

МЕТАНОНОСНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ РЕСУРСОВ МЕТАНА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ БАССЕЙНОВ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

А.И. Гресов, А.И. Обжиров, Е.В. Коровицкая, Р.Б. Шакиров

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, г. Владивосток

Поступила в редакцию 6 декабря 2006 г.

В работе дана краткая характеристика метаноносности угольных бассейнов, районов и месторождений юга Дальнего Востока. Приведены значения метаноносности угольных пластов в зависимости от глубины их залегания, позволяющие осуществлять прогноз ресурсов метана на участках со слабой геолого-газовой изученностью или площадях, где ее определение не проводилось. Выделены две группы углеметановых месторождений, характеризующиеся различными особенностями распределения метаноносности и ресурсов метана угольных пластов, обусловленными влиянием ряда газоконтролирующих геологических факторов. Изложены основы геолого-технологической концепции оценки ресурсов угольного метана и перспектив их извлечения. Выделены 3 группы месторождений по перспективам промышленного освоения ресурсов метана угольных пластов различных категорий перспективности их извлечения. Приведена информационная база данных ресурсов метана угольных пластов бассейнов и месторождений юга Дальнего Востока. Произведена предварительная оценка перспектив организации углеметанового промысла на юге Дальнего Востока.

Ключевые слова: метаноносность, углеметановые месторождения, перспективы извлечения угольного метана, Дальний Восток.

ВВЕДЕНИЕ

Большинство угольных бассейнов и месторождений юга Дальнего Востока по значениям природной метаноносности угольных пластов, достигающей 12–30 м³/т, масштабности и плотности ресурсов метана в угольных пластах, перспективных для извлечения и промышленного использования, соответствуют геолого-технологическому понятию “углеметановых” (Угловский, Партизанский, Сахалинский, Буреинский). Основной объем (85–95 %) ресурсов углеводородных газов в угольных бассейнах связан с залежами метана, сорбированного в угольных пластах [6, 9, 13, 18]. Метан является, с одной стороны, источником возникновения аварийных ситуаций, взрывов в угольных шахтах, приводящих к значительным экономическим убыткам, травматизму и гибели шахтеров, а с другой – ценным полезным ископаемым (углеводородным сырьем). Комплексное решение проблемы извлечения метана из угольных пластов в различных целях осуществляется двумя способами. Первый – каптирование и утилизация

шахтового метана из угленосной толщи и угольных пластов, второй – газодобыча угольного метана (УМ) как полезного ископаемого независимо от добычи угля. Оба способа утилизации решают проблему газобезопасности и уменьшения метановыбросов в атмосферу, что является не менее важной задачей, чем экономическая и коммерческая выгода метаноугольного промысла. Интенсифицированное извлечение и использование угольного метана в промышленных целях в настоящее время эффективно осуществляется в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. В США в настоящее время извлекают около 45 млрд м³ угольного метана ежегодно [10, 20–22]. Анализ состояния рентабельного извлечения и использования угольного метана в США свидетельствует об актуальности углеметанового промысла и в России, обладающей колоссальными, перспективными для извлечения и использования ресурсами, составляющими десятки триллионов м³, в том числе и на юге Дальнего Востока – метаноресурсной базой в сотни миллиардов м³.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами работ являлись углеметановые бассейны и месторождения юга Дальнего Востока: в Приморье – Партизанский и Угловский бассейны, Подгородненское и Суражевское месторождения (рис. 1); в Хабаровском крае – Ургальское месторождение Буреинского бассейна; на Сахалине – месторождения Сахалинского бассейна. Природная метаноносность их угольных пластов достигает 12–30 м³/т (14–32 м³/т.с.б.м – тонна сухой беззольной

массы), а ресурсы угольного метана характеризуются положительными геолого-технологическими показателями для его извлечения и промышленного использования [1, 3].

МЕТАНОНОСНОСТЬ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Природная метаноносность угольных пластов Угловского, Партизанского и Сахалинского бассейнов, Подгородненского и Ургальского месторождений характеризуется комплексом качественных и ко-

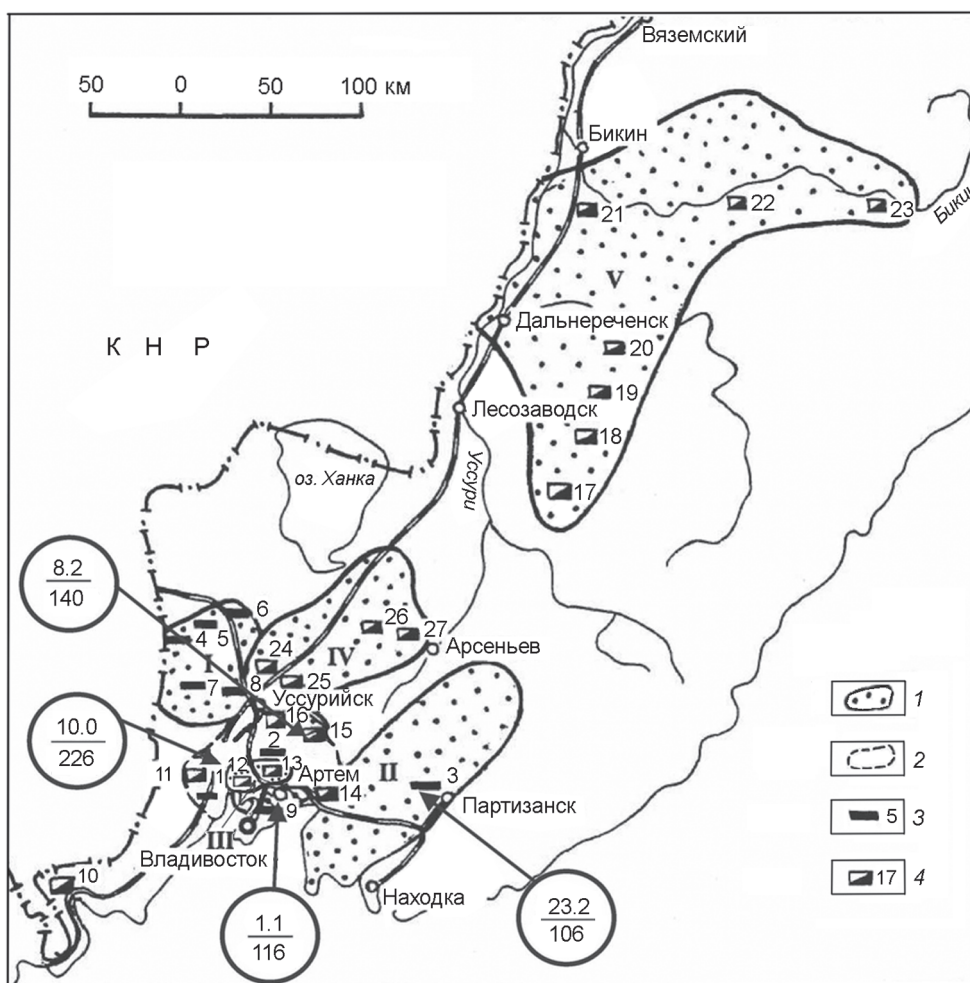


Рис. 1. Схема расположения основных угольных бассейнов, месторождений и угленосных районов Приморья и их метаноресурсные показатели.

1 – угольные бассейны: I – Раздольненский, II – Партизанский, III – Угловский, IV – Ханкайский, V – Бикино-Уссурийский; 2 – Южно-Приморский угленосный район; 3, 4 – основные месторождения (справа – порядковый номер по списку): 3 – каменноугольные, 4 – бурогоугольные.

Месторождения, указанные на схеме: 1 – Монгугайское, 2 – Адамсовское (Синегорское), 3 – основная промышленная площадь Партизанского бассейна, 4 – Константиновское, 5 – Ильичевское, 6 – Липовецкое, 7 – Алексее-Никольское, 8 – Уссурийское, 9 – Подгородненское, 10 – Хасанское (Хасанский район), 11 – Нежинское, 12 – Тавричанское, 13 – Артемовское, 14 – Шкотовское, 15 – Бонивуровское, 16 – Глуховское, 17 – Крыловское, 18 – Малиновское, 19 – Ореховское, 20 – Белогорское, 21 – Бикинское, 22 – Среднебикинское, 23 – Верхнебикинское, 24 – Павловское, 25 – Раковское, 26 – Реттиховское, 27 – Чернышевское. В кружках – метаноресурсные показатели: в числителе – перспективные ресурсы угольного метана (млрд м³), в знаменателе – плотность ресурсов (млн м³/км²).

