзриву пласта в свердловинах для видобутку

- МВР Донбасу // Геотехн. механіка. - Дніпропетровськ. – 2002. – Вид. 32. – С. 156-161.
13. Касимов О. И., Буханцов А. И., Касьянов В. В. Добыча метана при дегазации шахт скважинами, пробуренными с поверхности // Экотехнологии и ресурсосбережения. – 1994. - № 1.
  14. Чепенко А. В. Каптаж и использование шахтного метана в Украине // Геотехн. механика. – Днепропетровск, 2000. – Вып. 17. – С. 52-56.
  15. Булат А. Ф., Камышан В. В. О перспективах развития в Украине отрасли по извлечению метана угольных месторождений // Геотехн. механика. – Днепропетровск, 2002. – Вып. 32. – С. 3-15.
  16. Бокий Б. В. Извлечение и использование шахтного метана // Уголь Украины. – 2006. – № 5. – С. 3-7.
  17. Грядущий Б. А., Майдуков Г. Л., Пивняк Г. Г. Угольные месторождения Украины как источник углеводородного топлива // Уголь Украины. – 2008. – № 4. – С. 3-8.
  18. Конарев В. В., Сеплярский Д. Г., Рылов В. Ф. Об опыте разработки технологии дегазации угольных месторождений в Донбассе // Геотехн. механика. – К., Днепропетровск. - 2000. – Вып. 17. – С. 208-213.