

УДК 551.762.(286.45)

А.А. Сулова¹

СЕЙСМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАРЕНЦЕВОМОРСКОГО ШЕЛЬФА

Юрские отложения Баренцева моря перспективны для поисков углеводородов. Комплекс отложений этого возраста находится на глубине, доступной для бурения. Методом сейсмостратиграфии определены обстановки и этапы осадконакопления в юрский период, выявлены источники сноса и пути миграции осадочного материала, а также выделены наиболее перспективные зоны для поисков новых крупных скоплений углеводородов.

Ключевые слова: юрские сейсмостратиграфические комплексы, трансгрессивно-регрессивные этапы развития, терригенные отложения, последовательность, условия осадконакопления, клиноформное строение, несогласия.

The Jurassic deposits have the high prospectivity for hydrocarbon exploration in the Barents Sea. This complex is located on the depth accessible for drilling. This work is based on seismostratigraphic analysis and evaluate the deposition environments, the main stages of the sedimentation, the sources of material, the main paths of sediment migration, as well as the most prospective and interesting areas for exploration a new giant hydrocarbon fields.

Key words: Jurassic seismostratigraphic complexes, transgressive-regressive regimes, terrigenous strata, succession, sediment deposition, clinoformal structures, unconformities.

Введение. Комплекс отложений Баренцевоморского шельфа, сформированный в юрский период, на сегодняшний день наиболее перспективен для поисков скоплений углеводородов (УВ). В юрских отложениях разведана основная часть запасов углеводородов баренцевоморского шельфа на глубине, доступной для бурения (2–3 км). Продуктивность этого комплекса доказана в 1980-х гг., когда были получены первые притоки УВ. В терригенных коллекторах юрского возраста открыто гигантское газоконденсатное Штокмановское месторождение с запасами газа 3,9 трлн м³, кроме того, в российском секторе были открыты крупные Лудловское газовое и Ледовое газоконденсатное месторождения.

Баренцевоморский бассейн по сравнению с другими морями Российской Арктики наиболее изучен сейсморазведкой. Строение шельфа Баренцева моря изучали ФГУП СМНГ, ОАО «МАГЭ», ФГУНПП «Севморгео». В акваториях Баренцева и Печорского морей отработано около 466,04 тыс. км профилей со средней плотностью около 0,21 км/км² [Варламов и др., 2011]. Несмотря на то что в регионе пробурено 55 скважин на основных антиклинальных структурах, сейсморазведка до сегодняшнего дня остается одним из самых важных методов поиска перспективных зон нефтегазонакопления, так как бурение в арктических регионах требует значительных затрат из-за погодноклиматических условий.

Большие перспективы также связывают с поиском неантиклинальных литологических ловушек, поиск которых может быть осуществлен благодаря

восстановлению истории формирования и обстановок осадконакопления в течение юрского периода. Исследование основано на сейсмических профилях, которые предоставлены автору для интерпретации компанией «МАГЭ».

Строение юрского сейсмостратиграфического комплекса. Отложения юрского комплекса залегают со стратиграфическим, а иногда и с угловым несогласием на породах триасового возраста. Особенно хорошо это видно в краевых частях бассейна. Нижнеюрские комплексы налегают на триасовые, а верхнеюрский комплекс широко перекрывает их, что на сейсмических профилях отражается в виде подошвенных прилеганий.

По сейсмическим данным этот комплекс характеризуется слоистой толщей с протяженными и яркими сейсмическими границами. Такой характер записи характерен для алевроглинистой толщи с прослоями песчаников, накопившихся в прибрежно-морских и морских условиях. Песчаные пласты выделяются по сейсмическим данным высокого разрешения и скважинным данным. Они формировались за счет размыва и переноса обломочного материала с прилегающих поднятий в периоды относительного понижения уровня моря.

