

Немченко Татьяна Николаевна,
Институт геохимии и аналитической химии
им. В.И. Вернадского Российской академии наук
(ГЕОХИ РАН), г Москва

О.Н.Яковлев,
Государственная полярная академия,
Санкт Петербург

**РАЗВИТИЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ РЕСУРСОВ
ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА
DEVELOPMENT OF OIL AND GAS RESOURCES
IN EASTERN SIBERIA AND THE FAR EAST**

Аннотация: Путем развития нефтегазовых ресурсов авторы приходят к выводу что Дальневосточный регион и Восточная Сибирь являются приоритетным направлением работ. Потребности в углеводородном сырье и нефтепродуктах вызвали повышенный интерес к поиску новых крупных нефтяных и газовых месторождений в Дальневосточном регионе.

Abstract: By developing oil and gas resources, the authors conclude that the Far East region and Eastern Siberia are a priority area of work. The need for hydrocarbon raw materials and oil products has generated increased interest in finding new large oil and gas fields in the Far East region.

Ключевые слова: Восточная Сибирь, месторождения нефти, запасы, углеводородный состав, строение резервуаров.

Keywords: Eastern Siberia, oil fields, reserves, hydrocarbon composition, reservoir structure.

Дальнейшее наращивание запасов нефти и газа России в XXI веке связано с Восточной Сибирью и Дальним Востоком. На сегодня Дальневосточный регион и Восточная Сибирь являются приоритетным направлением работ. Потребности в углеводородном сырье и нефтепродуктах вызвали повышенный интерес к поиску новых крупных нефтяных и газовых месторождений в Дальневосточном регионе.

Крупные месторождения Восточной Сибири открыты в Непско-Ботуобинской области Лено –Тунгусской нефтегазоносной провинции (Среднеботуобинское, Марковское, Верхнечонское, и др.). Крупная Юрубчено-Тахомская зона нефтегазонакопления Лено-Тунгусского бассейна связана с Юрубченским и Оморинским месторождениями. Запасы Юрубченского и Оморинского месторождений составляют более 1 триллиона кубических метров газа и около 300 миллионов тонн нефти.



