

УДК 662.279

DOI 10.31087/0016-7894-2018-4s-8-16

Место и роль ВНИИГАЗа в становлении и развитии нефтегазовой геологии России и СССР

© 2018 г. | М.Я. Зыкин, А.Е. Рыжов, Н.В. Савченко, В.А. Скоробогатов, Н.Н. Соловьев

ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Московская обл., Россия;

m_zykin@vniigaz.gazprom.ru; a_ryzhov@vniigaz.gazprom.ru; n_savchenko@vniigaz.gazprom.ru;

v_skorobogatov@vniigaz.gazprom.ru; n_soloviev@vniigaz.gazprom.ru

Поступила 28.06.2018 г.

Принята к печати 10.07.2018 г.

Ключевые слова: *нефтегазовая геология; свободный газ; запасы; ресурсы; сырьевая база; поиски; Газпром ВНИИГАЗ.*

В историческом аспекте прослежена деятельность геологической службы ВНИИГАЗа по созданию и развитию отечественной нефтегазовой геологии. Отмечена роль геологов-газовиков во всех направлениях изучения онтогенеза углеводородов, при обосновании направленных поисков газосодержащих месторождений и залежей, открытии газовых гигантов, в оценках объемов и структуры начальных потенциальных ресурсов свободного газа и нефти, в развитии и освоении минерально-сырьевой базы газодобычи как отдельных важнейших регионов, так и страны в целом. Научные школы и направления исследований ООО «Газпром ВНИИГАЗ» обусловили успешное развитие отечественной нефтегазовой геологии в течение последних 70 лет.

Для цитирования: Зыкин М.Я., Рыжов А.Е., Савченко Н.В., Скоробогатов В.А., Соловьев Н.Н. Место и роль ВНИИГАЗа в становлении и развитии нефтегазовой геологии России и СССР // Геология нефти и газа. – 2018. – № 4s. – С. 8–16.
DOI 10.31087/0016-7894-2018-4s-8-16.

Formation and development of petroleum geology in Russia and USSR: place and role of VNIIGAZ

© 2018 | M.Ya. Zykin, A.E. Ryzhov, N.V. Savchenko, V.A. Skorobogatov, N.N. Solov'ev

Gazprom VNIIGAZ, Moscow oblast, Russia;

m_zykin@vniigaz.gazprom.ru; a_ryzhov@vniigaz.gazprom.ru; n_savchenko@vniigaz.gazprom.ru;

v_skorobogatov@vniigaz.gazprom.ru; n_soloviev@vniigaz.gazprom.ru

Received 28.06.2018

Accepted for publication 10.07.2018

Key words: *petroleum geology; nonassociated gas; reserves; resources; raw material base; exploration and prospecting; VNIIGAZ.*

Rise of petroleum geology in Russia and USSR was in the middle and second half of the 20th century. In the 1950th and 1960th, works of I.O. Brod, N.B. Vassoevich, A.A. Kartsev, V.P. Savchenko, V.A. Sokolov, V.A. Uspensky were of great importance for petroleum geology. In the 1960th, scientific schools in a number of research institutes were created within the framework of the national petroleum geology, they were: VNIIGRI, IGIIRGI, VNIIGAZ, VNIIGYaGG, MGU, VNIIGRI, SNIIGGiMS, IGIIG SO RAN, ZapSibNIGNI, etc. Many ideas, concepts, teachings on the formation, evolution and location of oil and gas accumulations, and possible hydrocarbon resources were first suggested and taken further in the works of Russian researchers and, in particular, VNIIGAZ specialists. The paper in historical perspective traces activities of VNIIGAZ Geological Survey on establishing and developing the national petroleum geology. Place and role of geologists in all the areas of hydrocarbon ontogenesis in substantiation of targeted exploration and prospecting of gas pools and fields, in discovery of gas giants, in assessment of amount and structure of initial potential in-place resources of nonassociated gas and oil, in development of resource base for gas production in certain key regions and in the country as a whole are noted. Geologists of Gazprom VNIIGAZ developed the original concepts of hydrocarbon fields and pools formation for many provinces, above all are the West Siberian (land and shelf of the Kara Sea), Amudaryinsky, Pre-Caucasian-Mangyshlaksy, Pre-Caspian, the Barents Sea, etc.; and overseas — the North Sea, Arabian-Persian provinces, a number of Chinese petroleum basins, Australia, etc. Over the past 70 years, Gazprom VNIIGAZ scientific schools and lines of research contributed greatly to successful development of the national petroleum geology.

For citation: Zykin M.Ya., Ryzhov A.E., Savchenko N.V., Skorobogatov V.A., Solov'ev N.N. Formation and development of petroleum geology in Russia and the USSR: place and role of VNIIGAZ. *Geologiya nefi i gaza = Oil and gas geology*. 2018;(4s):8–16. DOI 10.31087/0016-7894-2018-4s-8-16.

Изучение и промышленное освоение углеводородного потенциала осадочных бассейнов мира длится уже более 150 лет. Пионерами по разведке и добыче нефти и газа были США и Россия. С 1859 по

2017 г. включительно в мире открыто и разведано около 50 тыс. месторождений УВ с геологическими запасами (в пласте) от 30–35 тыс. т усл. топлива (мельчайшие) до 33–35 млрд т усл. топлива (суперу-

никальные) на всех континентах Земли, кроме Антарктиды, и в недрах большинства морей на глубине от 0,1 до 9,5 км.

Нефтегазовую геологию, как одно из самых важных направлений наук о Земле и общей геологии, всегда отличали высокий динамизм и быстрая «реакция» на требования практики поисков, разведки и освоения запасов и ресурсов УВ. Возникшая на рубеже XIX и XX вв. в США, России, Англии, она развивалась и совершенствовалась как наука по мере открытия новых нефтегазоносных территорий (седиментационных бассейнов и провинций) мегаконтинента Евразии, Северной Америки, Австралии и др.

У истоков российской нефтегазовой геологии в 1930–1940-х гг. стояли известные ученые — И.О. Брод, И.М. Губкин, А.Д. Архангельский, И.Н. Стрижов, А.Л. Козлов, В.М. Сенюков, Д.В. Наливкин, Н.Ю. Успенская и др.

Российская нефтегазовая геология более 50 лет находится на передовых рубежах развития горной науки. Многие идеи, концепции, учения о формировании, эволюции и размещении УВ-скоплений в недрах и потенциальных ресурсах нефти и газа впервые были высказаны и получили развитие в трудах российских исследователей.

