

УДК 553.982.23(553.982.061.33)

ПЕТРОГРАФИЯ

С. М. САПРЫГИН

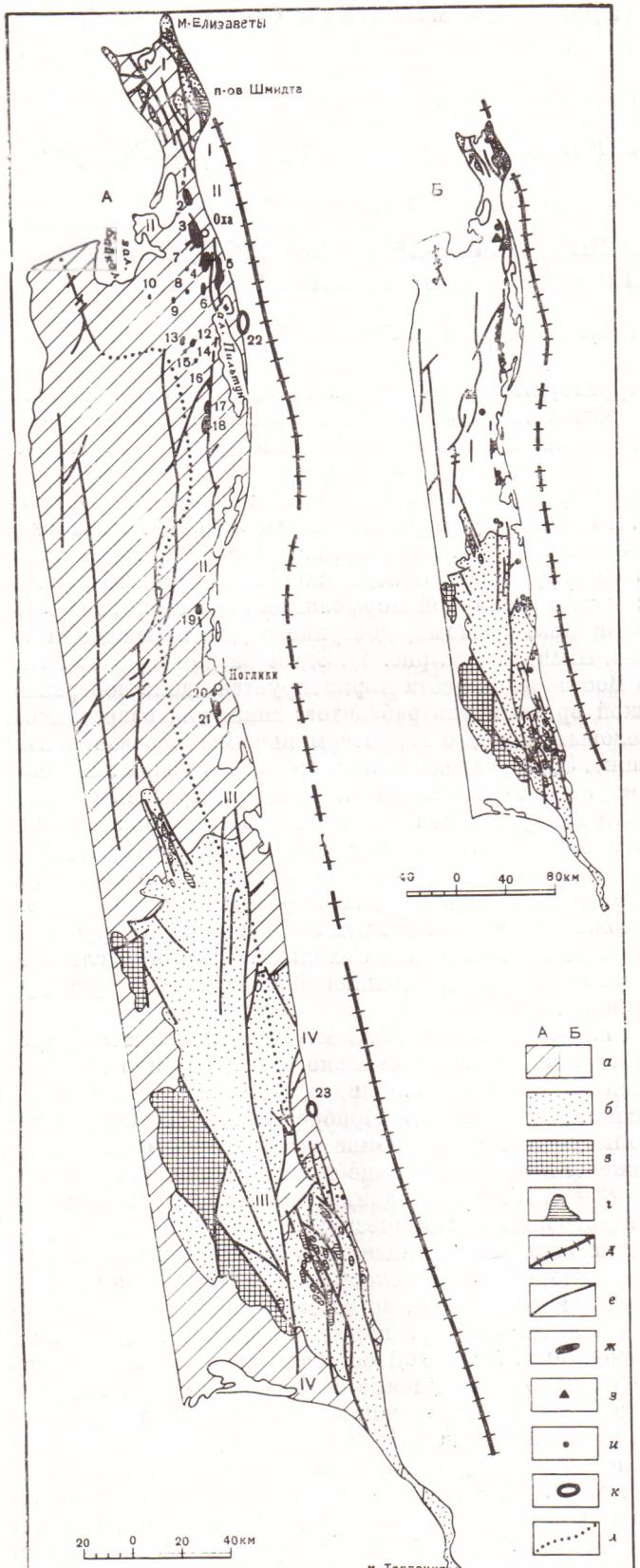
**О РАСПРЕДЕЛЕНИИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ СЕВЕРНОГО САХАЛИНА**

(Представлено академиком А. В. Пейве 7 VI 1972)

Рассматриваемая территория охватывает восточную часть о. Сахалин шириной 40—50 км и протяженностью 650 км от м. Елизаветы на севере до м. Терпения на юге, а также окаймляющую ее полосу шельфа до изобаты 50 м.

