

с вариациями мощности и намагниченности последнего. Выделяющиеся в результате операции разделения полей региональные аномалии в первом приближении можно также отнести за счет изменения в намагниченности пород на различных участках исследуемого фланга Восточно-Тихоокеанского хребта и ундуляций слоя Кюри вдоль изучаемого профиля [1].

На увеличение мощности магнитоактивного слоя по мере удаления от оси хребта указывает увеличение нижних кромок намагниченных тел в западном направлении от 6 до 10 км.

Представляется интересным выполнить в дальнейшем вышеописанный корреляционный анализ для надежно стратифицированных магнитных аномалий в различных океанических блоках, разделенных трансформными разломами, и сопоставить результаты такого анализа с интерпретацией, основанной исключительно на сопоставлении с синтетической шкалой магнитных аномалий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов А. А., Круглякова Г. И. Региональные и зональные аномалии геомагнитного поля Европейской части СССР // Сов. геология.— 1967.— № 4.— С. 74—96.
2. Бульчев А. А., Лейбов М. Б., Гайнанов А. Г. Построение двухпараметрического полосового фильтра для фильтрации циклических вариаций геомагнитного поля // Вестник МГУ. Сер. 4. Геол.— 1985.— № 5.— С. 91—95.
3. Горди В. М., Розе Е. Н., Углов В. Д. Морская магнитометрия.— М.: Недра, 1986.
4. Кругляков А. А., Розе Е. Н., Чесноков Л. В. Статистическая модель аномального геомагнитного поля акватории Индийского океана // Океанология.— 1976.— Т. XVI, вып. 3.— С. 473—478.
5. Лейбов М. Б., Бульчев А. А., Гайнанов А. Г. Выделение Sq вариаций из данных площадной гидромагнитной съемки при наличии магнитных аномалий близкого периода // Вестник МГУ. Сер. 4. Геол.— 1988.— № 2.— С. 83—88.
6. Розе Е. Н., Пылаева Т. А. Метод оценки естественных электромагнитных полей внешних источников по данным площадных гидромагнитных съемок // Геомагнетизм и аэрономия.— 1981.— Т. 24, № 6.— С. 1075—1080.
7. Шкала геологического времени: Пер. с англ. // Харленд У. Б., Кокс А. В., Ллевеллин П. Г. и др.— М.: Мир, 1985.
8. Серебrenников М. Г., Первоозванский А. А. Выявление скрытых периодичностей.— М.: Наука, 1965.
9. An MCS Look at Pacific crust from zero to 100 My in age/Eittreim H., Mann D., Sliter R. et al. // Amer. Geophys. Union 1991 Fall Meeting Program and Abstract/AGU, 1991.— P. 437.
10. Plate-Tectonic Map of the Circum-Pacific Region, Northeast quadrant/Ed. K. J. Drummond/Amer. Assoc. of Petrol. Geol.— Tulsa, Oklahoma, USA, 1986.
11. Tectonic map of the Northeast Pacific Ocean. Plate 38. The Eastern Pacific Ocean and Hawaii/Geol. Soc. of America.— Colorado, USA, 1989.

ИМГиГ ДВО РАН
Южно-Сахалинск

Поступила в редакцию
20 июля 1992 г.

УДК 551.87 : 553.98(571.62 + 571.642)