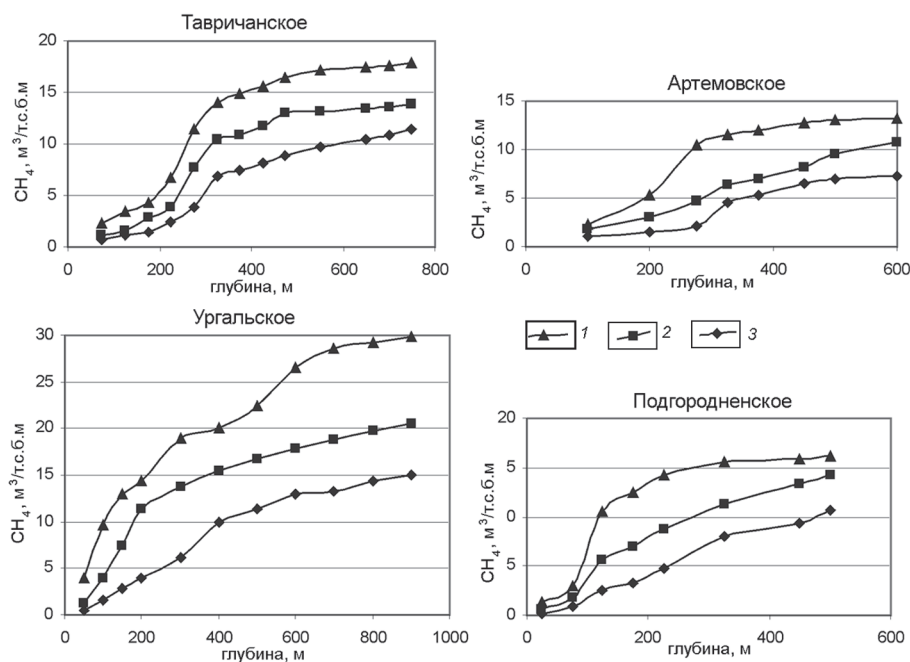


Рис. 2. Изменение метаносности угольных пластов Артемовского, Тавричанского, Подгородненского и Ургальского месторождений в зависимости от глубины их залегания.

1 – максимальные, 2 – средние, 3 – минимальные значения.

личественных показателей. К первым, в первую очередь, относятся: концентрация метана в составе природного газа, газо-геогенетические особенности, газовая зональность, ко вторым – метаносность угольных пластов и вмещающих пород. Большинство углеметановых бассейнов юга Дальнего Востока расположены в районах, оцениваемых как “перспективные прогнозные нефтегазоносные” (Угловский и др.) или на площадях с доказанной геологоразведочными работами нефтегазоносностью (Сахалинский и Буреинский бассейны). Образование и формирование угольных и нефтегазоносных бассейнов юга Дальнего Востока в целом происходило в общих областях [19]. Совместное залегание пластов угля, залежей природного газа, нефти и цикличность отложений нефтегазоносных и угленосных бассейнов в единой геологической структуре позволяет оценивать большинство осадочных бассейнов Дальневосточного региона как угле-нефтегазоносные [5, 14, 15].

В Угловском бассейне содержание метана в газах подстилающих угленосную толщу отложения варьирует в пределах от 89 до 98 %.

В Буреинском бассейне подстилающие угленосную толщу отложения, по данным геологоразведочных работ, газосодержательны. Газ подстилающих отложений преимущественно метановый (75–85 %) с примесью этана (13 %), пропана (до 5 %), бутана (до 3.5 %), изобутана (1 %).

В Сахалинском бассейне установлена аналогичная закономерность. В Партизанском бассейне формирование метаносности угольных пластов гене-

тически связано с генерацией метана в процессе термального и контактового метаморфизма углей в угленосной толще и глубинными магматическими процессами [1, 3–5, 15].

Косвенным подтверждением подтока метана с глубоких горизонтов служит наличие в угленосных толщах юга Дальнего Востока метана с различным изотопным составом углерода. Изотопный состав углерода метана δC^{13} , содержащегося в угольных пластах и вмещающих породах Угловского бассейна, изменяется от -36.4 до -60.2 ‰; Партизанского – от -38.1 до -49.2 ‰; Буреинского – от -40.6 до -63.8 ‰ и Сахалинского – от -23.7 до -57.0 ‰.

Изотопный состав углерода метана δC^{13} подстилающих угленосную толщу нижнемеловых и верхнетриасовых отложений в Угловском бассейне изменяется от -32.2 до -40.3 ‰; юрских – в Буреинском – от -29.0 до -40.9 ‰; верхнемеловых и палеогеновых – в Сахалинском – от -23.2 до -36.0 ‰ [4, 5]. Следует отметить, что изотопный состав углерода метана подстилающих отложений Угловского бассейна и Подгородненского месторождения (-32.2 и -36.2 ‰ – средние значения) близок к среднему изотопному составу метана попутного газа нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений Сахалинского (-34.4 ‰), Буреинского (-28.6 ‰) и Южно-Якутского (-31.3 ‰) нефтегазовых бассейнов (НГБ) [4, 5, 14, 15].

Таким образом, в угленосных толщах углеметановых бассейнов юга Дальнего Востока присутствует газ (метан) как минимум двух генетических

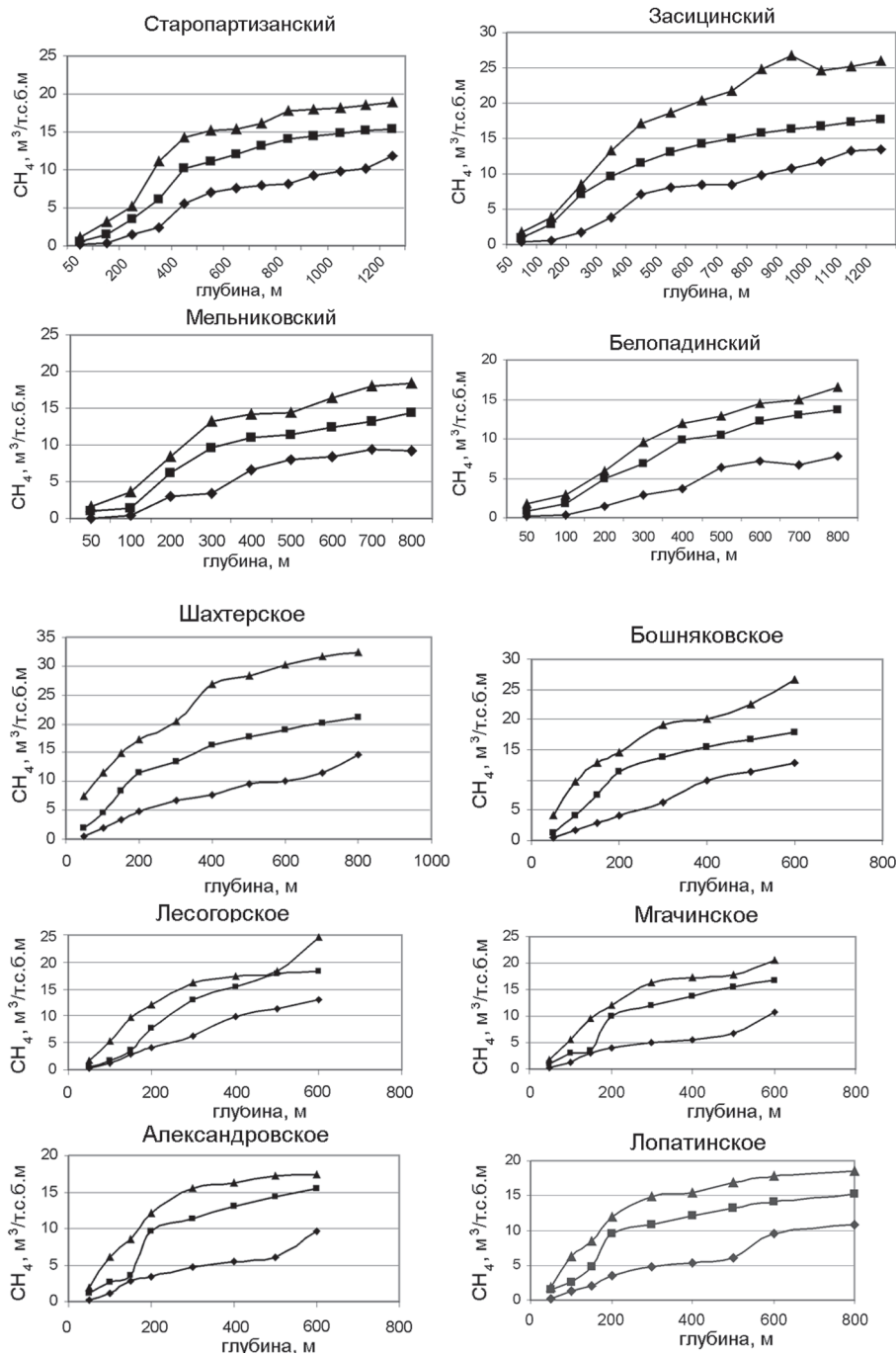


Рис. 3. Изменение метаносности угольных пластов Старопартизанского, Засицинского, Мельниковского и Белопадинского угленосных районов Партизанского бассейна в зависимости от глубины их залегания.