Орография этой территории довольно разнородна: в нее включается Восточный хребет п-о. Шмидта, приморская часть Северо-Сахалинской низменности и Восточно-Сахалинских гор с прилегающей к ним с востока полосой шельфа. Главной структурой, объединяющей указанные районы острова и прибрежья со столь различной морфологией, является зона Восточно-Сахалинского глубинного разлома, доступного для наблюдения на восточном побережье п-о. Шмидта (см. рис. 1). Здесь разлом срезает антиклинальную структуру Восточного хребта и фиксируется вдоль побережья по чешуйам тектонической брекции ультрабазитов, спилитов, известняков, яшм и терригенных меловых пород с гидротермальными образованиями (так называемый меланж). Зона разлома определяет здесь почти линейное простижение наиболее крупной на Сахалине интрузии ультрабазитов, указывающей, наряду с данными по локализации в зоне эпицентров землетрясений, глубину разлома в 60 км (³). Возраст разлома датируется поздним мелом в соответствии с возрастом ультрабазитов; подвижки по нему происходят сейчас. На шельфе Охотского моря зона разлома прослежена по полосе интенсивных положительных магнитных аномалий, простирающейся вдоль всего рассматриваемого побережья Сахалина. Многие исследователи (²) считают этот разлом границей, отделяющей складчатую структуру острова от Дерюгинской впадины.

Ближайшие разломы на острове прослеживаются отдельными меридиональными отрезками, расположенными несколько кулисообразно по отношению друг к другу: Хейтонский на п-о. Шмидта, Пильтунский в Северо-Сахалинской низменности, Центральный и Прибрежный в Восточно-Сахалинских горах (^{1, 6}). Зоны указанных разломов протяженностью от 60 до 180 км участками выражены в рельефе в виде тектонических уступов высотой от 30—40 до 700—800 м. Породы в таких зонах сильно рассланчованы, метаморфизованы и содержат тектоническую брекцию и милониты. Каждая зона состоит из нескольких сближенных и круто наклоненных на запад субмеридиональных разрывов с множеством мелких трещин общей шириной выхода от 50—100 м до 1—4 км, по которым происходило падение горстов неогеновых или мезозойских пород на приморские депрессии с более молодыми отложениями. Основной составляющей этих разломов являлось правостороннее сдвиговое смещение от 5 до 25 км (⁶). Глубина заложения подобных зон, судя по локализации в них очагов землетрясений, достигает 10—15 км; движения по ним начались в раннем миоцене и достигли максимума в постплиоцене. Описанные разломы образуют на острове крупную прерывистую зону (рис. 1), звенья которой при продолжении их до пересечения с глубинным разломом имеют близкие по значениям входные углы (25—35°), что, возможно, указывает на их оперяющий



характер. Учитывая подобное зависимое положение, размеры и глубину заложения разломов в земной коре, можно считать такие разломы региональными.

Описанные выше разломы подчеркивают основные структурные черты соответствующих им по возрасту складчатых комплексов. Так, Восточно-Сахалинский глубинный разлом определил северо-западное простирание складчатых форм и размещение ультрабазитов в мезозой-

Рис. 1. Схема расположения нефтяных месторождений (A) и нефте-проявлений (Б) Северного Сахалина. а – неогеновые отложения; б – мезозойские отложения; в – палеозойские отложения; г – ультрабазиты; д – глубинный разлом; е – разломы; ж – нефтяные месторождения (площадь знака отвечает относительной величине запасов нефти); з – асфальтовые озера; и – нефте-проявления; к – разведываемые площади; л – изосейста 7 баллов. Региональные разломы: I-I – Хейтонский, II-II – Пильтунский, III-III – Центральный, IV-IV – Прибрежный. Нефтяные месторождения: 1 – Северное Коленко; 2 – Коленко; 3 – Оха; 4 – Эхаби, 5 – Восточное Эхаби, 6 – Тунгор, 7 – Гиляко-Абунан, 8 – Нельма, 9 – Волчинка, 10 – Шхунное, 11 – Некрасовка, 12 – Сабо, 13 – Западное Сабо; 14 – Малое Сабо, 15 – Морошкинское, 16 – Кыдыланьи, 17 – Мухто, 18 – Паромай, 19 – Восточное Да-ги, 20 – Уйглекуты, 21 – Катангли. Разведываемые площади: 22 – Одопту (морское), 23 – Окружная

ских отложениях острова, а его региональные оперяющие — субмеридиональное расположение антиклинальных и синклинальных зон в неогеновых отложениях.