В верхней части юрского комплекса границы становятся более четкими и прослеживаются на большое расстояние. Такие четкие границы образуются за счет увеличения количества глинистых пластов вверх по разрезу, что свидетельствует о постепенном повышении уровня моря во время накопления этой

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, аспирант; e-mail: suslovaanna@yandex.ru

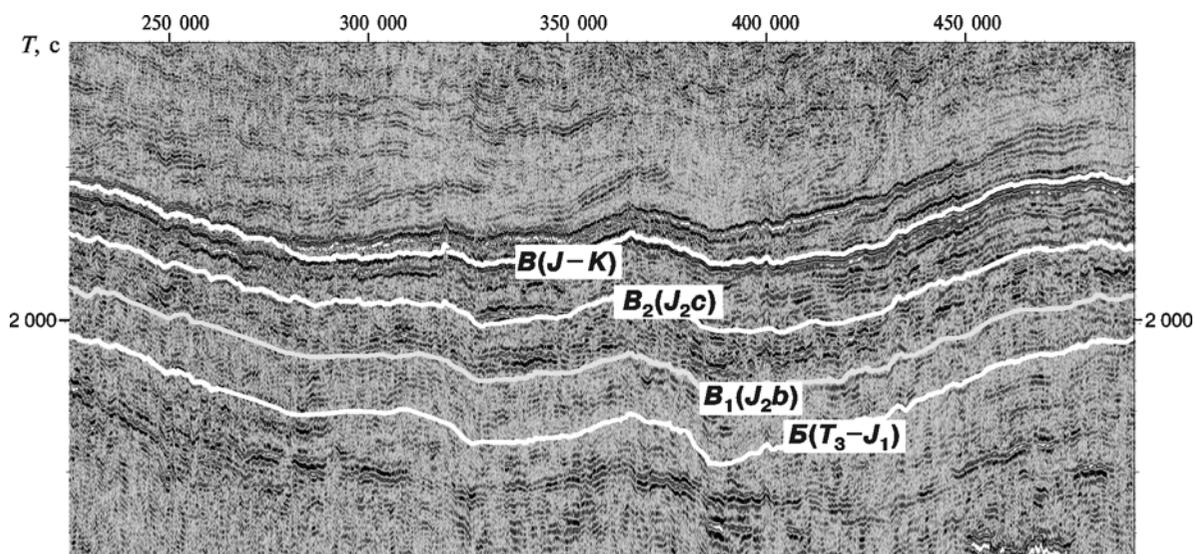


Рис. 1. Юрский сейсмостратиграфический комплекс в центральной части Южно-Баренцевоморской депрессии

толщи. Верхняя граница представляет собой яркий горизонт, прослеживающийся во всем районе и отвечающий кровле верхнеюрских «черных» глин (В (BCU)). Эти глины — аналоги баженовской свиты в Западной Сибири.

Внутри юрского комплекса выделяются границы, соответствующие срезанию и внутриформационным эрозионным поверхностям. На сейсмических профилях юрский комплекс в Баренцевской депрессии расчленяется как минимум на три самостоятельных подкомплекса, отделенных один от другого поверхностями, соответствующими предбайосскому ($B_1(J_2b)$) и предкелловейскому ($B_2(J_2c)$) несогласиям (рис. 1). Эти несогласия также хорошо выделяются на каротажных диаграммах, однако их трудно выделить в норвежском секторе моря из-за малой мощности юрского комплекса.

На восточном борту свода Федынского отмечено уменьшение мощности юрских отложений. На

сейсмических профилях наблюдается выклинивание и частичное срезание нижних и среднеюрских комплексов в сторону свода, которые в свою очередь перекрыты регионально выдержанным верхнеюрским комплексом (рис. 2). Вероятно, ниже-среднеюрские комплексы будут отсутствовать в сводовой части рассматриваемой структуры, однако здесь не исключено присутствие верхнеюрских черных глин. Таким образом, перспективы юрских отложений в этой части Баренцевоморского шельфа нужно связывать по большей мере с ловушками литологического типа в ниже-среднеюрских отложениях в присводовой части структуры. Аналогичным образом юрские отложения распространены в приновоземельской части Баренцева моря.