Нефтегазовая геология — сложная, многоаспектная, постоянно развивающаяся («живая») наука. В 1950–1960-х гг. большое значение для нефтегазовой геологии имели работы И.О. Брода, Н.Б. Вассоевича, А.А. Карцева, А.Л. Козлова, В.П. Савченко, В.Л. Соколова, В.А. Успенского.

Подлинный расцвет нефтегазовой геологии в России и СССР пришелся на период с конца 1960-х гг. до 1993 г. Научные школы и отдельные направления нефтегазовой геологии во ВНИИГАЗе возглавляли и развивали В.Г. Васильев, В.П. Савченко, Г.И. Амурский, В.И. Ермаков, И.П. Жабров, Б.П. Жижченко, М.Я. Зыкин, В.Н. Корценштейн, В.А. Скоробогатов, В.Л. Соколов, Н.Н. Соловьев, В.И. Старосельский, В.П. Ступаков, А.А. Ханин, М.О. Хвилевичкий ([1–6] и др.).

В нефтегазовой геологии истина проста и конкретна. Ее реализация — это открытие месторождений и залежей УВ с параметрами, предсказанными до бурения (объем запасов, фазовое состояние УВ и др.). Прогноз нефтегазоносности может быть правильным и корректным только в результате всестороннего анализа условий формирования углеводородных скоплений (УВС) и закономерностей их размещения по площади и разрезу осадочных седиментационных бассейнов (в объеме осадочного чехла/отдельных структурно-литологических комплексов).

Главное в рамках нефтегазовой геологии — изучить процессы и явления, происходящие в земных недрах и приводящие к формированию и удержанию УВС, создать собственную (авторскую) концепцию нефтегазовой геологии. Это редко кому удается сде-

лать (в полном объеме понимания процессов и явлений, составляющих онтогенез газа и нефти).

Проблемами происхождения нефти и газа занимались многие отечественные и зарубежные исследователи-геологи и геохимики нефтегазового профиля (в рамках органической теории УВ): Г.А. Амосов, И.И. Аммосов, Н.Б. Вассоевич, А.Н. Гусева, В.И. Ермаков, Н.В. Лопатин, В.А. Скоробогатов, Б.А. Соколов, В.Л. Соколов, В.П. Ступаков, В.А. Успенский и Дай Динсин, Д. Вельте, Б. Тиссо, Дж. Хант, Х. Хедберг и многие другие ученые. Эти проблемы изучаются около 100 лет, имеется множество публикаций по всем аспектам происхождения и парагенезиса горючих ископаемых, размещения и прогнозирования месторождений угля, газа и нефти, оценкам их геологических и извлекаемых ресурсов ([1, 4, 7, 8] и др.).

Процессы угленакопления в осадочных толщах различного типа и возраста начались в среднем девоне, с «выходом» растений на сушу, и активно продолжают до настоящего времени. Периоды максимального угленакопления — карбон, прежде всего, средний (повсеместно), пермь, средняя юра – келловей (повсеместно), неокон – апт (в ряде осадочных бассейнов), палеоген и неоген.

Безусловно, уголь и высокоуглеродистые сланцы, включая горючие — битуминозные — это самостоятельные виды горючих ископаемых: они естественно залегают там, где образовались в конце диагенеза — начале протокатагенеза из органической массы растительного и планктоногенного происхождения, фоссилизированной и захороненной в континентальной, дельтовой и реже в прибрежно-морской обстановках. Нефть и особенно газ — подвижные, способные к миграции части подземных геофлюидов, они редко залегают *in situ* (на месте возникновения). После первичной, собирательной и вторичной миграции они образуют скопления в разнообразных ловушках в водонасыщенной среде природных резервуаров. Поиски их «генетических корней» часто затруднены (в каких материнских толщах были генерированы УВ-газы и битумоиды. Какой путь прошли они до ловушек, с каким типом и составом генетически связано материнское ОБ?).

По числу месторождений и отдельных залежей, а также по суммарным доказанным начальным геологическим запасам в мире доминирует нефть. Это связано прежде всего с высокой миграционной способностью газа и условиями сохранности газосодержащих месторождений, часто менее благоприятными, чем для нефтесодержащих. Например, геостатистика России по состоянию на 01.01.2017 г. такова: всего открыто 3456 месторождений УВ, в том числе 2450 — нефтяных (без залежей свободного газа), 693 — смешанных, разнофазовых и 256 — газовых и газоконденсатных (без нефти), 949 — газосодержащих.

Значительная часть нефтегазоносных бассейнов и большинство газоносных бассейнов мира являются одновременно и угленосными, обладают промышленными разведанными запасами и перспективными ресурсами угля, за исключением бассейнов с додевонскими продуктивными горизонтами. Практически все угленосные бассейны (открытого и закрытого типов) являются и газоносными, а некоторые из них и углегазоносными, так как в коллекторских горизонтах, сопряженных с угольными пластами, в ловушках различного типа присутствуют газовые и газоконденсатные скопления, как правило, мелкие и мельчайшие вследствие дегазации недр скопления (в открытых бассейнах), а также зафиксированы проявления и залежи высокопарафиновых нефтей «континентального облика» (бессернистых, с высоким содержанием парафина — твердых алкановых УВ) ([1, 4, 6, 9, 10] и др.).

Для прогноза нефтегазоносности недр осадочных бассейнов на качественном и количественном уровнях, а также для результативных поисков УВС первостепенное значение имеет анализ условий их формирования и эволюции, которые определяют размещение залежей свободного газа и нефти в объеме осадочного чехла бассейнов седиментации.

Различные аспекты проблемы онтогенеза УВ изучались в России и других странах мира с 1920-х гг., во ВНИИГАЗе и его филиалах — с 1958 г. (Г.И. Амурским, В.И. Ермаковым, А.Л. Козловым, В.П. Козловым, Б.С. Коротковым, В.Н. Корценштейном, Н.Н. Немченко, В.П. Савченко, Ю.Б. Силантьевым, В.Ф. Симоненко, В.А. Скоробогатовым, Н.Н. Соловьевым, Э.В. Чайковской и др.). В 1960-х гг. в сфере отечественной нефтегазовой геологии создавались научные школы ряда НИИ: московских — ВНИГНИ, ИГиРГИ, ВНИИГАЗ, ВНИИЯГТ, МГУ; ленинградских — ВНИГРИ, ВСЕГЕИ; Западной Сибири — СНИИГТиМС и ИГИГ СО РАН (Новосибирск), ЗапСибНИГНИ (Тюмень), с многочисленными филиалами в России и республиках СССР, сотрудники которых обменивались результатами научных исследований, взаимодействовали, часто конкурировали друг с другом.