Условные обозначения см. на рис. 2.

Рис. 4. Изменение метаносности угольных пластов Шахтёрского, Лесогорского, Бошняковское, Мгачинского, Александровского и Лопатинского месторождений Сахалинского бассейна в зависимости от глубины их залегания.

Условные обозначения см. на рис. 2.

типов – сингенетичный углеметаморфогенный и миграционный, связанный с метанонасыщенными подстилающими отложениями, а в ряде случаев – с нефтегазонасыщенными [4, 5, 14, 15]. Об этом свидетельствует перекрытие интервальных значений δS^{13} : верхнего предела значений δS^{13} метана подстилающих отложений и нижнего – угленосных. Кроме того, нижний предел значений δS^{13} метана подстилающих отложений явно отличается от углеметаморфогенного аналога.

Изотопные анализы выполнены в масс-спектрометрических лабораториях МГРИ (О.И. Кропотовой, А.П. Бакалдиной), ДВГИ ДВО РАН (А.В. Игнатьевым) и Университете Хоккайдо (Urumu Tsunogai).

Влияние подстилающих отложений на характер распределения метана в угленосных толщах углеметановых бассейнов региона подтверждается также газовым режимом действующих и ликвидированных шахт. При максимальных значениях природной метаносности угольных пластов в Угловском бассейне,

не превышающей 14–18 м³/т.с.б.м, относительная метанообильность горных выработок достигала 130 и более м³/т.с.д. (тонна суточной добычи). С учетом влияния газовыделений из пластов-спутников и вмещающих пород она по предельным значениям не может превышать 60–65 м³/т.с.д; то есть 35–40 % газового баланса шахт связаны с источниками метана, которые находятся в подстилающих отложениях [4, 5].

Содержание метана в угольных пластах закономерно возрастает с увеличением глубины их залегания и достигает 80 % в зоне метановых газов в среднем на глубинах 120–250 м. Горизонты полной деметанизации на углеметановых месторождениях юга Дальнего Востока практически отсутствуют. Концентрации метана до 0.1–33.2 % фиксировались уже в интервале глубин 0.5–25 м [4, 5, 14, 15].

Метаноносность пластов бурых углей углеметановых бассейнов и месторождений юга Дальнего Востока закономерно возрастает с увеличением глубины их залегания и достигает 14–18 м³/т.с.б.м. Метаноносность пластов каменных углей также возрастает с глубиной их залегания, достигая 20–32 м³/т.с.б.м. (рис. 2–4).

Метаноносность вмещающих пород, обусловленная их поровым пространством, незначительна и не превышает: для песчаников – 1.2 м³/т; алевролитов – 3.2 м³/т; аргиллитов – 3.6 м³/т [5].

Месторождения региона подразделяются на две основные группы по характеру метаноносности угольных пластов. К первой относятся месторождения с закономерным увеличением метаноносности регионально- и регионально-термально-метаморфизованных угольных пластов с глубиной их залегания. Эта закономерность характерна для половины месторождений исследованного региона (рис. 2, 4 – Лопатинское и другие месторождения Сахалинского бассейна). Максимальный градиент нарастания метаноносности угольных пластов этой группы месторождений происходит в интервале глубин 100–300 м, в дальнейшем с увеличением глубины их залегания происходит стабилизация ее значений.

Ко второй группе относятся месторождения Шахтерское, Лесогорское, Бошняковское на Сахалине и Партизанского бассейна в Приморье (рис. 3, 4), где на указанную выше закономерность влияет большое количество геологических факторов.

На месторождениях этой группы отмечается значительная изменчивость значений метаноносности угольных пластов на одних и тех же глубинах и горизонтах. Графики изменения метаноносности с

глубиной залегания носят весьма изменчивый характер (в ряде случаев – “пиловидный”).

Если обратить внимание на графики изменения метаноносности угольных пластов с глубиной их залегания, то можно отметить, что градиенты нарастания метаноносности по группам месторождений тоже имеют разный вид (м³/т.с.б.м на 100 м глубины).

Исходя из этих особенностей данных групп месторождений, формируется методологический подход к изучению природной метаноносности, геолого-промышленной оценке угольного метана и технологии его извлечения.

ОСНОВЫ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ УГОЛЬНОГО МЕТАНА И ПЕРСПЕКТИВ ИХ ИЗВЛЕЧЕНИЯ

Этапы исследовательских работ и опытно-промышленных испытаний, открывающих путь к успеху (либо определяющих бесперспективность дальнейших работ), формируют стратегию развития углеметанового промысла в угольных бассейнах, тактику освоения углеметановых месторождений. В табл. 1 систематизированы главные геолого-технологические критерии оценки перспективности добычи угольного метана, применяемые в России [5, 8]. В качестве главных количественных критериев геолого-промышленной оценки перспективности объектов принимаются значения метаноносности угольных пластов, масштабы и плотность ресурсов метана в них, угленосность продуктивных горизонтов, мощность и глубина залегания угольных пластов, зольность и степень метаморфизма углей, показатели газопроницаемости и газоотдачи.

В соответствии с действующими классификациями [8, 11, 16], угольные бассейны, районы и месторождения юга Дальнего Востока отнесены по геолого-технологическим критериям и перспективам освоения к II, III и IV группам углеметановых бассейнов. В работе рассматриваются углеметановые объекты II группы – бассейны и месторождения, перспективные для попутной и самостоятельной добычи метана для местного газоснабжения (табл. 2), на которых выделяются 4 категории ресурсов метана угольных пластов различной степени перспективности извлечения и промышленной значимости: I – высоко перспективные ресурсы, представляющие промышленный интерес в настоящее время; II – перспективные ресурсы, имеющие практическую промышленную значимость для организации углеметанового промысла в ближайшей перспективе; III – перспективные ресурсы для промышленного освоения в обозримом будущем и

Таблица 1. Геолого-технологические критерии оценки перспективности углеметановых бассейнов и месторождений для промышленной газодобычи [8, 11, 12, 16].