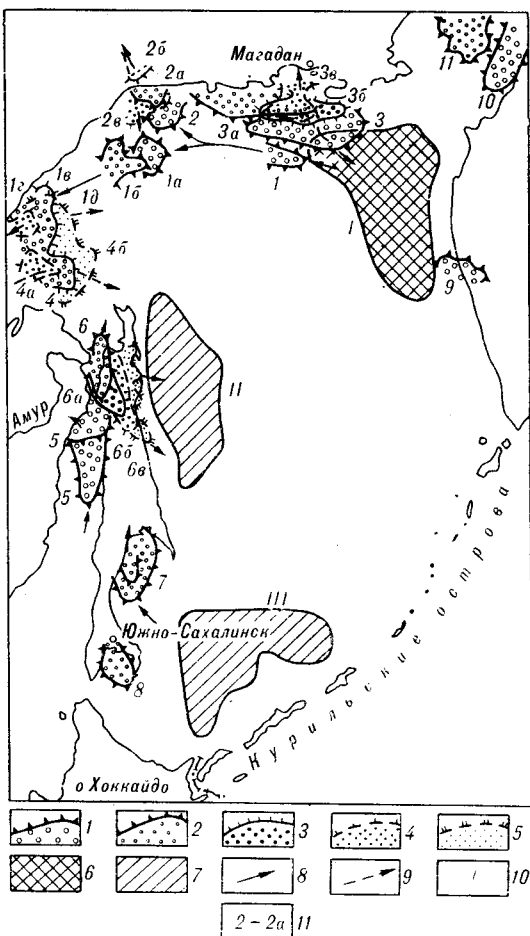
В. Г. Варнавский

СТРУКТУРНО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ДЕЛЬТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

В Охотоморской нефтегазоносной провинции выделяются дельты краткосрочного и долгосрочного функционирования, трансгрессивного, регрессивного и смешанного типов развития. Структурно-литологическая региональная модель отражает латеральные изменения состава и строения формирующихся осадочных толщ в зоне влияния дельты от континентальных однородных существенно песчаных через прослоевые, неравномерно- и равномерно-слоистые песчано-глинистые к морским однородным глинистым и глинисто-кремнистым. Дается сравнительная оценка возможности формирования различных по размерам нефтегазовых месторождений в различных типах дельт в зависимости от состава и строения слагающих их осадочных толщ.

Рис. 1. Схема пространственного соотношения областей устойчивого прогибания ложа осадочных бассейнов и возможного развития дельтовых литологических ассоциаций.

1—5 — области возможного развития дельтовых осадочных комплексов палеоцен-эоценового (1), олигоценового (2), раннемиоценового (3), среднемиоценового (4), среднемиоцен-плиоценового (5) времени образования; 6, 7 — области стабильного погружения в течение кайнозоя (6) и олигоцена — квартера (7); 8 — возможное направление отступления дельты; 9 — возможное направление наступания дельты; 10 — условное обозначение зон стабильного погружения; I — ТИПРО; II — Дерюгинская; III — Южно-Охотская; 11 — последовательный ряд условных номеров, указывающих пути возможной миграции дельтовых комплексов (арабские цифры на схеме); Приудской (1, 1а...), Приохотской (2, 2а...), Примагаданской (3, 3а...), Ульбан-Тургурской (4, 4а...), Удиль-Кизинской (5, 5а...), Палео-Амура (6, 6а...), залива Терпения (7), Анивской (8), Крутогорской (9), Шелиховской (10), Гижигинской (11) дельт.



Сравнительный структурно-литологический анализ состава и строения кайнозойского чехла осадочных бассейнов Дальнего Востока России показывает широко развитие в зоне стыка суша — море дельтовых комплексов пород. Последние отмечались нами [1] в приматериковых зонах Охотско-Западно-Камчатского, Исикари-Западно-Сахалинского, Сахалино-Охотского и в западной присахалинской части Южно-Охотского бассейнов (рис. 1). Нефтегазности дельтовых комплексов уделяется большое внимание [2—4]. Принадлежность осадочного породного комплекса к дельтовому является столь же важным показателем в оценке его нефтегазности, как и его мощность, состав, строение. Но дельты по своей природе и строению различны, поэтому различен их вклад в формирование нефтегазности.

Выделяются дельты краткосрочного и долгосрочного развития, регрессивного, регрессивно-трансгрессивного и трансгрессивного типа. Краткосрочные дельты функционируют в течение эпохи, реже — в течение двух эпох кайнозоя (Гижигинская, Анивская, залива Терпения — олигоцен; прогиба Шелихова — палеоцен — эоцен) (см. рис. 1). Дельты долгосрочного развития функционируют практически в течение всего периода (палеогена или неогена) или же на протяжении большей части кайнозоя. Примером таких дельт могут служить Удиль-Кизинская (возможно, поздний мел — палеоцен) и Палео-Амура (олигоцен — неоген — квартер), Примагаданская (палеоцен — средний миоцен), Приохотская (палеоцен — ранний миоцен), Приудская (палеоцен — неоген).