Только с 1961 по 1990 г. было опубликовано около 3 тыс. монографий, не менее 10 тыс. научных статей, в том числе, 220 монографий и множество статей написано исследователями ВНИИГАЗа [9–13].

Наибольшее внимание в работах геологов-газовиков уделялось вопросам генерации органических подвижных соединений, прежде всего газа, и миграции (первичной), в том числе вторичной — струйной и водорастворенной (для газа). В последние три десятилетия во ВНИИГАЗе детально изучались вопросы аккумуляции УВ и эволюции скоплений газа и нефти на примере крупнейших бассейнов и месторождений России и Мира. При этом очевидна приоритетность исследований геологической школы ВНИИГАЗа по многим вопросам онтогенеза УВ, включая эволюцию

УВС и оценку коллекторского потенциала продуктивных толщ.

Газ и нефть в современных залежах, образовавшихся в разнообразных геологических условиях разновозрастных осадочных бассейнов приповерхностной части земной коры, в большинстве из них в интервале глубин 0,5–7,5 км, и сохранившихся до настоящего времени в ходе длительной эволюции органофлюидно-минеральных мегакомплексов и после сравнительно кратковременных «революционных ситуаций» в недрах, представляют собой конечные результаты развития углеводородных систем. При этом в онтогенетической «цепи» событий и явлений: генерация – миграция – аккумуляция – консервация – эволюция ↔ разрушение (межкомплексная ремиграция) фундаментальное значение принадлежит генерационному «звену» ([1, 8] и др.).

Эта последовательная цепочка сопряженных в пространстве и времени событий, процессов и явлений, приводящих к формированию, эволюции и удержанию (либо разрушению) скоплений (залежей) УВ в осадочных бассейнах и породах различного типа и возраста, всесторонне рассматривалась исследователями ВНИИГАЗа, специалистами, работавшими над отдельными проблемами онтогенеза УВ (рис. 1).

По мере погружения вмещающих пород, роста пластовых давлений и температур УВС в ловушках претерпевают эволюционное развитие, выражающееся в изменении физических свойств, химического состава УВ и фазового состояния их смесей, которое во многом коррелирует с катагенетической эволюцией ОВ в материнских и вмещающих залежи породах. Проблема эволюции скоплений УВ в земных недрах объединяет вопросы изменения их состояния, состава сосуществующих в ловушках фаз, объема скоплений (геологических запасов) и их добычных возможностей (теоретические и практические аспекты).

Совместно-раздельная миграция, аккумуляция и ремиграция газа и нефти, а также хронотермобарогеохимическая эволюция их скоплений приводят к тому, что в одних и тех же ловушках в различные отрезки времени присутствуют различные по типу (фазовому состоянию и составу фаз) залежи, например газовые залежи сменяются нефтегазоконденсатными и вновь газовыми (на больших глубинах), нефтяные — трансформируются в газоконденсатные и в дальнейшем в газовые и т. д.

Важнейшее значение в работах геологов ВНИИГАЗа имели исследования процессов первичной и вторичной миграции УВ, аккумуляции газа и нефти в ловушках ([3, 4, 8, 14, 15] и др.).

Эволюция свободных газовых смесей выражается в изменении содержания метана, тяжелых газов (C_2-C_4), неуглеводородных компонентов, изотопного состава метана и др., содержания конденсата ([16] и др.).

Рис. 1. Генетическая цепь формирования и эволюции УВС
Fig. 1. Genetic chain of crude hydrocarbons formation and evolution

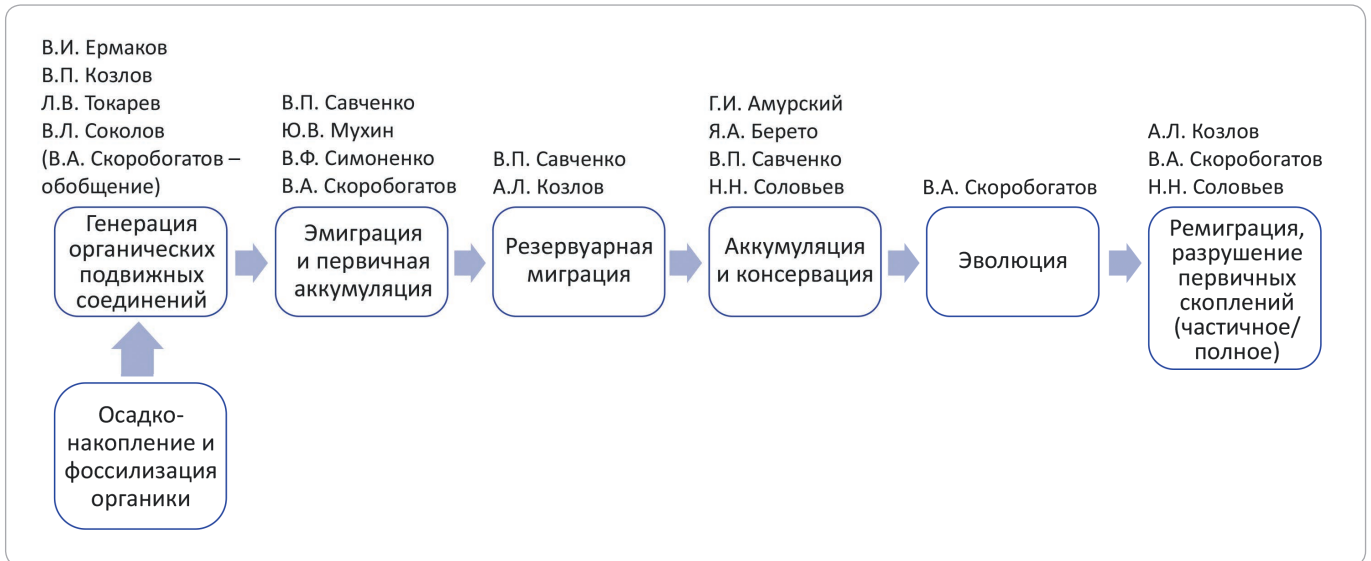

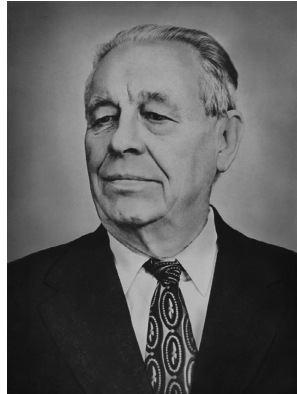


Рис. 2. Василий Петрович САВЧЕНКО
Fig. 2. Vasily P. SAVCHENKO




Доктор геолого-минералогических наук, профессор. Крупный ученый в области формирования, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений, один из основателей геологического направления исследований во ВНИИГАЗе
 Dr. Sc. in Geology and Mineralogy, Professor. Prominent scholar in the area of oil and gas fields formation, exploration, and prospecting; the cofounder of geological investigations in VNIIGAZ