Критерии оценки перспективности	Характеристика критериев перспективности
1. Метаноносность угольных пластов	Более 8–10 м ³ /т (10 м ³ /т.с.б.м.), при обязательном росте с глубиной
2. Глубины оценки	От 200 до 1800 м, при наиболее благоприятных – 300–1200 м
3. Масштабность ресурсов метана	Ресурсы метана 10–30 млрд м ³ в бассейне; 1–10 млрд м ³ на месторождениях. Масштабы ресурсов метана в пластах, обеспечивающие продуктивную газодобычу в течение 25–30 лет
4. Концентрация (плотность ресурсов) метана угольных пластов	Более 50–100 млн м ³ /км ² для бассейнов; 100–150 млн м ³ /км ² для месторождений; 150–250 млн м ³ /км ² – для участков газодобычи. Площади с плотностью более 250 млн м ³ /км ² – участки первой очереди освоения
5. Угленасыщенность продуктивных горизонтов и интервалов	Более 5–10 % в продуктивных горизонтах (150–200 м) разреза или не менее 8–10 м суммарной мощности угольных пластов
6. Мощности угольных пластов	Более 1 м для рабочих пластов и 0.1 м – для нерабочих
7. Зольность углей	Менее 35 %
8. Петрографический состав углей	Витринитовый с показателями отражательной способности от 0.6 до 1.4 %
9. Хрупкость, эндогенная и экзогенная трещиноватость углей	Угли с максимальными показателями хрупкости и расстояниями между трещинами 0.1–0.3 см; параметрами удельной эндогенной и экзогенной (общей) трещиноватости более 0.3 мм ⁻¹
10. Тектоника месторождений, участков	Предпочтительнее простые пологие складки с углами падения крыльев до 30–40°
11. Геодинамическое состояние угленосной толщи	Массивы в состоянии растяжений или слабого сжатия
12. Газопроницаемость угольного массива	Угольные массивы и пласты с газопроницаемостью более 5 мД
13. Расстояние от участка газодобычи до потребителя	Не более 20–25 км
14. Наличие зон повышенной проницаемости, повышающих перспективность газодобычи.	При газопроницаемости угольных массивов возможно эффективное применение пневмо-гидродинамического метода интенсификации газоотдачи угольных пластов
15. Технологии интенсификации газоотдачи	После применения методов интенсификации газоотдачи угольных пластов дебиты скважин в начальный период должны быть не менее 5 тыс. м ³ /сут.
16. Экологическая необходимость снижения уровня газовыбросов в атмосферу	Предопределяется современным уровнем газовыбросов метана в атмосферу и степенью газоопасности заселённых территорий на полях ликвидированных шахт
17. Экономическая целесообразность газодобычи на оцениваемых объектах и транспортировки его потребителям	Устанавливается после опытно-методических испытаний на основе расчёта экономической целесообразности и рентабельности углеметанового промысла на оцениваемых площадях

Таблица 2. Классификация углеметановых бассейнов и месторождений юга Дальнего Востока по перспективности промышленного освоения ресурсов метана [8, 11, 12].

Группы перспективности промышленного освоения	Технолого-промышленные показатели перспективности	Угленосные районы, месторождения
I группа	Бассейны и месторождения, наиболее перспективные для широкомасштабной промышленной добычи метана из угольных пластов в настоящее время	Отсутствуют
II группа	Бассейны, месторождения, угленосные районы, перспективные для попутной и самостоятельной добычи метана для местного газоснабжения	Угловский бассейн (Тавричанское и Артемовское месторождения), Подгородненское месторождение, Партизанский бассейн (Старопартизанский, Засицинский, Белопадинский, Молчановский, Западно-Партизанский угольные районы), Ургальское месторождение, Сахалинский бассейн (Мгачинское, Александровское, Шахтерское, Лесогорское, Усть-Лесогорское месторождения)
III группа	Месторождения, мало перспективные для добычи метана в настоящее время	Огоджинское, Тихменевское, Макаровское, Вахрушевское месторождения
IV группа	Месторождения, перспективы добычи в которых могут быть определены после дополнительных исследований	Суражевское, Монгугайское, Синегорское, Санпаузское, Солнцевское, Широкопадинское, Криштофовичское месторождения

IV категории – перспективные ресурсы с отдаленной перспективой газодобычи [2, 12].

В соответствии с действующими нормативными документами [2, 12], подсчет ресурсов метана осуществлялся с учетом главной особенности газового опробования угольных пластов: “Определение природной метаноносности угольных пластов связано и определяется преимущественно понижающими систематическими ошибками, то есть с помощью керногазонаборников (в силу их конструктивных особенностей и технологии отбора) нельзя получить такие значения природной метаноносности, которые, за счет систематических ошибок, превышали бы ее действительную величину”. Из этой особенности опробования следует [2, 7, 16], что получаемые по пробам максимальные значения природной метаноносности наиболее приближены к действительным ее значениям, имеющим место в природе. Данное положение обусловлено, в основном, потерями газа при опробовании. В соответствии с этим, при оценке (подсчете) перспективных для извлечения ресурсов метана принимались мак-

симальные значения природной метаноносности угольных пластов (рис. 2–4).

Для нерабочих угольных пластов учитывался один уровень их геолого-газовой изученности (относительно более низкий, чем у рабочих пластов): параметры метаноносности приняты по прогнозным оценкам (по аналогии с рабочими пластами). Ресурсы метана, заключенного во вмещающих породах, и свободных скоплений газа в настоящей работе не учитывались.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РЕСУРСОВ МЕТАНА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В качестве основных количественных критериев предварительной оценки перспективности углеметановых бассейнов и месторождений для извлечения и использования метана в настоящей работе (табл. 1) принимались значения метаноносности угольных пластов (рис. 2, 3, 4), структура распределения ресурсов метана по глубинам, площадям и степень их геолого-газовой изученности,

Таблица 3. Ресурсы метана угольных пластов, перспективных для извлечения и использования в Южно-Приморском угленосном районе и Партизанском бассейне [4, 5].

Угольные районы, площади, бассейны и месторождения	Ресурсы CH ₄ в рабочих угольных пластах	Ресурсы CH ₄ в нерабочих угольных пластах	Ресурсы метана по категориям геологической изученности, млн м ³			Промышленные ресурсы метана по категориям перспективности, млн м ³			Плотность ресурсов метана, млн м ³ /км ²
	млн м ³		P ₁	P ₂	P ₁ +P ₂ +P ₃	I	II	I + II + III	
Южно-Приморский угленосный район (всего)	15149	4474	10295	6716	19623	5870	3379	11620	173
Угловский бассейн (всего)	14206	4021	9562	6363	18227	5310	3259	10730	178
Артёмовское месторождение	6604	1619	4474	1712	8223	2723	363	4600	140
Тавричанское месторождение	7602	2402	5088	4651	10004	2587	2896	6130	226
Суражевское месторождение	210	100	-	-	310	-	-	210	60
Подгородненское месторождение	733	353	733	353	1086	560	120	680	116
Партизанский бассейн (всего)	15498	7681	10313	6571	23179	6437	4532	16462	106
Старопартизанская площадь (всего)	7909	4014	5375	5023	11923	3131	3014	8346	124
Старопартизанский район	1015	568	1015	568	1583	1187	-	1187	113
Засидинский район	2502	1540	1574	1946	4042	1944	142	3101	161
Коркинский район	4392	1906	2786	2509	6298	-	2872	4058	92
Северо-Партизанская площадь (всего)	4995	2447	4938	1548	7442	3306	1518	5446	98
Мельниковский район	1998	917	2693	222	2915	1000	1186	2186	88
Белопадинский район	2128	1041	2245	924	3169	2306	71	2377	110
Молчановский район	869	489	-	402	1358	-	261	883	48
Западно-Партизанская площадь	2594	1220	-	-	3814	-	-	2670	78

концентрация (плотность) ресурсов на объектах исследований.

Масштабность и структура ресурсов угольного метана

В Угловском бурогольном бассейне (рис. 1) максимальными ресурсами метана характеризуется Тавричанское месторождение – 10.004 млрд м³; минимальными – 8.223 млрд м³ – Артемовское месторождение. Суммарные ресурсы метана угольных пластов в бассейне составляют 18.23 млрд м³, в том числе рабочей мощности – 14.21, нерабочей – 4.02 млрд м³ (табл. 3). Ресурсы угольного метана категории P₁ оцениваются в 9.56 млрд м³, P₂ – 6.36 и P₃ – 2.31 млрд м³. Коэффициент дегазации (K_д), по данным подземных дегазационных работ, в Угловском бассейне составлял 50–60 %, в среднем 54.72 % (0.55). Промышленные (извлекаемые) ресурсы метана угольных пластов бассейна составляют 10.73 млрд м³, в том числе I категории перспективности (первой очереди освоения) – 5.31 млрд м³, II группы – 3.26 млрд м³ и III группы – 2.16 млрд м³ (табл. 3).

В угольных пластах, граничащих с бассейнами *Подгородненского и Суражевского каменноугольных месторождений*, сконцентрировано 1.09 и 0.31 млрд м³ метана, соответственно (суммарно 1.4 млрд м³), в том числе рабочей мощности – 0.943, нерабочей – 0.453 млрд м³. Ресурсы угольного метана категории P₁ Подгородненского месторождения оцениваются в 0.733 млрд м³, P₂ – 0.353, а P₃ (Суражевское месторождение) – 0.31 млрд м³. Коэффициент дегазации (K_д), по данным подземных дегазационных работ, на Подгородненском месторождении составлял 60–65 %, в среднем 61.84 % (0.62). Промышленные (извлекаемые) ресурсы метана угольных пластов месторождений составляют 0.89 млрд м³, в том числе I категории перспективности (первой очереди освоения) – 0.56 млрд м³, II группы – 0.12 млрд м³ (табл. 3).