Регрессивного типа дельты формируются в регрессивный этап эволюции морского бассейна. В разрезе породного комплекса дельт этого типа снизу вверх происходит смена морских, глинистых, кремнистых и кремнисто-глинистых осадков прибрежно-морскими песчано-глинистыми, часто угленосными и, наконец, континентальными песчаными и песчано-галечниковыми, иногда слабо угленосными. Дельты трансгрессивного типа формируются в трансгрессивный этап эволюции морского бассейна, а в разрезе пород дельтового комплекса снизу вверх происходит смена континентальных грубообломочных осадков (галечников, песков) при-

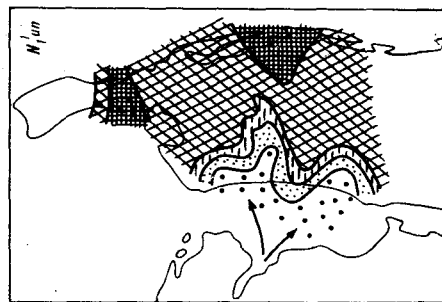
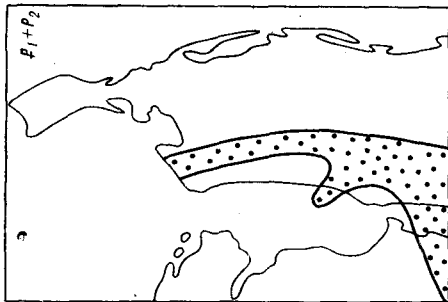
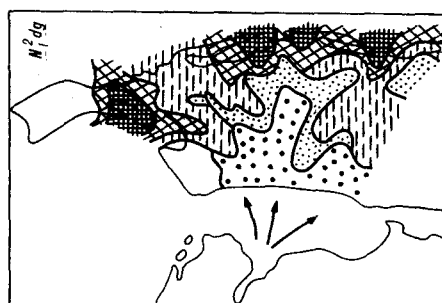
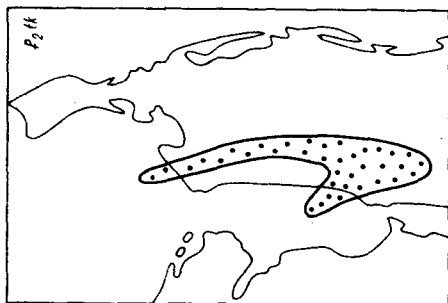
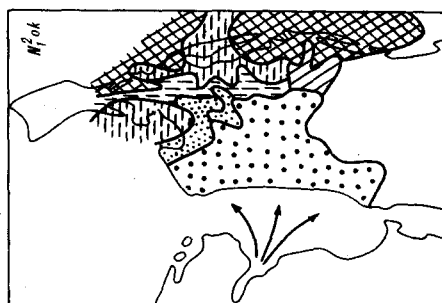
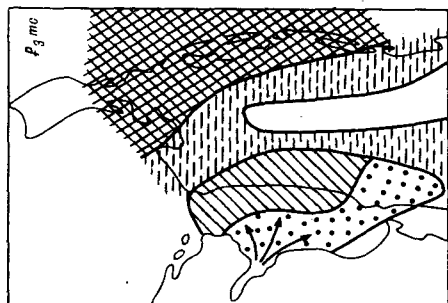
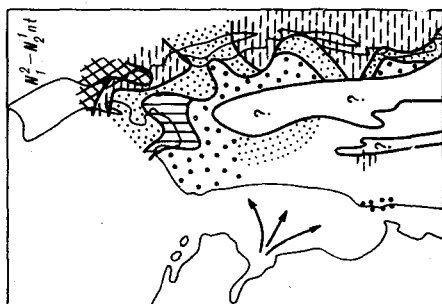
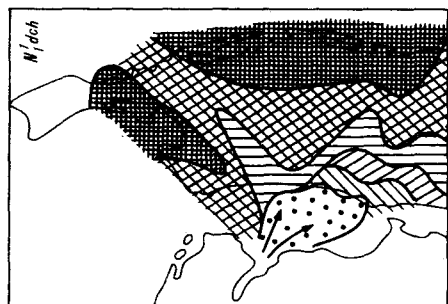