Рис. 3. Анатолий Львович КОЗЛОВ
Fig. 3. Anatoly L. KOZLOV



Доктор геолого-минералогических наук, профессор. Крупнейший ученый в области геологии, промышленной разведки и геологического обоснования проектов разработки газовых месторождений. Один из создателей научных основ направленных поисков газовых месторождений
 Dr. Sc. in Geology and Mineralogy, Professor. Prominent scholar in geology, industrial exploration, and geological substantiation of gas field development plans. One of the founders of scientific foundations for oil fields targeted exploration

Рис. 4. Виктор Григорьевич ВАСИЛЬЕВ
Fig. 4. Viktor G. VASILIEV



Доктор геолого-минералогических наук. Им выработаны и научно обоснованы направления исследований по изучению газоносности недр, оценке ресурсов газа, законов изменения эффективности поисков. Под его редакцией в институте составлена первая карта газоносности СССР
 Dr. Sc. in Geology and Mineralogy. He worked out and scientifically substantiated the research directions on the studies of gas-bearing capacity, assessment of gas resources, patterns of exploration effectiveness variations. The first map of gas-bearing capacity in USSR was created under his editorship

Рис. 5. Арнольд Аркадьевич ХАНИН
Fig. 5. Arnold A. KHANIN



Доктор геолого-минералогических наук, профессор. Крупнейший отечественный ученый в области физики пласта и петрофизики. Разработчик классификации пород-коллекторов, имеющей большое научное и практическое значение
 Dr. Sc. in Geology and Mineralogy, Professor. Prominent Russian scholar in reservoir engineering and petrophysics. He worked out the reservoir rocks classification of great scientific and practical value

Эволюция нефтей в ловушках выражается в изменении их плотности, сернистости, содержания твердых парафинов, смол и асфальтенов, соотношения групп УВ-компонентов и др.

Главные процессы, сопровождающие геохроно-термобарическую и геохимическую эволюцию концентрированных форм нахождения УВ, в частности нефти, в недрах: удаление гетероэлементов (N, O, S) в виде неуглеводородных газов и асфальтенов, которые при разложении выделяют УВ и нерастворимый остаток («мертвый углерод»), осаждающийся на минеральном субстрате; тепловое разрушение (разукрупнение) молекул с разрывом углерод-углеродных связей; диспропорционирование водорода между нефтеносными, ароматическими и парафиновыми УВ и гидрирование за счет внешних источников водорода (главным образом в зоне апокатагенеза в жестких термоглубинных и катагенетических условиях) [8].

Нефть и свободный газ в виде скоплений сегрегированы в недрах осадочных бассейнов и сопряженных с ними провинций по площади, разрезу и литолого-стратиграфическим комплексам пород. Волго-Уральская и Тимано-Печорская провинции, Восточное Предкавказье, Среднеобская, Фроловская и Каймысовская области Западной Сибири преимущественно нефтеносны, Западное и Центральное Предкавказье, северные и арктические области Западно-Сибирской и вся южная половина Восточно-Сибирской мегапровинций, арктический и дальневосточный шельф, наоборот, преимущественно газососны. Это предопределило географические и исторические различия в подготовке минерально-сырьевой базы газа и нефти России почти одновременно, но практически «на параллельных курсах», когда в одних областях и комплексах пород открывались преимущественно газосодержащие месторождения и залежи и подготавливались запасы свободного газа, в других — нефти. Кроме того, в послевоенные десятилетия развитие газовой отрасли в России происходило менее активно, чем в других республиках СССР — Украинской (Днепровско-Донецкая впадина) и центрально-азиатских, где для научного обеспечения поисков и разведки месторождений УВ был создан ряд региональных НИИ, но под эгидой (руководством) институтов Москвы и Ленинграда (Санкт-Петербурга). Этим обусловлена организация ряда филиалов ВНИИГАЗа: УкрНИИГАЗа, СредАзНИИГАЗа, Туркменского и др., а также СевКавНИПИГАЗа, ТюменНИИгипрогаза и др., геологические направления которых развивались под влиянием «центральной науки» и в тесном взаимодействии с геологической службой ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

До начала 1960-х гг. почти все открытия месторождений, приросты запасов газа и основная добыча происходили по периферии СССР, вне российских областей. Этим была обусловлена и концентрация

усилий геологов большинства НИИ на изучение геологического строения и газонефтеносности южных областей и республик ([9, 10] и др.). Открытие новых нефтегазоносных провинций и областей в Сибири, на Дальнем Востоке и на шельфах потребовало «распредоточения» поисково-разведочных работ и научных усилий по всей огромной территории нашей страны.