В Партизанском бассейне (рис. 1) оценка перспективных ресурсов метана угольных пластов проведена по 7 каменноугольным районам: в Старопартизанском, Засицинском и Коркинском (Старопартизанская угленосная площадь); в Мельниковском, Белопадинском и Молчановском (Северо-Партизанская угленосная площадь) и в Западно-Партизанском районе (Западно-Партизанская угленосная площадь). Максимальными ресурсами метана в 11.92 млрд м³ характеризуется Старопартизанская угленосная площадь; минимальными – 3.81 – Западно-Партизанская. Промежуточное значение между ними занимает

Северо-Партизанская угленосная площадь – 7.44 млрд м³. Всего в бассейне подсчитано перспективных для извлечения ресурсов метана 23.18 млрд м³; в том числе категории P₁ – 10.313 млрд м³; P₂ – 6.571 и P₃ – 6.295 млрд м³ (табл. 3). По данным дегазационных работ (шахты Центральная, Глубокая и Нагорная), коэффициент дегазации K_д варьирует в пределах 0.48–0.88, составляя в среднем 0.71 (материалы ДВ филиала ВостНИИ). С учетом коэффициента K_д промышленные ресурсы в бассейне составляют 16.46 млрд м³, в том числе I категории перспективности – 6.44, II – 4.53 и III – 5.49 млрд м³ (табл. 3).

Согласно действующей классификации (табл. 2), углеметановые бассейны и месторождения Приморья по ресурсам метана относятся ко второй группе объектов – бассейны и месторождения, перспективные для самостоятельной добычи метана для местного газоснабжения. В соответствии с классификацией по мощности залежей углеводородов, применяемой в России, Тавричанское месторождение и Старопартизанская угленосная площадь (10.0 и 11.9 млрд м³) относятся к средним газовым месторождениям, Северо-Партизанская и Западно-Партизанская площади, Артемовское и Подгородненское месторождения – к мелким газовым месторождениям. В процессе геолого-промышленной оценки установлено, что в угольных пластах южного Приморья сконцентрировано 42.8 млрд м³ метана, перспективного для извлечения и промышленного использования. Масштабность и структура ресурсов метана угольных бассейнов и месторождений позволяют положительно оценить перспективность организации углеметанового промысла в Приморье с целью организации местного газоснабжения [5].

В Сахалинском бассейне (рис. 5) геолого-промышленная оценка ресурсов метана осуществлялась по угольным пластам трех угленосных районов: Александровскому, Углегорскому, Южно-Сахалинскому (табл. 4).

В Александровском угленосном районе Сахалинского бассейна по масштабности ресурсов метана в угольных пластах положительной оценкой перспективности характеризуются Мгачинское, Александровское, Камышевское, Най-Найское и Владимир-Агневское каменноугольные месторождения (ресурсы метана более 1 млрд м³), которые объединены территориально в Александровский перспективный газодобычный участок с общими ресурсами метана 15.26 млрд м³, в том числе промышленными – 11.07 млрд м³.

В Углегорском угленосном районе положительной перспективой извлечения и промышленного ис-

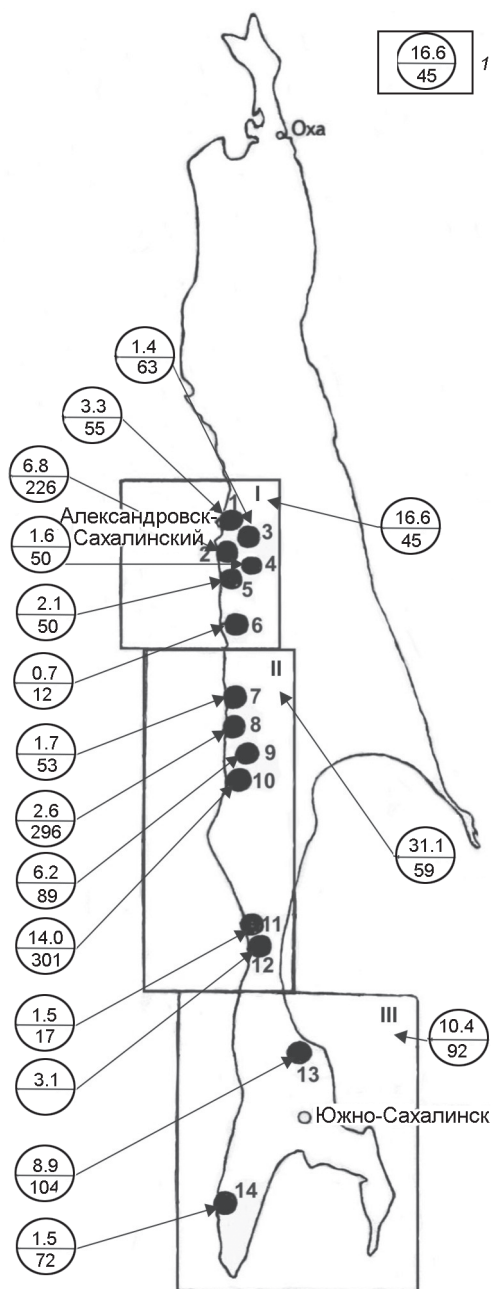


Рис. 5. Схема расположения основных углеметановых месторождений Сахалинского бассейна и их метаноресурсные показатели.

Угленосные районы: I – Александровский, II – Углегорский, III – Южно-Сахалинский.

Углеметановые месторождения: 1 – Мгачинское, 2 – Александровское, 3 – Камышевское, 4 – Владимиро-Агневское, 5 – Най-Найское, 6 – Широкопадское, 7 – Бошняковское, 8 – Усть-Лесогорское, 9 – Лесогорское, 10 – Шахтерское, 11 – Восточно-Криштофовичское, 12 – Криштофовичское, 13 – Лопатинское, 14 – Горнозаводское.

I – в числителе – перспективные ресурсы угольного метана (млрд м³), в знаменателе – плотность ресурсов (млн м³/км²).

пользования характеризуются ресурсы метана угольных пластов Бошняковского, Шахтерского, Лесогорского, Усть-Лесогорского и Восточно-Лесогорского каменноугольных месторождений, которые объединены территориально в Шахтерский перспективный газодобычный участок с общими ресурсами метана 25.04 млрд м³, в том числе промышленными – 17.74 млрд м³. Шахтерское месторождение по объемам ресурсов метана (14 млрд м³) относится к среднему газовому месторождению.

В Южно-Сахалинском угленосном районе положительной перспективой извлечения и промышленного использования ресурсов угольного метана характеризуются Лопатинское и Горнозаводское месторождения с ресурсами метана 8.87 млрд м³ и 1.52 млрд м³, в том числе промышленными – 4.52 и 0.84 млрд м³, соответственно.

Всего по бассейну перспективные для извлечения и промышленного использования ресурсы метана в угольных пластах составляют – 58.1 млрд м³, в том числе в пластах рабочей мощности 51.8; нерабочей – 6.3 млрд м³. Ресурсы угольного метана категории P_1 оцениваются в 28.60 млрд м³; P_2 – 26.24 и P_3 – 3.22 млрд м³. Промышленные ресурсы угольного метана составляют 38.1 млрд м³. Метаноресурсная база угольных месторождений бассейна и ее структура позволяет положительно оценить перспективность углеметанового промысла на Сахалине с целью организации местного газоснабжения.

В Бурейском угольном бассейне геолого-промышленная оценка ресурсов угольного метана проведена на Ургальском месторождении (рис. 6, табл. 5), так как только оно в бассейне удовлетворяет геолого-технологическим критериям перспективности извлечения метана [2,12] в настоящее время. В пределах исследованной площади ресурсы метана угольных пластов, перспективные для извлечения и промышленного использования, составляют 143.01 млрд м³. В угольных пластах рабочей мощности сконцентрировано 104.2 млрд м³ метана; нерабочей – 38.8 млрд м³.

В соответствии с классификацией мощности залежей углеводородов, применяемой в России [11], Ургальское месторождение относится к крупному газовому месторождению. Промышленные ресурсы метана оценены в целом по месторождению, исходя из значения K_d , рекомендуемого ВостНИИ [17] для регионально-метаморфизованных углей марочного состава Г, равного 0.65, в масштабах 92.96 млрд м³.