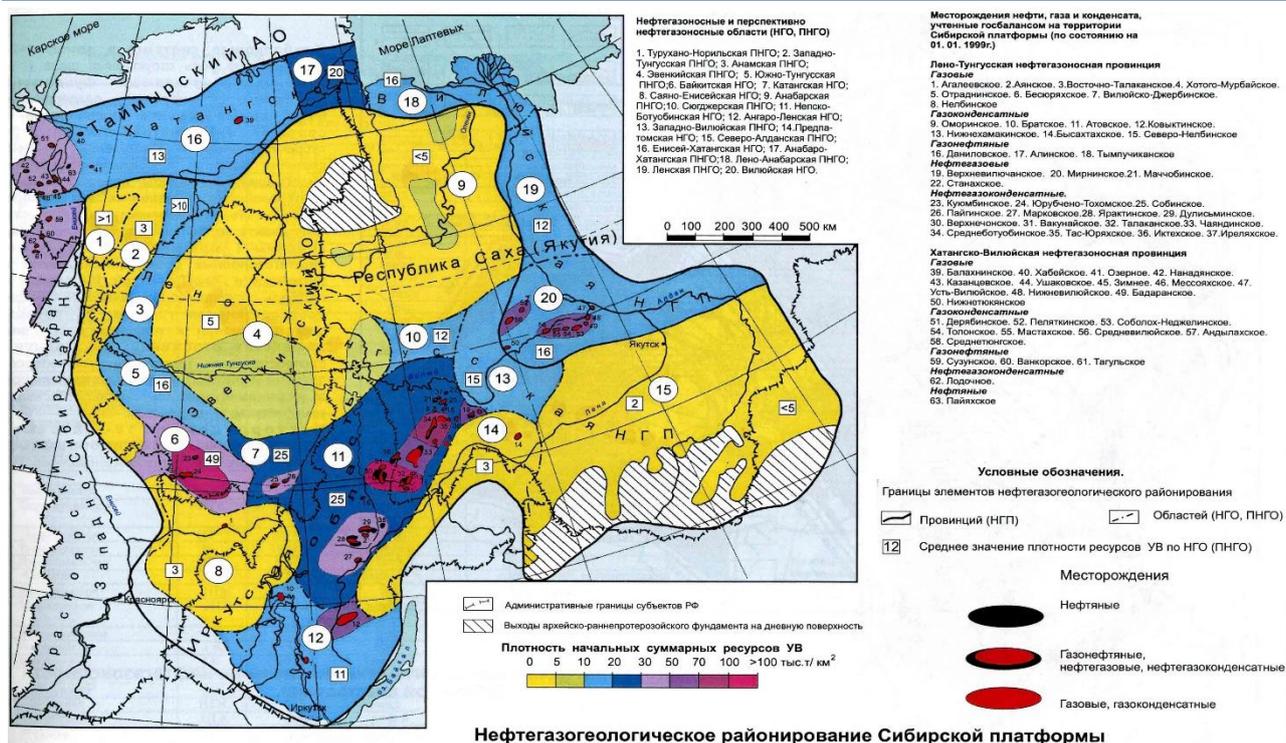


Рис1 Нефтегазогеологическое районирование Сибирской платформы

Восточная Сибирь находится в начальной стадии выявления ресурсов углеводородов. На территории Восточной Сибири по состоянию на 01.01.98 открыто 61-месторождений углеводородов в том числе 19 газовых, 18 газоконденсатных, 10 нефтегазоконденсатных, 12-нефтегазовых и газонефтяных, 2-нефтяных.

Восточная Сибирь представляет собой сложно построенный регион с широким диапазоном нефтегазоносности от рифея до мела с развитием карбонатно-соленосных толщ. В пределах Восточной Сибири выявлено 5 крупных зон нефтегазонакопления: I-Юруючено-Тахомская (Курумбинское нефтегазовое, Оморинское газоконденсатное, Юруюченское газоконденсатно нефтяное. II – Верхнечонская (Верхнечонское нефтегазоконденсатное, Даниловское нефтяное, Талаканское и Тымпучконское газонефтяные месторождения), III-Ковыктинская (Ковыктинское газоконденсатное). Большинство месторождений характеризуются сложным строением резервуаров с резкой изменчивостью емкостно-фильтрационных свойств, в которых массивные залежи разобщены на ряд изолированных блоков с собственным ВНК, ГНК и ГВК. Все это свидетельствует о больших трудностях освоения открытых месторождений, о неравномерной выработке месторождений, что будет способствовать дальнейшему развитию работ по увеличению добычи в этом регионе.

Дальневосточный сектор Российской Арктики представляет интерес с точки зрения нефтегазоносности Арктического шельфа России. В состав Дальневосточного административного округа входит Чукотка с административным центром Анадырь, а также остров Сахалин. С открытием крупнейших нефтяных месторождений на аляскинском шельфе роль Дальневосточного сектора Российской Арктики в балансе мировых ресурсов становится одной из главных уже у ближайшем будущем. Нефтяной потенциал северной Аляски оценивается около 30 миллиардов м³ нефти и около 160 триллионов м³ природного газа.

Седиментационный бассейн шельфа Восточно-Сибирского и Чукотского морей простирается с Запада на Восток от островов Анджу до побережья Аляски, составляя половину континентальной окраины Азии.



Наибольший интерес с точки зрения нефтегазоносности представляет гигантский Северо-Чукотский окраино-шельфовый рифт, развивавшийся главным образом в мелу и кайнозое: Северо-Врангельско-Геральдская гряда, в частности Западно-Врангелевское и Восточно-Сибирское поднятие, Восточная периклиналь антеклизы де Лонга.

Дальневосточный сектор Российской Арктики включает восточную часть моря Лаптевых, Восточно-Сибирское море с Новосибирскими островами и Чукотское море с островами Врангеля и Геральда, а также остров Сахалин (рис. 1). (Немченко-Ровенская А.С - 2019)

Северо-Сахалинский нефтегазоносный бассейн является одним из основных объектов добычи нефти и газа на Дальнем Востоке. К настоящему времени в его пределах открыто более 50 месторождений нефти и газа, наиболее крупные из них расположены на шельфе северо-восточной части острова.