Научно-методические исследовательские школы геологических лабораторий ООО «Газпром ВНИИГАЗ» создавались и в дальнейшем функционировали по направлениям нефтегазовой геологии и по регионам исследований, по которым комплексно использовались результаты отдельных научных направлений. По направлениям нефтегазовой геологии действовали школы:

- генезиса газа (с 1976 г. и нефти) и парагенезиса горючих ископаемых (В.И. Ермаков, В.А. Скоробогатов, В.Л. Соколов, В.П. Ступаков);

- онтогенеза УВ: изучение всего спектра процессов генерации, миграции, аккумуляции, эволюции и разрушения УВ-скоплений (В.П. Козлов и Л.В. Токарев, В.П. Савченко и А.Л. Козлов (рис. 2, 3), В.И. Ермаков и В.А. Скоробогатов, В.Л. Соколов и В.Ф. Симоненко);

- тектонодинамики (Г.И. Амурский, Я.А. Берето, Н.Н. Соловьев и др.);

- количественного прогноза газонефтеносности — подсчет и пересчет объема и структуры традиционных ресурсов УВ (В.Г. Васильев (рис. 4), В.И. Ермаков, Т.В. Гудымова, В.А. Скоробогатов, В.И. Старосельский, В.П. Ступаков, М.О. Хвилевичкий);

- оценки коллекторских свойств пород природных резервуаров (А.А. Ханин (рис. 5), К.И. Багринцева, М.И. Колоскова, З.И. Козловцева, Н.В. Савченко, А.Е. Рыжов);

- промысловой геологии (В.П. Савченко, М.Я. Зыкин, Н.Д. Кованько, Л.Г. Кузьмук, А.А. Плотников, А.В. Чичмарева);

- нефтегазовой гидрогеологии/гидрохимии и гидродинамики (В.Н. Корценштейн, Л.М. Зорькин, В.С. Гончаров, В.П. Ильченко, Э.Е. Лондон, Р.Г. Семашев, В.С. Стадник и др.);

- изучения литологической неоднородности коллекторских толщ (В.И. Ермаков, В.Б. Вельдер, Л.Г. Кузьмук, А.В. Чичмарева, С.В. Миронова, А.А. Шаля);

- геологии и нефтегазоносности шельфа (Е.В. Захаров, Ю.П. Ампилов, А.Н. Тимонин, Д.А. Астафьев, А.В. Толстикова);

- нетрадиционных ресурсов газа и нефти (Ю.Н. Макогон, В.А. Истомин, В.С. Якушев и др.).

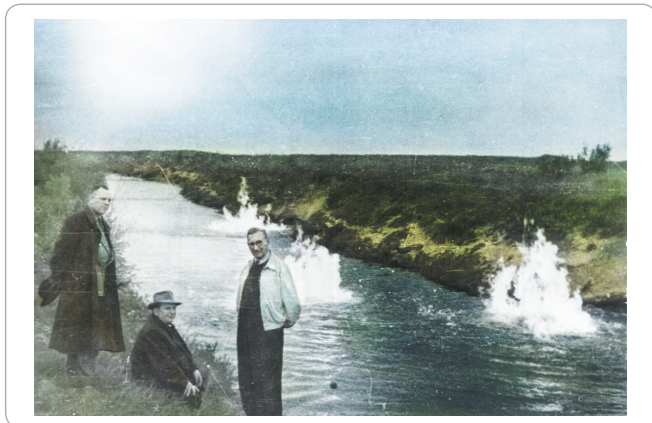
Региональные школы (1956–1995):

- Северного Кавказа;

- Днепровско-Донецкой впадины и Донбасса;

Рис. 6. Вторая половина 1960-х гг. Западная Украина. В геологической экспедиции: зав. лабораторией ВНИИГАЗа В.Д. Малеванский (слева), гл. геолог ВНИИГАЗа Н.Д. Елин (справа). На заднем плане — газовые «грифоны». Фото из архива ВНИИГАЗа

Fig. 6. The latter half of the 1960s. Western Ukraine. Head of VNIIGAZ laboratory V.D. Malevansky (on the left), chief geologist of VNIIGAZ N.D. Elin (on the right) on the geological expedition. In the background — gas springs. Photo from the VNIIGAZ archive.



- Прикаспия;
- Западной Сибири;
- Средней Азии;
- Тимано-Печорского региона;
- Урало-Поволжья;
- Восточной Сибири и Дальнего Востока;
- морских акваторий.

Во ВНИИГАЗе были разработаны и обоснованы планы опорного (1948–1971) и параметрического (1972–2010) бурения, которые были успешно реализованы (пробурено 40 глубоких и сверхглубоких скважин в европейских регионах России и Сибири). В результате этого были открыты Западно-Сибирская и Восточно-Сибирская мегапровинции.

В 1948–2012 гг. геологами ВНИИГАЗа на основе изучения проблем генерации УВ, миграции и формирования месторождений УВ разработана общая теория формирования и эволюции газосодержащих месторождений и залежей в осадочных бассейнах и породах различного типа и возраста, позволяющая проводить качественный раздельный прогноз газо- и нефтеносности (В.П. Савченко, В.И. Ермаков, В.П. Ступаков, В.И. Старосельский, В.А. Скоробогатов и др.). Учеными ВНИИГАЗа впервые разработаны и обоснованы:

– научные основы направленных поисков газовых и газосодержащих месторождений (В.П. Савченко, А.Л. Козлов, В.И. Старосельский, В.И. Ермаков, В.А. Скоробогатов, Г.И. Амурский, Н.Н. Соловьев и др.) ([1, 2, 15, 17, 18] и др.);

– критерии и методы качественного прогноза и количественной оценки перспектив газонефтеносности, ряд новых методов экспертной оценки ресурсов УВ (В.Г. Васильев, Т.В. Гудымова, В.И. Ермаков, В.А. Скоробогатов, М.О. Хвилевичкий) ([2, 9, 19] и др.);

Рис. 7. Приполярный Урал, 1970-е гг., геологическая экспедиция

Fig. 7. Nether-Polar Urals, 1970s, geological expedition



– классификация пород-коллекторов (А.А. Ханин и др.), являющаяся основой дифференциации продуктивных толщ по петрофизическим свойствам [20];

– рациональные методы промышленной разведки и оценки запасов газа (метод ОПЭ), что позволило ускорить разведку и ввод в эксплуатацию ряда базовых месторождений (В.П. Савченко, Н.Д. Елин (рис. 6), М.Я. Зыкин, А.Л. Козлов, В.А. Козлов, Л.Г. Кузьмук, Г.А. Невская, А.А. Плотников), и метод подсчета запасов УВ по падению давления (в ГКЗ утвержден как обязательный/контрольный) ([4, 21–23] и др.);

– комплекс научно-методических решений по повышению эффективности поисково-разведочных работ на газ в глубоководных горизонтах (1975–1993 гг. — В.Л. Соколов, Э.В. Чайковская; 2001–2015 гг. — Б.С. Коротков и др.). Внедрение этих решений позволило скорректировать программы геолого-разведочных работ Газпрома, касающиеся глубоких горизонтов, в районах размещения основных центров добычи газа ([24] и др.);

– методические основы прогнозирования, подсчета запасов и ресурсов полезных компонентов природного газа (тяжелые УВ, гелий, сероводород и др.) и подготовка ежегодных выпусков Государственного баланса запасов этана, пропана, бутанов в свободном газе (В.Г. Васильев, В.И. Старосельский, В.П. Ступаков, В.И. Ермаков, Э.Е. Лондон, Э.С. Гончаров, И.В. Истратов и др.) ([5, 9] и др.).