Рис. 2. Схема размещения литологических ассоциаций снежинкинского и краснопольевского ($P_1 + P_2$), такарадайского (P_2tk), мацигарского ($P_3m\check{c}$), даехурийского (N_1^1dch), уйинского (N_1^1un), дагинского (N_1^1dg), окобыкайского (N_1^2ok) и нутовского ($N_1^2 - N_2^1nt$) времени кайнозоя на Северном Сахалине.

Литологические комплексы: 1 — существенно песчаные (пески 85—100 %, глины, алевроиты — 15—0 %); 2 — глинисто-песчаные (пески 75 %, глины 25 %); 3 — песчано-глинистые (пески 50 %, глины 50 %); 4 — существенно глинистые (пески 25—0 %, глины 75—100 %); 5 — кремнисто-глинистые; 6 — переслаивания существенно песчаных и глинисто-песчаных; 7 — переслаивания глинисто-песчаных и песчано-глинистых; 8 — переслаивания кремнисто-глинистых и существенно песчаных; 9 — переслаивания глинисто-песчаных и кремнисто-глинистых; 10 — области отсутствия рассматриваемых отложений; 11 — направление сноса терригенного материала.

брежно-морскими песчано-глинистыми, часто угленосными и, затем, морскими глинистыми и кремнистыми. Трансгрессивно-регрессивный и регрессивно-трансгрессивный типы дельт характеризуются соответствующим сочетанием литологических параметров вышеописанных типов дельт. Примером дельты регрессивного типа эволюции является дельта Палео-Амура. К числу трансгрессивных дельт можно отнести Примагаданскую, Прихотскую и Удыль-Кизинскую. В ряду трансгрессивно-регрессивных следует отметить Приудскую (палеоген — неоген). Наиболее изученной из вышеуказанных является дельта Палео-Амура.