Сахалинская нефтегазоносная область расположена на стыке трех нефтегазоносных бассейнов: Южно-Охотского, Татарского (бассейна Татарского пролива и одного из крупнейших бассейнов региона Сахалино-Охотского).



Рис 1 Нефтяные месторождения Сахалина (Немченко-Ровенская А.С -2019)

В пределах Сахалинской нефтегазоносной области выделяется три нефтегазоносных района: Северный – Сахалино-Охотский, Центральный – Южно-Охотский, Юго-Западный – Татарский.

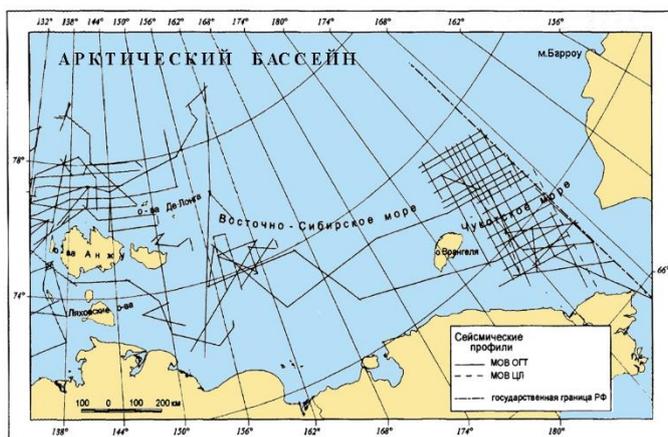
Крупнейшие месторождения углеводородов Сахалина:

Пильтун-Астохское нефтяное и Лунское газовое (проект «Сахалин-2») – суммарные извлекаемые запасы двух месторождений 150 млн. т. нефти и 500 млрд. м³ газа.

Чайво, Одопту и Аркутун-Даги (проект «Сахалин-1») – суммарные извлекаемые запасы трех месторождений 307 млн. т. нефти и 485 млрд. м³ газа.



С учетом современной изученности углеводородного потенциала отложений осадочного чехла северо-восточных шельфов арктических морей России (Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского) Лаптевский шельф выделяется как наиболее перспективный на углеводороды, а Северо-Чукотская впадина как наиболее перспективная региональная структура, в разрезе чехла которой (по результатам бурения в американском секторе) выделены конкретные нефтегазовые толщи и комплексы.



а - Чукотка



б- Аляска

Рис.2 Дальневосточный сектор Арктики (Чукотка, Аляска)