В 1961–1970 гг. учеными ВНИИГАЗа (В.Н. Корценштейн, Л.М. Зорькин, Э.Е. Лондон, В.П. Ильченко, В.С. Гончаров и др.) были заложены основы нефтегазовой поисковой и разведочной гидрогеологии, позволившие в дальнейшем изучить флюидальную компоненту осадочного чехла и месторождений всех регионов СССР и России (Предкавказье, Западная Сибирь, Прикаспийская впадина, Амударьинская синеклиза и др.) ([25] и др.).

В период открытия уникальных газовых и газоконденсатных месторождений на севере Западной Сибири (1965–1972) во ВНИИГАЗе была разработана и обоснована методика ускоренной разведки сеноманских залежей ограниченным числом приисловых скважин (В.П. Савченко, В.И. Ермаков, М.Я. Зыкин и др.), внедрение которой в практику геолого-разведочных работ позволило сэкономить значительный объем разведочного бурения и сократить время изучения залежей без снижения качества разведки ([21] и др.).

Изучение парагенетической связи угля, газа и нефти начиналось во ВНИИГАЗе еще в середине 1950-х — начале 1960-х гг. геологами В.Г. Васильевым, В.И. Ермаковым, А.Л. Козловым, Л.В. Токаревым для раздельного прогноза и поисков нефти и газа, однако лишь в конце 1990-х — начале 2000-х гг. сформировалось убеждение о реальности расширения МСБ газовой промышленности за счет нетрадиционных источников газа (газ угольных пластов и плотных коллекторов, сланцевых УВ, газогидратов и др.) ([26] и др.). Признанный в мире приоритет (1972) обнаружения газогидратов в донных осадках Черного моря принадлежит сотрудникам института Б.П. Жижченко и А.Г. Ефремовой. В 2008–2009 гг. состоялась уникальная научно-исследовательская экспедиция сотрудников ВНИИГАЗа на озеро Байкал для геологического изучения донных скоплений газогидратов с погружением на глубину 900 м в ГОА «Мир» (Е.В. Перлова, С.А. Леонов и др.).

В 1978–1979 гг. во ВНИИГАЗе было создано новое направление — использование материалов космических съемок для решения задач газовой промышленности, в значительной степени геологических (Г.И. Амурский, Н.Н. Соловьев, М.С. Бондарева и др.). Отработка методики дешифрирования космических снимков проводилась на нефтегазоносных объектах Поволжья, Центральной Азии, Предкавказья и др. (Г.А. Абраменок, В.А. Кузьминов, Л.В. Пименова, В.Ф. Когтев, Л.С. Салина) ([11] и др.). В настоящее время это направление продолжает развиваться в институте (Е.В. Денисевич и др.).

В 1972–1992 гг. В.И. Ермаковым, М.О. Хвилевичем, Т.В. Гудымовой, В.А. Скоробогатовым разработан комплекс геологических, геолого-математических и экспертных методов количественной оценки объема и структуры начальных потенциальных и неоткрытых ресурсов УВ, применение которых позволило более достоверно и обоснованно пересчитать традиционные ресурсы газа, конденсата и нефти по состоянию на 01.01.1984, 1988, 1993, 2002, 2009, 2014 гг. Методические разработки ВНИИГАЗа и результаты оценки в области ресурсов УВ (качественный и количественный прогноз нефтегазоносности недр) по общему признанию находятся на мировом уровне ([19] и др.).

Во ВНИИГАЗе с 1960-х гг. разрабатывались: методические приемы оценки ресурсов газа угольных

пластов (В.И. Ермаков, В.П. Ступаков, А.Г. Ефремова и др.); критерии гидратоносности пород в криолитозоне и нахождения газа в гидратном состоянии (Ю.Ф. Макогон, В.А. Истомин, В.С. Якушев, В.Г. Квон, Е.В. Перлова, С.А. Леонов и др.); оценка ресурсов газа и нефти плотных коллекторов (В.А. Скоробогатов, Л.Г. Кузьмук, В.С. Якушев, Н.Н. Соловьев, В.А. Кузьминов, Л.С. Салина и др.) ([6, 26–28] и др.).

Еще в 1970-х гг. были заложены научные основы долгосрочного прогнозирования развития газовой отрасли промышленности СССР и России, на базе которых составляются Генеральные схемы и Программы наращивания минерально-сырьевой базы газа на среднюю и дальнюю перспективы (до 2010, 2030, 2035, 2040 гг.) развития газовой промышленности России и крупных регионов (Западной Сибири, Восточной Сибири, Ямала, Дальнего Востока и др.) и направлений геолого-разведочных работ. В 1971–1985 гг. были разработаны и постоянно совершенствовались специальные методы контроля (геохимические, изотопные, гидрогеологические) разработки газовых месторождений (В.Н. Корценштейн, Е.В. Стадник, Г.И. Теплинский, Е.Я. Гаврилов, В.С. Гончаров, И.Б. Кулибакина, Н.Д. Гуляева, Е.П. Шишенина). Геологи ВНИИГАЗа вместе с геологами Газпрома принимали участие в:

- прогнозировании газонефтеносности недр крупных территорий и акваторий;
- открытии крупных и уникальных газосодержащих месторождений СССР и России (Оренбургское, Карачаганакское, Вуктыльское, Западно-Астраханское, Шатлыкское, Даулетабад-Донмесское и др.);
- разведке и создании геолого-промысловых моделей газовых гигантов (Уренгойское, Медвежье, Ямбургское, Бованенковское, Новопортовское, Астраханское ГКМ, в Центральной Азии — Шатлыкское, Даулетабад-Донмесское газоконденсатные месторождения);
- разработке и обосновании наиболее эффективных направлений геолого-разведочных работ на газ в регионах России (1988–2017);
- обосновании МСБ газа в рамках Генеральных схем развития газовой отрасли России ([2, 9, 13, 29] и др.).

Основные достижения в области нефтегазовой геологии ООО «Газпром ВНИИГАЗ» за последние пять десятилетий.