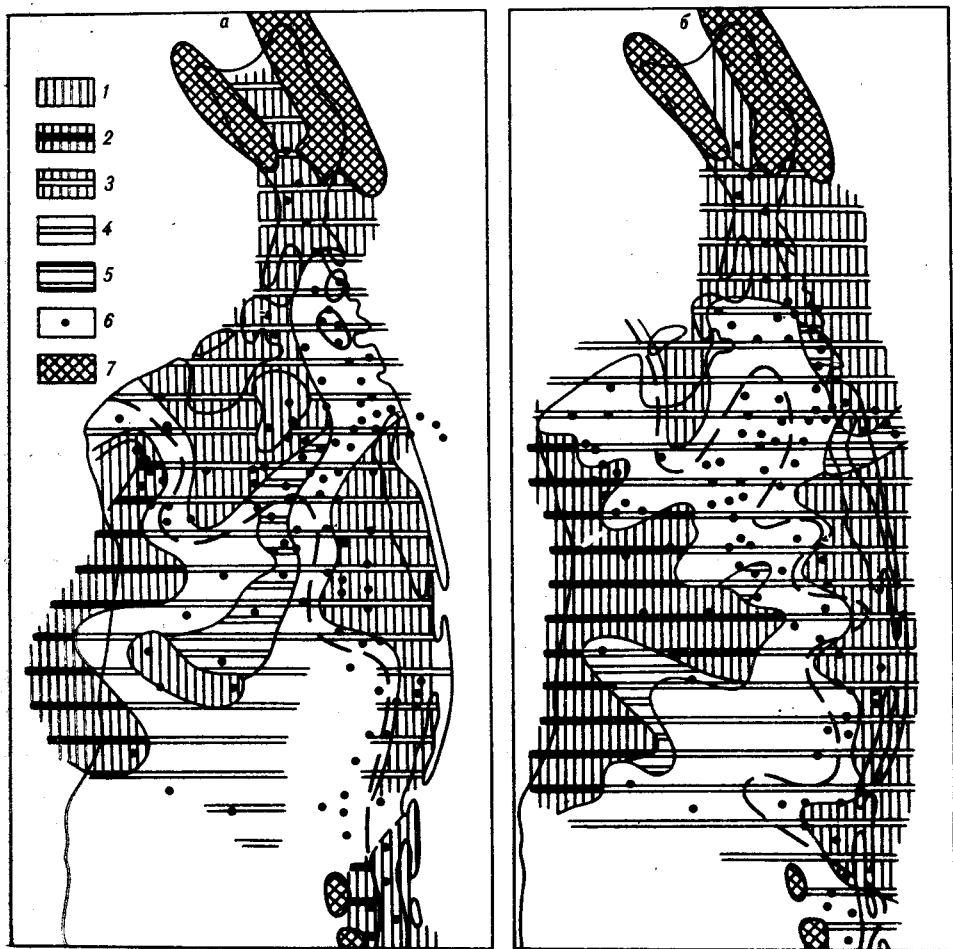


Рис. 3. Схема размещения типов слоистости в литологических ассоциациях уйинского (а) и дагинского (б) времени на Северном Сахалине.

Структуры литологических ассоциаций: 1 — однородные; 2 — прослоевые с песчаной базовой основой; 3 — прослоевые с глинистой базовой основой; 4 — неравномерно-слоистые; 5 — равномерно-слоистые; 6 — скважины, площади нефтепоискового бурения; 7 — докайнозойский породный комплекс.