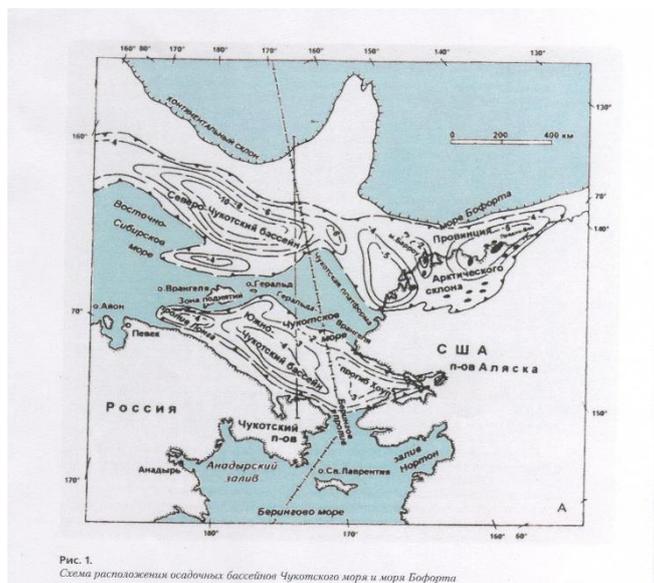


Рис. 1. Схема расположения осадочных бассейнов Чукотского моря и моря Бофорта

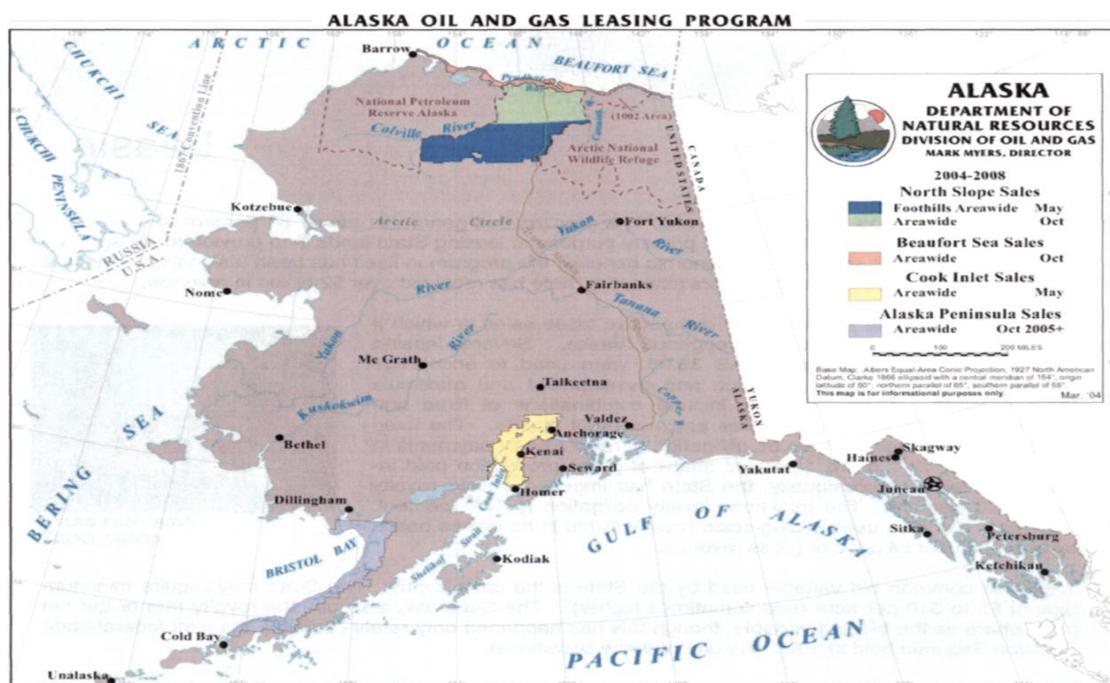
Рис 3 Схема расположения осадочных бассейнов Чукотского моря и моря Бофорт

В Восточной Арктике с точки зрения нефтегазоносности наибольший интерес представляет гигантский Северо-Чукотский окраино-шельфовый рифт.

Среди арктических морей России северо-восточный сектор акваторий – восточная часть моря Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского – характеризуются слабой и неравномерной геологической изученностью. В пределах восточного сектора российской Арктики не открыто ни одного месторождения нефти и газа, но перспективы нефтегазоносности оцениваются по наличию крупных месторождений в тех же толщах в смежных районах Аляски. Благоприятная прогнозная оценка шельфов этого региона



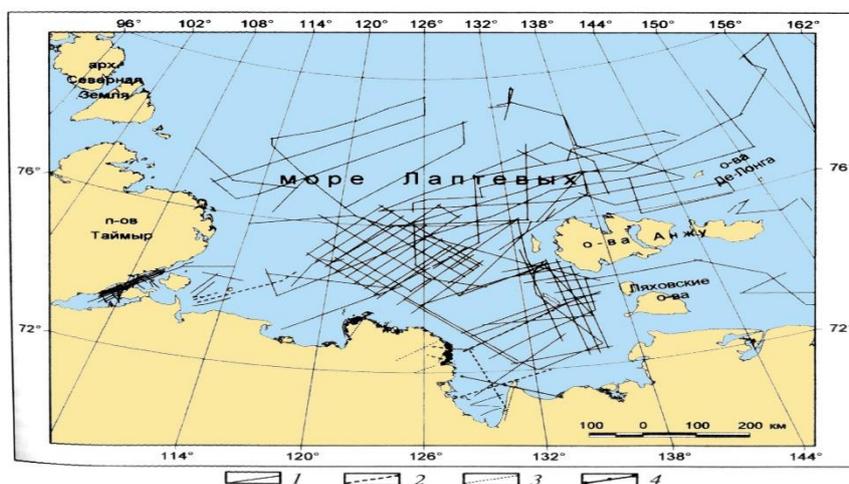
подтверждается открытием крупного газоконденсатного месторождения Бюргер на Чукотском шельфе США. В пределах северо-восточного сектора относительно более изученными являются бассейны моря Лаптевых и Северо-Чукотский.



