

Рис. 2. Принципиальная схема строения отложений верхней юры [1]: 1 – границы циклитов, стратиграфические несогласия; 2 – известковые стяжения, глауконит, фосфаты (трансгрессивные базальные горизонты); 3 – песчаники, гравий, галечные включения; 4 – угли, глины; 5 – битуминозные глины; 7 – породы фундамента; 8 – неокомские клиноформы; 9 – верхнеюрские свиты: 1 – сиговская, 2 – точинская, 3 – васюганская, 4 – георгиевская, 5 – абалакская, 6 – вогулкинская толща, 7 – яновстанская, 8 – марьяновская, 9 – баженовская, 10 – тутлеймская, 11 – трехозерная толща, 12 – мулымьинская свита; 10 – индексы песчаных пластов; 11 – проциклы; 12 – рецциклы; 13 – константные циклы

Fig. 2. Basic Upper Jurassic deposit structure [1]: 1: Cyclotherm boundaries, stratigraphic non-conformities; 2: Lime nodules, celadon green, phosphate (the transgressive basal level); 3: Sandstone, gravel, boulder inclusions; 4: Coal, clay; 5: Bituminous clay; 7: Basement rocks; 8: Neocomian wedge-outs; 9: Upper Jurassic suites: 1: Sigovo, 2: Tochinskaya, 3: Vasyugan, 4: Georgiev, 5: Abalak, 6: Vogulka Formation, 7: Yanov Stan, 8: Marianovsk, 9: Bazhenov, 10: Tutleyrn, 11: Trekhozerie Formation, 12: Mulymiya Suite; 10: Sand layer indexes; 11: Progressive cyclothems; 12: Regressive-regressive cyclothems; 13: Constant cyclothems

интересовало многих ученых. Поэтому авторы считают необходимым кратко осветить результаты работ исследователей, чьи труды наиболее качественно и верно описывают принципиальное строение изучаемых отложений. В работе [1] А.А. Нежданов описывает клиноформное строение отложений верхней юры в северо-восточной части Западно-Сибирского региона (рис. 2). По теории А.А. Нежданова песчаные отложения локализируются в верхней части клинотемы кимериджского сейсмоциклита, выклиниваясь к зоне сокращения его общих толщин, на запад. Всего в Западной Сибири он выделяет три региоциклита трансгрессивно-регрессивного типа: васюганский (келловей-оксфорд), георгиевский или верхнесиговский (кимеридж) и яновстанский (титонский ярус – частично берриас?).

work of those researchers whose studies provide the best and most accurate information about the basic structure of the deposits explored. A. A. Nezdánov in his paper [1] describes the clinoform structure of the Upper Jurassic deposits in the North East of the Western Siberian area (Fig. 2). According to Nezdánov, the sand deposits are concentrated in the upper part of the Kimmeridgian seismic cyclothem clinothem, and they extrapolate towards an area where the general density declines, to the west. In Western Siberia, he identified three region-specific three region-specific transgressive-regressive cyclothems types: the Vasyugan (Callovian and Oxfordian) cyclothem, the Georgiev or Upper Sigovo (Kimmeridgian) cyclothem, and the Yanov Stan (a Tithonian stage or partially the Berriasian?) cyclothem.