В краевых частях бассейна Хаммерфест выявлено срезание среднеюрского комплекса, а также несогласное залегание на нем верхнеюрского комплекса (рис. 3). В среднеюрском комплексе выделяются

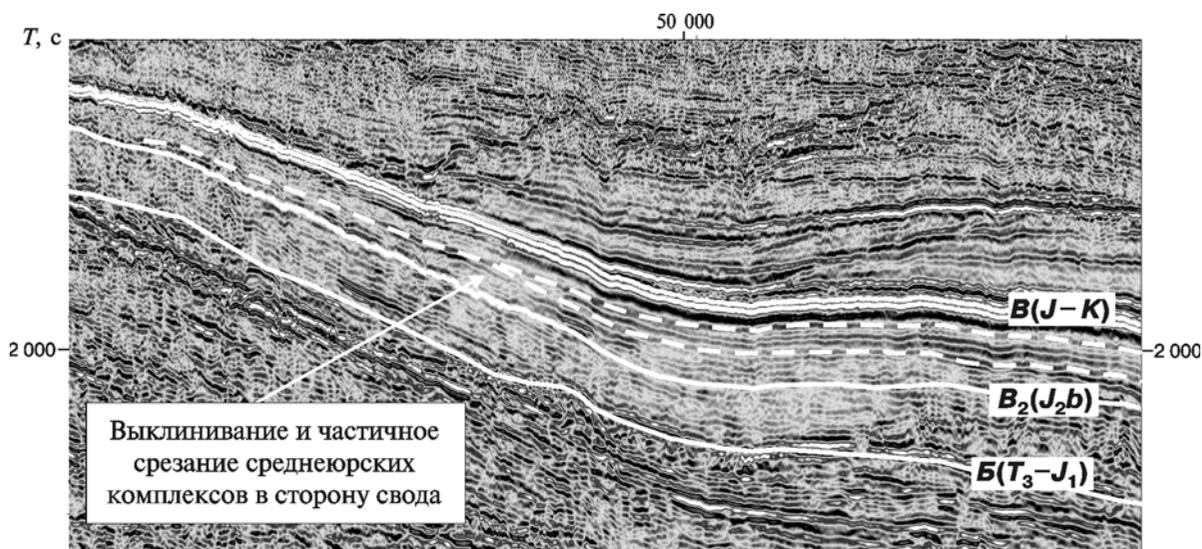


Рис. 2. Выклинивание и частичное срезание ниже-среднеюрских комплексов на юго-восточном склоне свода Федынского

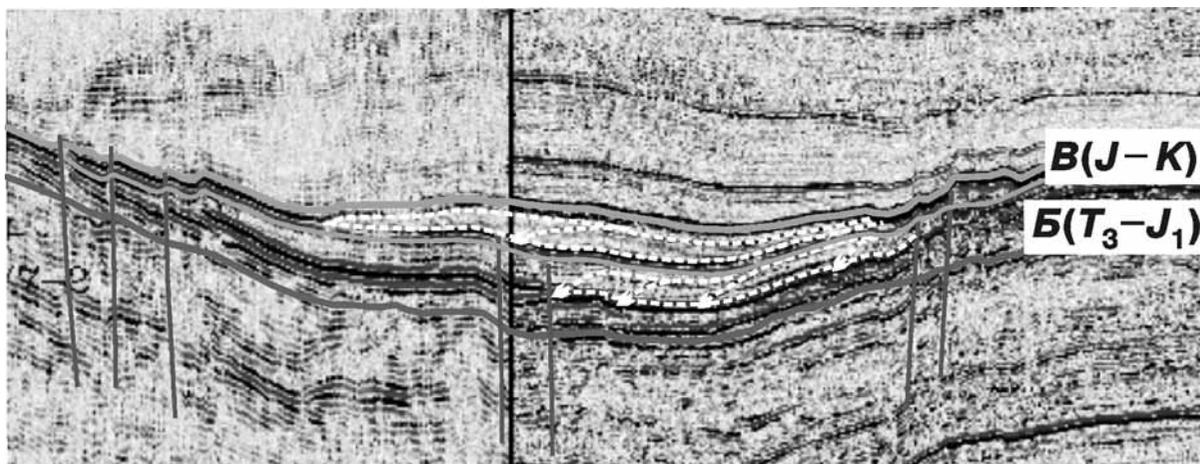


Рис. 3. Несогласное залегание верхнеюрского комплекса на среднеюрском комплексе бассейна Хаммерфест, видно увеличение мощности комплексов в центральной части бассейна, а также клиноформное строение