На месторождении установлена закономерность увеличения ресурсной базы метана угольных пластов, перспективных для извлечения и использования,

Таблица 4. Ресурсы метана угольных пластов Сахалинского бассейна, перспективные для извлечения и использования.

Районы и месторождения	Ресурсы CH ₄ в рабочих угольных пластах	Ресурсы CH ₄ в нерабочих угольных пластах	Ресурсы метана по категориям геологической изученности, млрд м ³			Промышленные ресурсы метана по категориям перспективности, млрд м ³			Плотность ресурсов метана, млн м ³ /км ²
	млрд м ³		P ₁	P ₂	P ₁ +P ₂ +P ₃	I	II	I + II+III	
Александровский	14.60	2.00	0.54	14.12	16.60	6.47	4.60	12.04	45
Мгачинское	2.97	0.36	0.54	2.49	3.33	2.27	0.22	2.49	55
Александровское	5.83	0.94	-	5.83	6.77	4.20	0.77	4.97	226
Камышевское	1.25	0.18	-	1.25	1.43	-	1.00	1.00	63
Владими́ро-Агне́вское	1.51	0.09	-	1.51	1.60	-	1.12	1.12	50
Най-Найское	1.87	0.26	-	1.87	2.13	-	1.49	1.49	50
Дуйское	0.04	0.01	-	0.04	0.05	-	-	0.03	17
Широпадское	0.63	0.10	-	0.63	0.73	-	-	0.50	12
Медвежское	0.18	0.03	-	0.18	0.21	-	-	0.14	16
Поселенко-Докторское	0.42	0.04	-	0.42	0.46	-	-	0.30	21
Углегорский	28.34	2.73	19.20	10.59	31.07	15.22	2.94	21.69	59
Шахтёрское	13.42	0.54	13.42	0.54	13.96	10.04	-	10.04	301
Лесогорское	5.46	0.77	5.46	0.77	6.23	4.34	-	4.34	89
Усть-Лесогорское	2.24	0.34	-	2.24	2.58	-	1.81	1.81	296
Восточно-Лесогорское	0.99	0.11	-	0.99	1.10	-	0.79	0.79	51
Бошняковское	1.07	0.10	0.32	0.89	1.17	0.84	-	0.84	76
Восточно-Криштофовичское	2.71	0.39	-	2.71	3.10	-	-	2.02	17
Криштофовичское	1.25	0.29	-	1.25	1.54	-	-	1.00	17
Северо-Бошняковское	0.21	0.01	-	0.21	0.22	-	0.15	0.15	21
Усть-Бошняковское	0.25	0.03	-	0.25	0.28	-	0.19	0.19	48
Пилевское	0.19	0.04	-	0.19	0.23	-	-	0.15	20
Возвращение	0.13	0.02	-	0.13	0.15	-	-	0.10	8
Северо-Воздвиженское	0.34	0.09	-	0.34	0.43	-	-	0.28	24
Воздвиженское	0.08	0.01	-	0.08	0.09	-	-	0.06	3
Южно-Сахалинский	8.86	1.53	8.86	1.53	10.39	5.26	0.10	5.36	92
Лопатинское	7.54	1.33	7.54	1.33	8.87	4.52	-	4.52	104
Горнозаводское	1.32	0.20	1.32	0.20	1.52	0.74	0.10	0.84	72
Сахалинский бассейн	51.80	6.26	28.60	26.24	58.06	26.95	7.63	38.05	58

Таблица 5. Ресурсы метана угольных пластов, перспективных для извлечения, Ургальского каменноугольного месторождения [3].

Поля шахт, разведочные участки, участки перспективной газодобычи	Ресурсы CH ₄ в рабочих угольных пластах	Ресурсы CH ₄ в нерабочих угольных пластах	Ресурсы метана по категориям геологической изученности, млрд м ³				Плотность ресурсов метана, млн м ³ /км ²
	млрд м ³		P ₁	P ₂	P ₃	P ₁ +P ₂ +P ₃	
Шт. Ургал 4	0.71	0.19	-	0.71	0.19	0.90	429
Северный Ургал	5.92	2.19	5.92	2.19	-	8.11	338
Ключ Иванов	1.31	0.47	-	1.31	0.47	1.78	445
Правобережный	0.98	0.38	0.98	0.38	-	1.36	456
Северная часть м-ния	6.87	2.54	-	6.87	2.54	9.41	402
Целики	1.13	0.36	-	1.13	0.36	1.49	452
Северо-Западный Ургал	9.01	3.54	9.01	3.54	-	12.55	846
Северный ГДУ	25.93	9.67	15.91	16.13	3.56	35.60	477
П.ш. «Ургальская»	11.65	4.78	11.65	4.78	-	16.43	817
Водораздельный	21.36	8.12	-	21.36	8.12	29.48	960
Чемчуко-Западные	0.95	0.33	-	0.95	0.33	1.28	642
Центральный ГДУ	33.96	13.23	11.65	27.09	8.45	47.19	894
Чемчуко-Солони	6.19	2.23	6.19	2.23	-	8.42	765
Солони-Южные 1,2,3	4.41	1.54	-	4.41	1.54	5.95	654
Солони-Южные 4,5	1.37	0.41	-	1.37	0.41	1.78	593
Солони-Южные 6,7,8	3.25	1.04	-	3.25	1.04	4.29	613
Солони-Южные (Ургал)	19.70	7.49	-	19.70	7.49	27.19	860
Солони-Дубликан	9.40	3.19	-	9.40	3.19	12.59	688
Южный ГДУ	44.32	15.90	6.19	40.36	13.67	60.22	753
Ургальское	104.21	38.80	33.75	83.58	25.68	143.01*	690

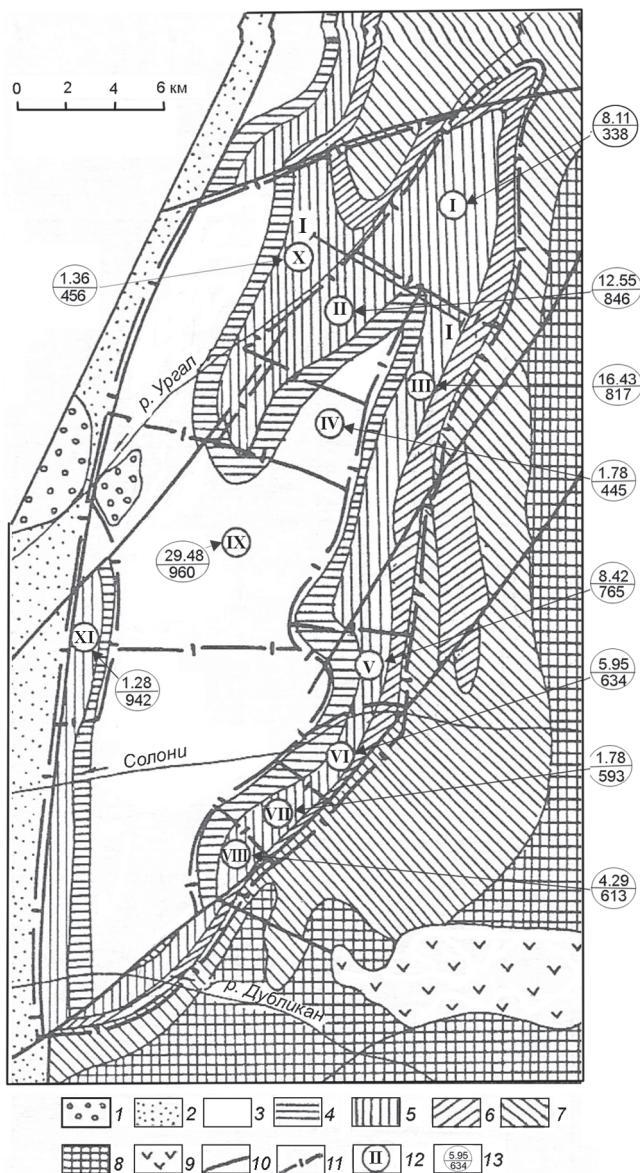


Рис. 6. Геолого-тектоническая схема расположения основных участков Ургальского месторождения Буреинского угольного бассейна и их метаноресурсные показатели [14].