В Западной Арктике наибольший интерес с точки зрения нефтегазоности представляет Лаптевский седиментационный бассейн, начальные суммарные ресурсы которого составляют около 5% общих ресурсов Арктического шельфа России.

Седиментационный бассейн шельфа Восточно-Сибирского и Чукотского морей простирается с Запада на Восток от островов Анджу до побережья Аляски, составляя половину континентальной окраины Азии.

В Восточной Арктике наибольший интерес с точки зрения нефтегазоности представляет гигантский Северо-Чукотский окраино-шельфовый рифт, развивавшийся главным образом в мелу и кайнозое: Северо-Врангельско-Геральдская гряда, в частности Западно-Врангелевское и Восточно-Сибирское поднятие, Восточная периклиналь антеклизы де Лонга.



Перспективы нефтегазоносности осадочных бассейнов **Чукотского моря** базируются на информации о нефтегазоносности севера Аляски где открыто крупное нефтяное месторождение Прадхо-Бей. В пользу высоких перспектив акваторий Чукотского моря свидетельствует открытие в американской части шельфа крупного газоконденсатного месторождения Бюргер. В скважинах Попкорн, Даймон, Колондаик, пробуренных на шельфе Чукотского моря, известны многочисленные нефте- газопроявления.

В пределах Чукотского моря выделяются Северо-Чукотский в основном палеозой – мезазойский и Южно – Чукотский (включая прогиб Хоуп на шельфе и побережье Аляски) преимущественно мел – кайнозойский осадочные бассейны, резко различающиеся в перспективах возможной нефтегазоносности. Мощный (более 8км) пассивно-окраинный чехол Северо-Чукотского бассейна, протягивающийся в акваторию моря Бофорта, характеризуется значительно более высокими перспективами нефтегазоносности, что косвенно подтверждается наличием нефтяного месторождения Прадхо-Бей. (Относительно маломощный (2, редко 4км) терригенный чехол Южно-Чукотского бассейна характеризуется сильной тектонической нарушенностью, что вряд ли может обеспечить формирование крупных скоплений УВ. На его аляскинском продолжении – прогибе Хоуп – проведенные геологоразведочные работы показали возможность открытия только мелких газовых месторождений.)

На основании сведений о строении осадочного чехла, а также по аналогии с провинцией Арктического склона в Северо-Чукотском бассейне можно выделить три возможно нефтегазоносные системы: палеозойскую, пермско-мезазойскую и верхнемеловую-кайнозойскую.

В палеозойской системе основной нефтегазоматеринской толщей является девон-каменноугольная глинисто-карбонатная с сапропелевым веществом, преобразованном до антрацитной стадии ($R_0 > 2,5\%$), генерирующая газ и газоконденсат.

Пермско-мезозойская система содержит потенциально нефтегенерирующие пермо-триасовую и юрско-меловую толщи.

Пермо-триасовая глинисто-терригенная толща (с присутствием карбонатов) с сапропелевым веществом. Это основная возможно нефтематеринская толща Северо-Чукотского бассейна, в которой выделяются следующие нефтегазовые комплексы (НГК):

Нижнетриасовый НГК, в котором преобладают глинистые образования с содержанием Сорг до 8,0%, водородный индекс Н₁ составляет не менее 300мг УВ/г Сорг, а иногда и значительно выше, и соответствует 11/111 типу керогена (сапропелево-гуусовый состав ОВ), с уровнем преобразования ОВ на глубине ~ 3,5км в пределах градации МК2 ($R_0 = 0,66 - 0,84 \%$);

В провинции Арктического склона толщи пермско-мезозойской системы входят в состав осадочного чехла пермско-нижне мелового возраста, который на Аляске является главной нефтегазовмещающей толщей. Все крупнейшие нефтяные месторождения на мегавалу Барроу, нефтегазоносном районе Аляски, открыты в неокотских, юрских, триасовых и пермских отложениях: Месторождение Прудо-Бей с запасами 3млрд т – в песчаниках юры и триаса, известняках карбона; месторождение Купарук-Ривер – в юрских песчаниках; месторождение Майлн-Пойнт – в песчаниках триаса и мела (рис 3).