мелкие клиноформные тела, которые берут начало со стороны платформы Финнмарк. В наиболее погруженных частях бассейна сейсмическая картина несколько отличается: расстояние между яркими отражающими горизонтами, которые, видимо, отвечают глинистым пропласткам, увеличивается, что может свидетельствовать об их чередовании с более мощными песчаными пластами. В западной части Баренцева моря в юрском комплексе по сейсмическим данным выделяются ловушки, экранированные соляными куполами. Соленосные отложения в Баренцевоморском шельфе распространены в западной части региона и имеют раннекаменноугольный и раннепермский возраст.

Проградационные тела на сейсмической картине в пределах ранне-среднеюрских комплексов выделяются в северной части Баренцевоморского шельфа. Они начинаются со стороны арх. Земля Франца-Иосифа и проградируют в сторону наиболее погруженной Северо-Баренцевской впадины. Аналогичные тела выявлены в юго-восточной части бассейна, они проградируют с северо-запада в направлении Штокмановской седловины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бурлин Ю.К., Ступакова А.В. Геологические предпосылки перспектив нефтегазоносности шельфа Российского сектора Северного Ледовитого океана // Геология нефти и газа. 2008. № 4. С. 13–23.

Варламов А.И., Каминский В.Д., Афанасенков А.П. и др. Состояние ресурсной базы и проблемы освоения континентального шельфа Российской Федерации // Геология нефти и газа. 2011. № 6. С. 3–12.

Верба М.Л., Иванова Н.М., Кацев В.А. и др. Результаты сейсмических исследований по опорным профилям AP-1 и AP-2 в Баренцевом и Карском морях // Разведка и охрана недр. 2001. № 10. С. 3–7.

Казанин Г.С., Заяц И.В., Шкарубо С.И. и др. Региональные сейсморазведочные работы в арктических морях — основные результаты нового этапа и дальнейшие перспективы // Геология нефти и газа. 2011. № 6. С. 90–98.

Выводы. 1. Юрский комплекс, несомненно, перспективен на территории Баренцевоморского бассейна, так как имеет региональные высокоемкие коллекторы и региональную глинистую покрывку.

2. Сейсмостратиграфический анализ позволяет выделить высокоперспективные зоны для поисков новых крупных скоплений УВ в юрском комплексе отложений, которые можно связать с областями развития дельтовых и русловых песчаников. К первоочередным объектам для поисков относятся антиклинальные структуры Штокмановско-Лудловской седловины, Демидовской седловины и антиклинальных структур Центрально-Баренцевской депрессии. Перспективны зоны развития неантиклинальных и стратиграфических ловушек, связанных с областями срезания или выклинивания юрских отложений в прибортовых частях инверсионных поднятий Центрально-Баренцевской депрессии. В области развития соляной тектоники, в прогибах Тромсо, Нордапп и, возможно, в сопредельных с ними прогибах центральной части Баренцева моря, могут находиться залежи, экранированные соляными диапирами.

Ступакова А.В. Структура и нефтегазоносность Баренцево-Карского шельфа и прилегающих территорий // Геология нефти и газа. 2011. № 6. С. 99–115.

Шипелькевич Ю.В. Палеоструктурные и палеофациальные реконструкции осадочного чехла Баренцево-Карского шельфа // Сб. науч. тр., посвященный 25-летию производственной деятельности МАГЭ. Мурманск; СПб., 1999. С. 57–70.

Шипилов Э.В., Мурзин Р.Р. Месторождения углеводородного сырья западной части российского шельфа Арктики: Геология и закономерности размещения // Геология нефти и газа. 2001. № 4. С. 6–19.

Arctic petroleum geology // Mem. of the Geol. Soc. of London. 2011. Mem. 35. 801 p.