1 – отложения песчаниковой толщи (K_2-P_{1p}); 2–8 – отложения свит: 2 – кындальской и йорекской ($K_{1-2}^{kn}+K_{1gr}$), 3 – чечукинской ($K_1\check{c}m$), 4 – чагдамынской ($K_1\check{c}g$), 5 – ургальской (дубликанской и солонийской) (J_3-K_{1gr}), 6 – талынджанской (J_2-tl), 7 – чаганыйской ($J_2\check{c}g$), 8 – эльгинской (J_2el); 9 – меловая интрузия иороханского комплекса; 10 – основные разломы; 11 – границы Ургальского месторождения и его участков; 12 – участки: I – Северный Ургал, II – Северо-Западный Ургал, III – поле шахты “Ургальская”, IV – Ключ Иванов, V – Чемчуко-Солони, VI – Солони-Южные-1, 2, 3, VII – Солони-Южные-4, 5, VIII – Солони-Южные-6, 7, 8, IX – Водораздельный, X – Правобережный, XI – Чемчуко-Западный; 13 – в числителе – перспективные ресурсы угольного метана (млрд m^3), в знаменателе – плотность ресурсов (млн m^3/km^2).

в южном направлении. В северной части месторождения в угольных пластах сконцентрировано 35.6 млрд m^3 метана; в центральной – 47.2 и в южной части – 60.2 млрд m^3 . Масштабность ресурсов позволяет положительно оценить перспективность газодобычи метана на Ургальском месторождении и отнести его по этому геолого-технологическому показателю (критерию) к наиболее перспективному на юге Дальнего Востока.

Таким образом, установлено, что в угольных пластах угольных бассейнов и месторождений юга Приморья (рис. 1) сконцентрировано 42.8 млрд m^3 метана, перспективного для извлечения и использования; Сахалина (рис. 5) – 58.1 млрд m^3 ; Хабаровского края (рис. 6) – 143.0 млрд m^3 ; всего на юге Дальнего Востока – 243.9 млрд m^3 угольного метана.

Концентрация (плотность) ресурсов

Распределение концентраций (плотности) ресурсов метана угольных пластов бассейнов и месторождений юга Дальнего Востока приведено в таблицах 3, 4, 5 и проиллюстрировано на рисунках 1, 5, 6. Плотность ресурсов метана – основной геолого-промышленный показатель перспективности их извлечения. Плотность ресурсов с показателями 0–20 млн m^3/km^2 соответствует газовым объектам низкой концентрации, 20–50 – средней, 50–100 – повышенной, 150–250 – высокой и более 250 млн m^3/km^2 – аномальной. К последним относятся Ургальское (692), Шахтерское (301) и Усть-Лесогорское (296 млн m^3/km^2) месторождения. К высоко перспективным объектам первой очереди освоения (100–250), представляющим промышленный интерес в настоящее время, относятся в Приморье Подгородненское, Артемовское и Тавричанское (116, 140 и 226 млн m^3/km^2) месторождения и Старопартизанская угленосная площадь (124 млн m^3/km^2); на Сахалине – Лопатинское и Александровское месторождения (104–226 млн m^3/km^2). К объектам со средней концентрацией ресурсов метана относятся в Приморье Суражевское месторождение, Западно-Партизанская и Северо-Партизанская угленосные площади – 60, 78 и 98 млн m^3/km^2 ; на Сахалине – Владимиро-Агневское, Най-Найское, Мгачинское и Камышевское (50–63 млн m^3/km^2); Восточно-Лесогорское, Усть-Бошняковское, Бошняковское, Лесогорское (51–89 млн m^3/km^2) и Горнозаводское (72 млн m^3/km^2) месторождения.

В процессе оценки установлено, что по плотности ресурсов угольного метана наиболее перспективен для организации углеметанового промысла Буреинский бассейн (690), далее по степени перспективности – Угловский (178), Партизанский (106) и Саха-

линский (58 млн м³/км²) бассейны. Данное распределение (ранжирование) связано со значительной вариационной изменчивостью распределения метаносодержимости угольных пластов и ресурсов метана в Партизанском и Сахалинском бассейнах, связанной с влиянием большого количества геологических газоконтролирующих факторов.

Анализ плотностных ресурсных показателей позволяет рекомендовать для первоочередной газодобычи в Приморье: Тавричанское месторождение; второй очереди – совместное освоение ресурсов Артемовского и Подгородненского месторождений и третьей очереди – Партизанский бассейн; на Сахалине: первоочередного освоения – Шахтерское, Усть-Лесогорское, Лесогорское и Восточно-Лесогорское месторождения, для второй очереди – совместное освоение ресурсов Александровского, Мгачинского и Камышевского, Владимиро-Агневского, Най-Найского месторождений и третьей очереди – Лопатинское месторождение. В Хабаровском крае к объектам первой очереди освоения относится центральная часть Ургальского месторождения (894), второй очереди – южная (753) и третьей очереди – северная (477 млн м³/км²).

Глубины распределения ресурсов метана

Угловский и Партизанский бассейны. Анализ распределения ресурсов метана по глубинам оценки показывает, что максимальными ресурсами метана верхних горизонтов перспективной газодобычи (до 600 м) характеризуется Тавричанское (6.93), Артемовское с Подгородненским (6.32) месторождения; всего – 13.24 млрд м³. С геолого-технологических позиций – это наиболее рентабельные объекты для организации углеметанового промысла в южном Приморье [4, 5]. На Старопартизанской, Северо-Партизанской и Западно-Партизанской угленосных площадях в этом интервале глубин сконцентрировано 1.00, 2.48 и 0.46 млрд м³, соответственно; в Партизанском бассейне – 3.97 млрд м³ угольного метана (рис. 7).

На средних горизонтах (600–900 м) распределение ресурсов метана по месторождениям Приморья следующее: 3.08 – Тавричанское месторождение; 3.0 – Артемовское; всего в Угловском бассейне – 6.08 млрд м³. На Старопартизанской, Северо-Партизанской и Западно-Партизанской площадях в этом интервале глубин сконцентрировано 3.77, 2.36 и 0.88 млрд м³, соответственно; всего в Партизанском бассейне – 7.01 млрд м³ угольного метана (рис. 7).

На глубоких горизонтах (900–1500 м) Старопартизанской, Северо-Партизанской и Западно-Парти-

занской угленосных площадей Партизанского бассейна (рис. 7) в угольных пластах подсчитано 7.15; 2.6; 2.44; (всего 12.19 млрд м³) ресурсов угольного метана (соответственно), перспективных для извлечения и использования; то есть основные ресурсы бассейна сконцентрированы на глубоких горизонтах и их извлечение представляет трудозатратную технологическую задачу [5].

Сахалинский бассейн. Результаты распределения ресурсов угольного метана обобщены по угленосным районам и приведены на рис. 8. В результате оценки и анализа установлено, что в верхних горизонтах углеметановых месторождений Александровского района в угольных пластах сконцентрировано 8.00 млрд м³ метана, средних – 3.92 и глубоких – 4.68 млрд м³; Углегорского – 6.03; 9.00 и 16.05 млрд м³ угольного метана, соответственно, то есть максимальная часть подсчитанных ресурсов метана этих районов – 20.73 млрд м³ – связана с угольными пластами глубоких горизонтов; минимальная – 12.92 – со средними; промежуточное значение занимают ресурсы CH₄ верхних горизонтов – 14.03 млрд м³ (рис. 8).

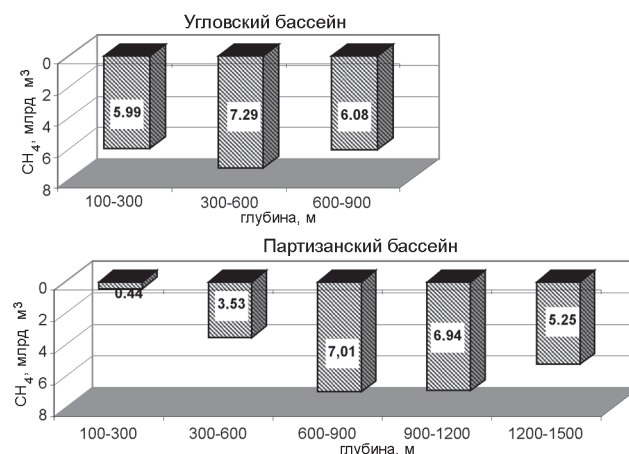


Рис. 7. Распределение ресурсов метана угольных пластов месторождений Угловского и Партизанского бассейнов Приморья по интервалам глубин.