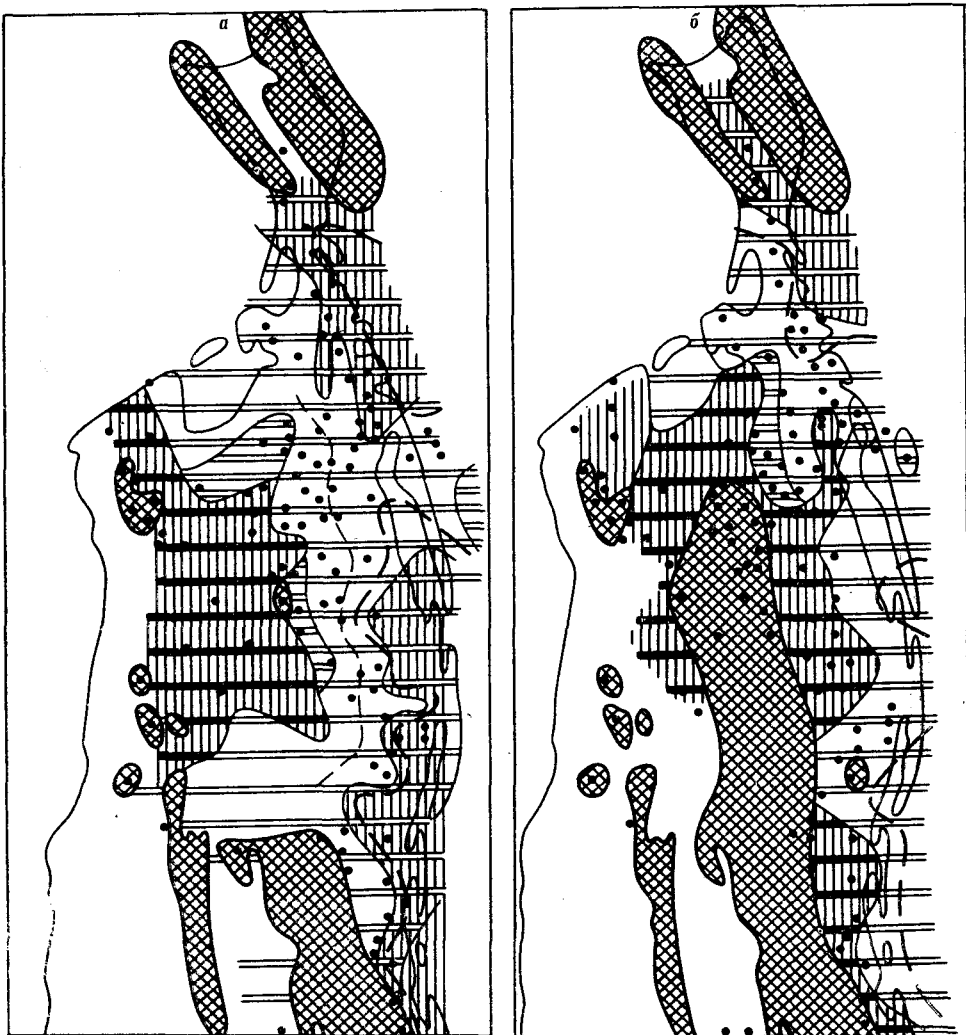


Рис. 4. Схемы размещения типов слоистости в литологических ассоциациях окобыкского (а) и нutowского (б) времени на Северном Сахалине.

Усл. обозн. см. на рис. 3.

Ниже рассматриваются механизм формирования этой дельты и накопившихся в зоне ее влияния осадочных толщ, их литологический состав, структура, принципиальная схема размещения в зоне ее развития литотипов пород, коллекторов и покрышек. Представленную характеристику можно рассматривать как пример возможных условий формирования и других дельт.

На рис. 2 приведена схема размещения литологических ассоциаций в зоне развития Амурской дельты в кайнозой для снежинкинского и краснопольевского ($P_1 + P_2$), такарадайского (P_2), машигарского (P_3), даехуриинского (N_1^1), уйининского (N_1^2), дагинского (N_1^2), окобыкского (N_1^2) и нutowского ($N_1^2 - N_2^2$) времени.

В размещении литологических ассоциаций и комплексов пород на различных этапах формирования дельты отмечаются следующие общие для всех них особенности. В направлении с запада на восток (от приматериковой зоны дельты к ее морской) происходит закономерная смена существенно галечниково-песчаных и песчаных литологических ассоциаций континентальных и прибрежно-морских фаций глинисто-песчаными и песчано-глинистыми (часто угленосными) прибрежно-морскими и мелководно-морскими, далее — глинистыми, кремнисто-глинистыми и гли-

Рис. 5. Модель пространственного соотношения структур литологических ассоциаций кайнозойских осадочных комплексов пород Палео-Амурской дельты на Северном Сахалине.
А — Ж — см. в тексте.

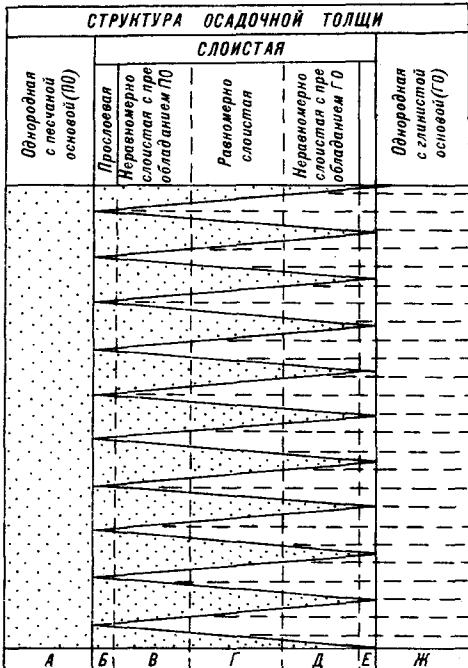
нисто-кремнистыми морскими. Подобным же образом с запада на восток происходит изменение структур литологических ассоциаций от однородных существенно песчаных через серию разнотипных слоистых (прослоевая, неравномерно- и равномерно-слоистая) к однородным глинистым, кремнисто-глинистым (рис. 3, 4).