Все промышленные скопления нефти Северного Сахалина сосредоточены в песчано-глинистых верхненеогеновых отложениях, содержащих поровые коллекторы. Изучение площадного распределения запасов нефти необходимо начинать с залежи. В нефтяной геологии считается, что такие элементарные скопления нефти вторичны, поэтому важно выяснить, какая из геологических структур залежи наиболее способствовала ее формированию. Анализ сахалинских промысловых материалов показал (^{4, 7, 8}), что во всех изучавшихся месторождениях гидродинамическим источником мигрировавшей нефти (как во время формирования, так и в период эксплуатации залежи) являлась полость одного из разрывов. Однако распределение запасов нефти в контуре залежи во многом зависит от характеристики коллектора, точнее от его глинистости и мощности.

Площадное распределение запасов нефти в антиклинальной зоне, объединяющей несколько складок с общим простираемием (²), неравномерное; однако в тех случаях, когда литолого-фацальная характеристика продуктивной толщи примерно равна во всех ее ловушках, устанавливается довольно четкая зависимость величины запасов нефти в месторождении от степени дислоцированности антиклинали, к которой оно приурочено. Так, для Эхабинской антиклинальной зоны показано (⁹), что эта зависимость является прямой, причем самые крупные месторождения (Восточно-Эхабинское и Охинское) примыкают к наиболее значительным разрывным зонам, где мигрировавшая по полостям разрывов нефть достигала земной поверхности с последующим образованием асфальтовых озер. Аналогичная зависимость между размером этажа нефтеносности месторождения и максимальной амплитудой разлома в его пределах установлена в Западной Туркмении (⁵). Приведенные сведения говорят о решающем значении тектонического фактора в период миграции нефти, причем вертикальная составляющая этого процесса являлась основной и определяла размер запасов нефти в месторождениях альпийских складчатых областей.

В других антиклинальных зонах Северного Сахалина оценка подобной зависимости затруднена либо по причине изменения фацального облика продуктивной толщи (глинизация песчаных пластов в Паромайской зоне), либо из-за преобладания газовых залежей над нефтяными в Сабинской и Некрасовской зонах. Необходимо добавить, что проведенные здесь исследования (⁴) также подчеркивают решающую роль вертикальной миграции.

В целом для всего рассматриваемого региона характерна следующая зависимость в распределении запасов нефти: ловушки, примыкающие к зоне Пильтунского разлома до соединения его с Центральным и Хейтонским, содержат почти 90% запасов нефти (рис. 1A). Разведанные антиклинали вдоль следующего к западу разлома, аналогичного по тектоническим показателям Пильтунскому и проходящего параллельно ему через Гыргыланьинскую и Оссийскую антиклинальные зоны, вообще не содержат нефтяных залежей и являются лишь промышленно-газоносными, причем запасы газа в них значительно меньше месторождений только одной Эхабинской антиклинальной зоны. Длительные поиски других по тектонической природе зон нефтенакопления (обрамление Байкальской и Вальской депрессий, район Рыбновского гравитационного максимума) в северо-западной части Северного Сахалина не привели к существенному росту запасов нефти. Обнаруженные здесь месторождения Сабинской и Некрасовской антиклинальных зон являются небольшими как по своим запасам (рис. 1A), так и по числу залежей в разрезе. Но благодаря таким работам наметилось закономерное снижение нефтепроизводства продуктивных толщ в западном и юго-западном от Охтинского района направлении. Причина подобного распределения нефтяных ресурсов еще не вполне ясна, поэтому дальнейшие выводы по данному вопросу можно назвать предварительными.