1. Разработка и обоснование общей теории формирования горючих ископаемых (парагенезиса угля и газа, битуминозных сланцев и нефти, разрушающихся в жестких термокатагенетических условиях, жидких УВ и высокотемпературного вторичного по генезису газа).

2. Полномасштабное многоаспектное изучение всех стадий онтогенеза УВ: генерации — миграции — аккумуляции — консервации — эволю-

ции – ремиграции и разрушения с обоснованием масштабов, процессов и явлений, приводящих к формированию и сохранности скоплений свободного газа и нефти в различных геологических условиях разновозрастных бассейнов и автономных генерационно-аккумуляционных комплексов пород (от рифея до плиоцена). Наибольший вклад геологи-газовики внесли в исследование и количественную оценку процессов генерации газа и битумоидов в ОВ различного типа, микрокомпонентного состава и уровня катагенетической преобразования, а также процессов миграции (первичной и вторичной).

3. Разработка и обоснование метода расчета палеотемператур, в том числе максимальных, на любой отрезок времени; изучение количественных связей современных и максимальных температур со стадиями катагенеза органоминеральных комплексов пород, которые позволяют экспрессно оценивать катагенез по данным о современных температурах (в частности, для мезозойских и кайнозойских пород молодых плит Северной Евразии).

4. Создание теории формирования газо- и нефтесодержащих месторождений-гигантов с точными количественно-генетическими различиями в образовании и размещении уникальных и гигантских скоплений свободного газа и нефти.

5. Обоснование учения о связи геологических и генетических факторов формирования, размещения и прогнозирования УВС, их дифференцированного влияния на все стадии «цепи онтогенеза».

6. Разработка учения о генетических потенциалах газо- и нефтеносности (генерационном, миграционном и др.), а также об общем потенциале, качественной характеристикой которого служит объем начальных потенциальных ресурсов, газа и нефти.

7. Проведение всеобъемлющего анализа генезиса и оценки геологических ресурсов нетрадиционных источников газа и нефти всех видов, включая сланцевые УВ (1978–2017).

Геологи ООО «Газпром ВНИИГАЗ» разработали авторские концепции формирования месторождений и залежей УВ для большинства провинций Северной Евразии, прежде всего Западно-Сибирской (суша и шельф Карского моря), Амударьинской, Предкавказско-Мангышлакской, Прикаспийской, Баренцево-морской и др., из зарубежных — для Североморской, Арабо-Персидской, ряда НГБ Китая, Австралии и др. ([1, 12, 16, 30, и др]).

Геологов-газовиков, начиная с В.Г. Васильева, В.П. Савченко, А.Л. Козлова и др., всегда отличали независимость суждений, «самобытность» взглядов на все проблемы нефтегазовой геологии России и мира, собственная точка зрения на все процессы, происходящие в недрах осадочных бассейнов и в отдельных комплексах пород, будь то сеноман, неоком, ачимов-

ская толща и юра Западной Сибири, подсолевые толщи Прикаспия, венд и рифей Сибирской платформы, кайнозойские дельтовые толщи Охотского моря и др. Именно это служило и служит основой для существования их особого мнения на оценки традиционных начальных потенциальных ресурсов УВ и нетрадиционных ресурсов газа и нефти.

Профессиональные интересы, совместное участие в полевых работах и экспедициях, крепкая дружба и взаимовыручка многие десятилетия связывали геологов ВНИИГАЗа с известными специалистами в области нефтегазовой геологии, блистательными российскими учеными: И.И. Аммосовым, О.К. Баженовой, М.Д. Белониным, Ю.К. Бурлиным, Н.Б. Вассоевичем, А.И. Варламовым, И.В. Высоцким, В.И. Высоцким, Н.А. Еременко, М.Ф. Мирчинком, И.В. Ереминым, В.П. Гавриловым, К.А. Клещевым, К.Н. Кравченко, Б.К. Прошляковым, В.Д. Наливкиным, В.Б. Олениным, С.П. Максимовым, Г.П. Сверчковым, Б.А. Соколовым, А.В. Ступаковой, Н.Ю. Успенской, В.Е. Хаиным, В.А. Чахмахчевым и многими другими.

Нефтегазовая геология — многокомпонентная наука, требующая комплексного подхода к решению большого числа проблем в рамках направлений ее развития.

После бурного роста и развития в течение XX в., особенно в период 1960–1980-х гг., в настоящее время наблюдаются элементы стагнации в развитии нефтегазовой геологии (преимущественно в фундаментальной части). Необходим «прорыв» в устоявшейся системе взглядов и представлений на поиски, в том числе нетрадиционных типов УВС в различных условиях.

Многие проблемы нефтегазовой геологии — вечные. Они были актуальны всегда: в 1940, 1960, 1980, 2000-х гг., будут актуальны и в 2020–2040-х гг. и далее. Время, условия диктуют подходы, способы и механизмы их решения, а проблемы остаются и сейчас.

Современный период развития сырьевой базы ПАО «Газпром» является переломным: истощаются введенные в разработку легкоизвлекаемые запасы сеноманского газа Западной Сибири. Для обеспечения добычи УВ требуются новые подходы к подготовке и ускоренному освоению новых запасов на суше и шельфе, значительная часть которых является удаленными или трудноизвлекаемыми, «дорогими» по освоению и «высокорискованными» по их поиску и оценке. Меняются подходы к оценке величины и структуры потенциальных ресурсов УВ, методам поисков и разведки месторождений газа и нефти ([29] и др.).

Научная истина, особенно в области нефтегазовой геологии, — категория сложная, дорогая (в достижении и постижении), трактуемая часто неоднозначно. Ее поиском, обретением, объяснением и применени-

ем для прогноза и дальнейших действий в области поисково-разведочных работ занимались и занимаются геологи ВНИИГАЗа и ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

По-настоящему «большой» газ остался только в недрах Сибири и арктических морей. Их газовый потенциал полноценно еще не изучен, полностью не оценен, в небольшой степени освоен и далеко не

исчерпан. История геологического изучения недр Северной Евразии и освоения их углеводородного потенциала не закончена, она продолжается. Продолжат ее и геологи-газовики нынешних дней, которые воистину «стоят на плечах гигантов» — своих предшественников в деле служения нефтегазовой геологии России.