Пространственное соотношение вещественного состава и типа слоистости осадочных комплексов можно представить в виде обобщенной модели (рис. 5). Крайняя левая часть модели отражает зону дельты А на выходе ее с материка в морской бассейн, характеризующуюся развитием преимущественно галечниково-песчаной и песчаной литологической ассоциации однородной структуры. Далее следует зона В, в пределах которой в песчаной толще отмечаются прослои глинистых пород (отношение мощности глинистых пород к песчаным менее 1/10). В зоне В формируется неравномерно-слоистая осадочная толща, в которой отношение мощности глинистых слоев к песчаным колеблется от 1/10 до 1/2. Вслед за этим прослеживается зона Г с равномерно-слоистой осадочной толщей, в пределах которой отношение вышеуказанных мощностей составляет от 1/2 до 1.

В дальнейшем по мере удаления от континента в сторону моря строение комплексов эволюционирует в обратном порядке: неравномерно-слоистый, прослоевый, однородный (зоны Д, Е, Ж), но уже с преобладанием глинистых и кремнисто-глинистых типов пород.

Нетрудно заметить, что зоны А и В, представленные существенно песчаными и песчано-галечниковыми континентальными литологическими ассоциациями пород однородного и прослоевого строения (см. рис. 4), можно охарактеризовать как зоны дефицита покровных и нефтепроизводящих глинистых и глинисто-кремнистых богатых органикой комплексов пород, зону В — как зону недостаточного для промышленного нефтегазообразования объема нефтепроизводящих комплексов пород. Зону Г можно оценить в качестве благоприятной для формирования промышленных скоплений, а зону Д — как наиболее благоприятную для формирования крупных и гигантских месторождений нефти и газа. Зона с прослоевой структурой Е, в пределах которой песчаные, коллекторские породы составляют менее 0,1 мощности глинистых пород, отнесена нами к зоне недостаточного объема коллекторов для формирования крупных месторождений нефти и газа. И, наконец, зона Ж, представленная только глинистыми и глинисто-кремнистыми литологическими ассоциациями, является зоной дефицита коллекторов, в пределах которой могут формироваться нефтяные залежи типа залежей баженовской свиты Западной Сибири.

Представленную характеристику строения и особенностей формирования Амурской дельты, ее литолого-структурной модели можно рассматривать как пример возможных условий формирования и строения других дельт региона.



1. Варнавский В. Г., Коблов Э. Г., Буценко Р. Л. и др. Литолого-петрофизические критерии нефтегазоносности.— М.: Наука, 1990.
2. Дельты — модели для изучения.— М.: Недра, 1979.
3. Conybeare C. E. B. Origin of Athabaska oil sands: a review // Canadian Petroleum Geologist.— 1966.— V. 14.— P. 145—163.
4. Pow J. R., Faibranks Q. H., Zamora W. J. Description and reserve estimates of the oil sands of Alberta, in Athabasca oil sands // Alberta Research Council. Inform. ser.— 1963.— N 45.— P. 1—14.

ИТыГ ДВО РАН
Хабаровск

Поступила в редакцию
1 декабря 1992 г.

ДИСКУССИЯ

1. Автор придает понятию «дельта» слишком широкий смысл. К дельтовым в Охотоморском регионе им отнесены отложения и межгорных впадин, и предгорных равнин, где транспортировка материала могла осуществляться мелкими речками и временными потоками.
2. Дельта Палео-Амура, во всяком случае на Северном Сахалине, начала развиваться с неогена. До этого времени происходило затопление узкой субмеридиональной впадины или цепочки впадин, протягивающейся от Лаугрэйского района на побережье Татарского пролива.
3. Сложные контуры частей дельты, конфигурация лопастей вызывают сомнения, поскольку анализируются мощные толщи. Такой рисунок был бы естественным для отдельных относительно коротких фаз седиментации.
4. На карте для дагинского времени есть фактическая ошибка: не показана характерная для юго-восточного района лопасть, с которой связано крупное Лунское месторождение.

СахалинНИПИнефть
Оха-на-Сахалине

Б. А. Сальников