В Южно-Чукотском бассейне в качестве одного из возможных нефтегазопоисковых объектов следует рассматривать отложения палеогена, т.к. объём поздне меловых пород в разрезе чехла минимален (0,5-0,7км). Пространственным аналогом бассейна является бассейн Хоуп у берегов Аляски. Общая мощность осадков достигает 4км. Перспективы Южно-Чукотского бассейна связаны в основном с возможной газоносностью, здесь прогнозируется открытие только мелких и средних скоплений УВ.

Чукотское море характеризуется высокими перспективами открытия залежей нефти и газа в Северо-Чукотском (пермь, триас, юра, мел, палеоген) и газа в Южно-Чукотском (мел, палеоцен, миоцен) бассейнах.



Северо-Чукотский бассейн входит в единую систему полярных пассивно-окраинных бассейнов, преимущественно пермско-мелового возраста. Их нефтегазоносность не вызывает сомнений из-за повсеместной продуктивности этих толщ во всём Арктическом регионе – (бассейны морей Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского, Бофорта). Острова Земли Франца Иосифа рассматриваются как перспективные территории российского шельфа. Одной из важнейших особенностей является их сходство с нефтеносным районом Аляски. Антеклиза Франца Иосифа в российской части Баренцева моря и нефтеносный район Аляски, на мегавалу Барроу, имеют близкое сходство – по диапазонам нефтегазоносности, установленным на мел.Барроу и ожидаемым на антеклизе Франца Иосифа. Это – триас-карбон, юра, верхний и нижний мел. Хромато-масс-спектрометрический анализ нефтей Аляски и битумопроявлений Земли Франца Иосифа, показал сходство их генетических и катагенетических биомаркерных параметров. В качестве примера приведено сравнение параметров нефти месторождения Майлн-Пойнт (Аляска) и битума с м. Ганза о. Земля Вильчека (Земля Франца Иосифа).

Южно-Чукотский бассейн сложен преимущественно мел-кайнозойским чехлом, не связанным с палеодельтами, и потому в нем проблематичны резервуары с хорошими фильтроционно-емкостными свойствами, а недостаточная мощность осадочной толщи, возможно, не обеспечит генерацию значительных объёмов УВ.

С учетом современной изученности углеводородного потенциала отложений осадочного чехла северо-восточных шельфов арктических морей России (Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского) можно определить Лаптевский шельф как наиболее перспективный на УВ, а Северо-Чукотскую впадину как наиболее перспективную региональную структуру, в разрезе чехла которой (по результатам бурения в американском секторе) выделены конкретные нефтегазовые толщи и комплексы.

Список литературы:

1. Углеводородный потенциал отложений осадочного чехла шельфов восточно-арктических морей России (Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского) Евдокимова Н.К., Яшин Д.С., Ким Б.И. «Геология нефти и газа», 2008, №2, [с.3-12].
2. Нафтидное районирование российских арктических акваторий в связи с размещением и поисками уникальных месторождений нефти и газа. Кравченко К.Н. и др. Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений.2000, №11, [с.2-10].
3. Углеводородные системы Арктики от Аляски до Баренцева моря в связи с прогнозом нефтегазоносности Арктического шельфа. Галимов Э.М., Немченко-Ровенская А.С., Севастьянов В.С., Абя Э.А.. Недропользование XXI век, 2009, №2, [с.61-67].
4. Геохимия нефти о-ва Сахалин. Немченко-Ровенская А.С, идр Недропользование XXI век, №1 (77) 2019 [с48-53].