Литература

1. *Ермаков В.И., Скоробогатов В.А.* Образование углеводородных газов в угленосных и субугленосных отложениях. — М.: Недра, 1984. — 205 с.
2. *Жабрев И.П., Ермаков В.И., Берето Я.А. и др.* Зональность размещения углеводородных скоплений как основа для прогнозирования зон преимущественного газоаккумуляции // Научно-технический обзор ВНИИГАЗа. Серия «Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений». — М.: ВНИИГАЗ, 1981. — № 8. — 38 с.
3. *Козлов А.Л.* О закономерностях формирования и размещения нефтяных и газовых залежей. — М.: Гостоптехиздат, 1959. — 164 с.
4. *Савченко В.П.* Формирование, разведка и разработка месторождений газа и нефти. — М.: Недра, 1977. — 410 с.
5. *Старосельский В.И.* Этан, пропан, бутан в природных газах нефтегазоносных бассейнов. — М.: Недра, 1986. — 190 с.
6. *Ступаков В.П., Ефремова А.Г., Зимаков Б.М.* Структура ресурсов и перспективы добычи метана в угольных месторождениях СНГ // Оценка прогнозных ресурсов УВ газов в угольных бассейнах СНГ. Книга 1. — М.: ВНИИГАЗ, 1994. — С. 3–10.
7. *Жабрев И.П., Ермаков В.И., Орел В.Е. и др.* Генезис газа и прогноз газоносности // Геология нефти и газа. — 1974. — № 9. — С. 1–8.
8. *Соколов В.Л., Симоненко В.Ф., Гуляева Н.Д.* Экспериментальная оценка эволюции газообразования при углефикации // Условия образования нефти и газа в осадочных бассейнах. — М.: Наука, 1977. — С. 80–90.
9. *Васильев В.Г., Ермаков В.И., Елин Н.Д. и др.* Перспективы поисков газовых месторождений в угленосных толщах Советского Союза // Научно-технический обзор ВНИИГАЗа. Серия «Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений». — М.: ВНИИГАЗ, 1971. — 58 с.
10. *Ермаков Н.С.* Закономерности размещения углеводородных скоплений Предкавказья и принципы выделения областей газо- и нефтеаккумуляции: обзор / Под ред. Н.С. Ерофеева. — М.: ЦНИИТЭнефтегаз, 1965. — 86 с.
11. *Амурский Г.И., Абраменок Г.А., Бондарева М.С., Соловьев Н.Н.* Дистанционные методы изучения тектонической трещиноватости пород нефтегазоносных территорий. — М.: Недра, 1988. — 164 с.
12. *Васильев В.Г., Ермаков В.И., Жабрев И.П. и др.* Газовые и газоконденсатные месторождения: справочник / Под ред. И.П. Жабрева. — изд. 2-е перераб. и доп. — М.: Недра, 1983. — 375 с.
13. *Гриценко А.И., Пономарев В.А., Крылов Н.А. и др.* Сырьевая база и добыча газа в России в XXI веке. — М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. — 148 с.
14. *Мухин Ю.В.* Гидрогеологические условия первичной миграции газа и нефти // Бюллетень МОИП. Отд. геологическое. — 1974. — Т. 49. — Вып. 2. — 1974. — С. 107–124.
15. *Панченко А.С.* Раздельное прогнозирование залежей нефти и газа. — М.: Недра, 1985. — 199 с.
16. *Российская газовая энциклопедия.* — М.: БРЭ, 2004. — 527 с.
17. *Соловьев Н.Н.* Тектонодинамическая оценка условий формирования месторождений — новое направление изучения нефтегазоносных территорий // Геология нефти и газа. — 1986. — № 1. — С. 6–11.
18. *Соловьев Н.Н.* Тектонодинамический механизм дегазации подземной гидросферы при формировании залежей газа // Доклады АН СССР. — 1986. — Т. 286. — № 4. — С. 947–950.
19. *Хвилевичкий М.О., Гудымова Т.В., Ермаков В.И., Скоробогатов В.А., Хенвин Т.И.* Количественный прогноз газонефтеносности на разных этапах изучения регионов // Обзор ВНИИГАЗа. Серия «Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений». — М.: ВНИИГАЗ, 1983. — № 8. — 42 с.
20. *Ханин А.А.* Породы-коллекторы нефти и газа и их изучение. — М.: Недра, 1969.
21. *Ермаков В.И., Зыкин М.Я.* Совершенствование методов ускоренной разведки газовых месторождений — трудовой вклад разведчиков недр к 60-летию Октября // Научно-технический обзор ВНИИГАЗа. Серия «Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений». — М.: ВНИИГАЗ, 1977. — № 11. — 32 с.
22. *Зыкин М.Я., Козлов В.А., Плотников А.А.* Методика ускоренной разведки газовых месторождений. — М.: Недра, 1984. — 183 с.
23. *Козлов А.Л., Савченко В.П.* Рациональные методы промышленной разведки газовых месторождений — М.: ВНИИГАЗ, 1966. — 24 с.
24. *Чайковская Э.В., Кулибакина И.Б.* Катагенез органического вещества осадочных пород и свойства нефтей и газов // Геохимия современных и ископаемых осадков. — М.: Наука, 1973. — С. 83–87.
25. *Корценштейн В.Н.* Методика гидрогеологических исследований нефтегазоносных районов. — М.: Недра, 1976. — 309 с.
26. *Скоробогатов В.А., Кузьминов В.А., Салина Л.С.* Ресурсы газа в низкопроницаемых коллекторах осадочных бассейнов России и перспективы их промышленного освоения // Газовая промышленность. Спецвыпуск: Нетрадиционные ресурсы нефти и газа. — М.: 2012. — С. 43–47.
27. *Жижченко Б.П.* Углеводородные газы. — М.: Недра, 1984. — 113 с.
28. *Плотников А.А.* Дифференциация запасов газа в неоднородных коллекторах. — М.: ООО «ВНИИГАЗ», 2003. — 290 с.
29. *Люгай Д.В., Скоробогатов В.А.* Концептуальные основы стратегии развития минерально-сырьевой базы газовой промышленности России и ПАО «Газпром» до 2050 г. // Вести газовой науки: Проблемы ресурсного обеспечения газодобывающих регионов России. — М.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», 2016. — № 1 (25). — С. 4–15.
30. *Карта газоносности СССР / Амурский Г.И., Берето Я.А., Кабанова З.В., Работнов В.Т., Скоробогатов В.А. и др.; Гл. ред.: В.И. Ермаков, И.П. Жабрев.* — 1:2 500 000. — М.: ГУГК, 1983.