Рассматриваемая территория является наиболее сейсмичной на Северном Сахалине⁽¹⁰⁾, причем площадь распространения нефтяных месторождений ограничивается с запада изосейсткой 7 баллов (рис. 1A) и включает два аномальных участка — Охинский и Катангли-Ногликский — с индексом поверхностной сейсмичности 7—8 баллов. Считая, что сейсмичность качественно выражает энергию современных тектонических процессов, можно наблюдать прямую зависимость между уровнем сейсмичности в регионе и распределением в нем запасов нефти, аналогичную ранее установленной для Эхабинской антиклинальной зоны⁽⁹⁾. Это совпадение объясняется сравнимой молодостью структурного плана, сформированного в результате постплиоценовых движений, отчего полученное сейсмическое поле можно считать принадлежащим этой же эпохе. Следует заметить, что для подобных сопоставлений более всего, видимо, подходит схема поверхностного сейсмотектонического эффекта, ибо при той сети наблюдений, которой располагает сегодня островная сейсмология, трудно построить отдельные схемы для глубин залегания нефтяных залежей (1—3 км), которые бы существенно отличались от поверхностной. Суммируя выводы по сейсмологическим материалам, можно полагать, что изолиния 7 баллов может рассматриваться, с некоторым приближением, западной границей промышленной нефтесности на Северном Сахалине.

Наконец, интересующая нас оценка возможна с помощью еще одного показателя. Если из всей массы поверхностных нефтепроявлений региона отобрать такие, где возможен отбор проб нефти, и нанести их на карту, то выявляются отчетливые полосы их концентрации, приуроченные к зоне Иильтунского разлома до соединения его с Центральным, к оперяющим разломам последнего и к зоне Прибрежного разлома (см. рис. 1B). Эти полосы полностью включают все крупные месторождения нефти Сахалина, оставляя за пределами группу месторождений Сабинской и Некрасовской антиклинальных зон с меньшими запасами. Именно в пределах указанных полос были открыты в последнее время крупные (по сахалинским масштабам) нефтяные месторождения Колендо и Восточное Даги. Следует заметить, что месторождения с запасами в несколько десятков миллионов тонн отмечаются наиболее крупными нефтепроявлениями — асфальтовыми озерами. Благодаря преобладающей в регионе роли вертикальной миграции и прямой зависимости запасов нефти в ловушке от масштабов этого процесса схема нефтепроявлений индексирует участки, где были или будут открыты многопластовые месторождения нефти с запасами не менее 5 млн т при наличии ловушки в разрезе терригенной толщи с поровыми коллекторами. Конкретные перспективы на суше рассматриваемой территории следует связывать с антиклиналями Пограничной и Луньской депрессий и со средним течением р. Оркунья (неогеновые отложения восточнее Центрального и Прибрежного разломов), где известны крупные поверхностные нефтепроявления.

Сахалинский комплексный научно-исследовательский институт
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
Новоалександровск Сахалинской обл.

Поступило
10 IV 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. Д. Гальцев-Безюк, Тр. Всесоюзн. нефт. н.-и. геол.-разв. инст., в. 255 (1969).
² Геология СССР, т. 33, 1970. ³ В. С. Ковалчук, С. Д. Гальцев-Безюк, В сборн. Матер. по региональной тектонике СССР, М., 1964. ⁴ В. С. Ковалчук, Н. В. Лушников, Тр. Всесоюзн. нефт. н.-и. геол.-разв. инст., в. 255 (1969). ⁵ А. А. Кузьмин, Изв. АН ТуркмССР, сер. физ.-техн., хим. и геол. наук, № 3, (1967). ⁶ В. С. Рождественский, ДАН, т. 187, № 1 (1969). ⁷ С. М. Сапрыгин, Геология и геофизика, № 3 (1967).
⁸ С. М. Сапрыгин, ДАН, т. 181, № 4 (1968). ⁹ С. М. Сапрыгин, В. К. Горохов, Тр. Сахалинск. комплексн. н.-и. инст. СО АН СССР, в. 21 (1969). ¹⁰ С. Л. Соловьев и др., Землетрясения на Сахалине, «Наука», 1967.