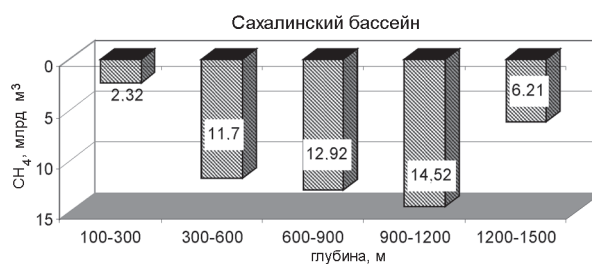


Рис. 8. Распределение ресурсов метана угольных пластов Сахалинского бассейна по интервалам глубин.

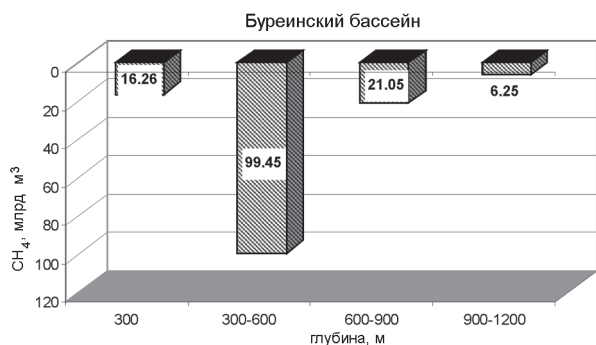


Рис. 9. Распределение ресурсов метана угольных пластов Ургальского месторождения Буреинского бассейна по интервалам глубин.

Буреинский бассейн (Ургальское месторождение). Распределение ресурсов метана угольных пластов различного геологического возраста (свит) и марочного состава углей месторождения по глубинам и горизонтам перспективной газодобычи приведено на рис. 9. Максимальные ресурсы метана угольных пластов месторождения сконцентрированы на верхних горизонтах (до 600 м) – 115.71 млрд м³; второстепенное значение занимают ресурсы метана средних горизонтов (600–900 м) – 21.05 млрд м³ [4]. Минимальные ресурсы угольного метана установлены на глубоких горизонтах в интервале глубин 900 – 1200 м – 6.25 млрд м³ (рис. 9).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследованные бассейны и месторождения юга Дальнего Востока по значениям метаноносности угольных пластов, достигающей 12–30 м³/т, масштабы и плотности ресурсов метана в угольных пластах, перспективных для извлечения и использования, соответствуют геолого-технологическому понятию “углеметановых”.

Большинство углеметановых месторождений юга Дальнего Востока расположены на площадях, оцениваемых как высокоперспективные прогнозные нефтегазоносные площади, или на площадях с доказанной нефтегазоносностью. Образование и формирование угольных и нефтегазоносных бассейнов юга Дальнего Востока в целом происходило в общих областях. Территориальное и совместное залегание пластов угля, залежей природного газа, нефти и цикличность отложений нефтегазоносных и угольных бассейнов в единой геологической структуре позволяет оценивать большинство осадочных бассейнов Дальневосточного региона как “угленефтегазоносные”.

В угленосных толщах угольных бассейнов и месторождений юга Дальнего Востока изотопными исследованиями установлен метан как минимум двух типов: первый – углеметаморфогенный, второй – “миграционный”, связанный с метанонасыщенными подстилающими отложениями, а в ряде случаев – с нефтегазоносными.

Исходя из результатов проведенной оценки, можно сделать вывод: ресурсы угольного метана по основным геолого-технологическим критериям перспективны для извлечения и промышленного использования.

Организация углеметанового промысла (утилизация метана) позволяет осуществить принципиально новый подход к решению сырьевых, энергетических и экологических задач на юге Дальнего Востока путем дегазации и промышленного освоения нетрадиционного источника углеводородного сырья – угольного метана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варнавский В.Г., Галичанин Е.Н., Беспалов В.Я. и др. Природные ресурсы нефти и газа Хабаровского края: состояние, проблемы изучения и освоения. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 50–55.
2. Временные методические требования к геолого-экономической оценке и подсчету ресурсов метана в угольных пластах. М.: ГКЗ СССР, 1987.
3. Гресов А.И. Газоносность Ургальского каменноугольного месторождения Верхнебуреинского бассейна // Материалы V Дальневост. конф. геологов-угольщиков. Артем, 1986. С. 219–222.
4. Гресов А.И., Курьянов А.В. Геолого-промышленная оценка возможности добычи метана в пределах горных отводов полей шахт Угловского бассейна и Подгородненского месторождения. Владивосток: Дальгеоинформ, 2002. 198 с.
5. Гресов А.И. Геолого-промышленная оценка ресурсов метана угольных бассейнов Приморья: Дис... канд. техн. наук. Владивосток: ДВГТУ, 2006. 120 с.
6. Забигаило В.Е., Широков А.З. Проблемы геологии газов угольных месторождений. Киев: Наук. думка, 1972. 172 с.
7. Зимаков Б.М., Натура В.Г., Хрюкин В.Т. Геологические перспективы добычи метана в Кузнецком бассейне. М.: Обзор МГП “ГЕОИНФОРМ”. 1992. Вып. 8. 48 с.
8. Зимаков Б.М., Хрюкин В.Т. и др. Угольная база России. Т. VI. М.: Геоинформмарк, 2004. С. 419–453.
9. Кравцов А. И., Обжиров А.И., Ушаков А.А. и др. Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР. Т. 2. // Угольные бассейны и месторождения Дальнего Востока. М.: Недра, 1979. 328 с.
10. Крейнин Е.В. Нетрадиционные термические технологии добычи трудноизвлекаемых топлив: уголь, углеводородное сырье. М.: Изд-во ООО “ИРЦ Газпром”, 2004. 301 с.
11. Малышев Ю.Н., Трубецкой К.Н., Айруни А.Т. Фундаментально прикладные методы решения проблемы метана

- угольных пластов. М.: Изд-во Акад. горных наук, 2000. С. 229–273; С. 473–499.
12. Методическое руководство по оценке ресурсов углеводородных газов угольных месторождений как попутного полезного ископаемого. М.: МинГео СССР, 1988.
 13. Обжиров А.И. Геологические особенности распределения природных газов на угольных месторождениях Дальнего Востока. М.: Наука, 1979. 72 с.
 14. Подолян В.И., Седых А.К. и др. Угольная база России. Т. V. Кн. 1. М.: Геоинформмарк, 1997. 386 с.
 15. Подолян В.И., Седых А.К., Пензин Ю.П. и др. Угольная база России. Т. V. Кн. 2. М.: Геоинформмарк, 1999. 638 с.
 16. Скурский М.Д. Недрa Земли. Кемерово: Изд-во Кузбассвузиздат, 2006. С. 490–586.
 17. Чернов О.И., Пузырев В.И. Прогноз внезапных выбросов угля и газа. М.: Недра, 1979. 296 с.
 18. Эттингер И.Л. Газоёмкость ископаемых углей. М.: Недра, 1966. 220 с.
 19. Abramov V., Obzhirov A., Abramova V. Primorskaya oil-gas bearing province // 4 Conference, Qingdao, 1999. P. 107–112.
 20. Antony W. Gorody. CBM environmental issues – conclusion // Oil and Gas J.- 2001.-July, August.
 21. Deul M. Coal bed: a source of natural gas // OGI. V. 100, N 30. P. 68–70.
 22. Oil & Gas Journal (OGI): 7.07.97; 15.12.99; 5.06.00; 20.11.00; 22.10.01.

Рекомендована к печати Г.Л. Кирилловой

A.I. Gresov, A.I. Obzhirov, Ye.V. Korovitskaya, R.B. Shakirov

Methane content and prospects of development of methane resources of the coal basins and deposits of the southern Far East

The paper offers a short description of methane content of coal basins and deposits of the southern Far East. Values of methane content of coal beds with respect to their depth of occurrence are given, which make it possible to carry out forecast of methane resources in the area of poor geologic and gas knowledge and in the areas lacking relevant methane content investigation.. Two groups of coal-methane deposits are distinguished, which are characterized by different features of methane content and methane resources distribution. These features are conditioned by a number of gas controlling factors. The principal ideas of the geo-technological concept of assessment of coal methane resources and prospects of their extraction are formulated. Three groups of deposits are distinguished with respect to the prospects of commercial development of methane resources of different categories implying their extraction potential. The information database of methane resources of coal beds of the basins and deposits of the southern Far East is given. The estimation of prospects of the organization of coal-methane mining in the southern Far East is made.

Keywords: methane content, coal-methane deposits, prospects of coal-methane extraction, Far East.