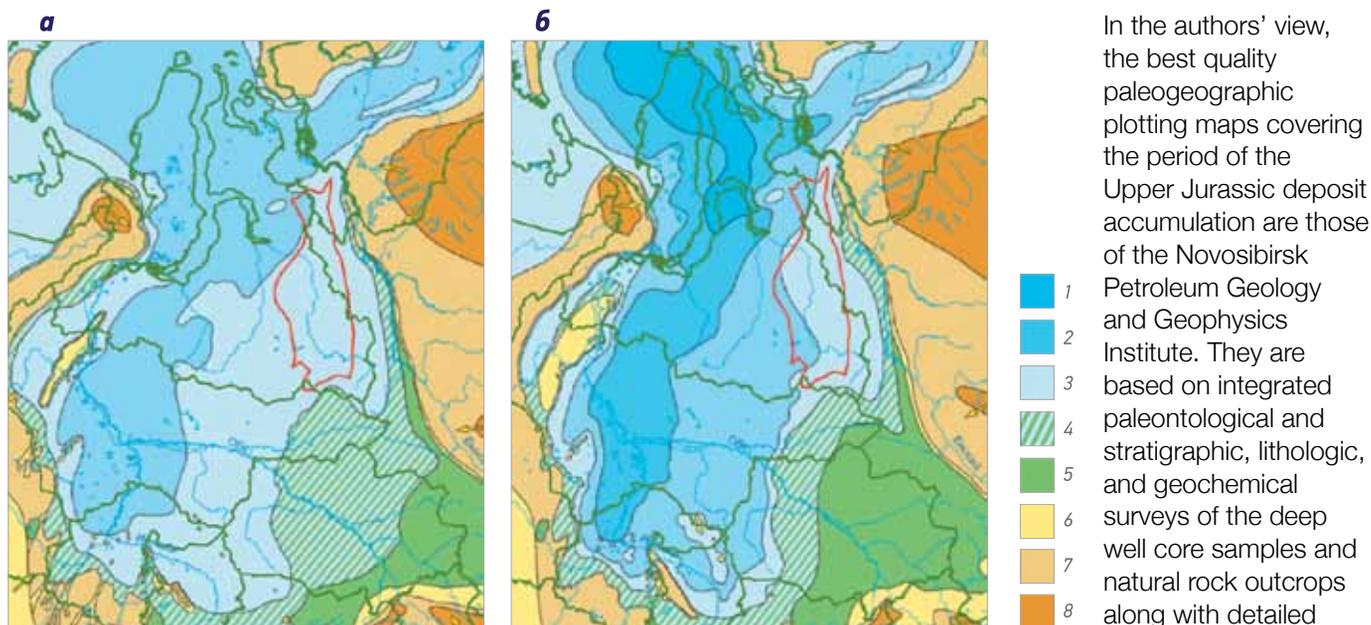


Рис. 3. Палеогеографические карты Западной Сибири в оксфордский (а) и волжский (б) периоды [2]: море: 1 – глубокое (глубина 200–400 м); 2 – мелкое (100–200 м); 3 – мелкое (менее 25 м); области переходного осадконакопления: 4 – равнины прибрежные, временами заливавшиеся морем (осадки пойменные, озерно-болотные, русловые, дельтовые, береговых баров, пляжевые); области континентального осадконакопления: 5 – равнина низменная, аккумулятивная (осадки русел, пойм, озер и др.); 6 – равнина денудационно-аккумулятивная; области размыва: 7 – равнина возвышенная (денудационная суша), 8 – горы низкие

Fig. 3. Paleogeographic maps of Western Siberia in the (a) Oxfordian and (b) Volgian periods [2]: Sea: 1: Deep sea (a depth of 200–400 m); 2: Shallow sea (100–200 m); 3: Shallow sea (less than 25 m); transitional sedimentation areas: 4: Coastal plain temporary flooded by sea (flood plain, lacustrine and swamp, channel, deltaic, offshore bar, beach deposits); continental sedimentation areas: 5: Lowland outwash plain (river, flood plain, lake sediments, etc.); 6: Depositional outwash plain; scour areas: 7: High plain (outwash land), 8: Low mountains

Палеогеографические построения на момент накопления верхнеюрских отложений, по мнению авторов, наиболее качественно выполнены в Новосибирском институте нефтегазовой геологии и геофизики на основе комплексного палеонтолого-стратиграфического, литологического, геохимического изучения керна глубоких скважин и естественных обнажений горных пород, а также детальных сейсмостратиграфических анализов (рис. 3).

Из рис. 3, а видно, что отличительными чертами географии оксфордского века являлось преобладание области морского осадконакопления преимущественно мелкого моря. В южной и центральной частях Западной Сибири климат был семиаридный, на севере региона господствовали гумидные условия. В северо-восточной части мелководно-морской зоны, включающей непосредственно отложения Пур-Тазовской НГО, формировались пески, алевриты и глины сиговской

In the authors' view, the best quality paleogeographic plotting maps covering the period of the Upper Jurassic deposit accumulation are those of the Novosibirsk Petroleum Geology and Geophysics Institute. They are based on integrated paleontological and stratigraphic, lithologic, and geochemical surveys of the deep well core samples and natural rock outcrops along with detailed seismic stratigraphic analyses (Fig. 3).

Fig. 3 shows the distinctive features of the Oxfordian age geography in the prevailing marine sedimentation, and mainly in the shallows. The climate in the southern and middle part of the Western Siberia was semi-arid with prevailing humid conditions in the north. The Sigovo Suite sand,

silt, and clay with numerous inclusions of marine fauna residues developed in the north east part of the shallow sea water area, immediately including the Pur-Tazov oil and gas bearing area deposits. In the late Oxfordian age long-term transgression commenced, the largest in the entire Jurassic period.

The Late Jurassic transgression reached its maximum in the Volgian age (see Fig. 3 б). During the Volgian age, the sea occupied most of the Western Siberian geo-syncline. The basin continued intensively and asymmetrically to sag. The deposits of the Bazhenov Suite, was later to become the major oil source formation for the entire Western Siberia, accumulated in the middle part of the region [2]. The Yanov Stan Suite of finely dispersed and silty clay types evolved in the basin's north east during the Volgian age.

Discussion

Seismic facies and paleotectonic survey, as well as the geophysical survey and core sample results were carried

свиты с многочисленными остатками морской фауны. В конце позднего оксфорда началась самая крупная за весь юрский период длительная трансгрессия.

В волжском веке позднеюрская трансгрессия в Сибири достигла максимума (см. рис. 3, б). Морская акватория в волжское время заняла территорию большей части Западно-Сибирской геосинеклизы. Бассейн продолжал интенсивно и асимметрично прогибаться. В центральной части региона накапливались отложения баженовской свиты, ставшей в дальнейшем основной нефтематеринской толщей для всей Западной Сибири [2]. На северо-востоке бассейна в волжское время развитие получила яновстанская свита, представленная тонкоотмученными и алевритовыми разностями глин.

Анализ результатов проведенных исследований

С целью построения концептуальной модели верхнеюрского комплекса были выполнены сейсмофациальные и палеотектонические исследования, а также проанализированы результаты геофизических исследований скважин и анализа отобранного керна.

ВОССОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ КАЖДОГО ИЗ ПЛАСТОВ ВЕРХНЕЮРСКОГО КОМПЛЕКСА СТАЛО ВОЗМОЖНЫМ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ. АНАЛИЗ ТОЛЩИН ПОЗВОЛИЛ ОПРЕДЕЛИТЬ ФАЦИАЛЬНЫЕ ОБСТАНОВКИ И УСЛОВНО ЗАКАРТИРОВАТЬ ГРАНИЦЫ ФАЦИАЛЬНЫХ ЗОН.

Согласно схеме структурно-фациального районирования отложений келловей и верхней юры Западной Сибири [3] Пур-Тазовская НГО охватывает сразу три фациальные области: Фролово-Тамбейскую, Пурпейско-Васюганскую и Тазо-Хетскую.

В данной статье рассмотрены преимущественно наименее изученные верхнеюрские отложения самой восточной Тазо-Хетской структурно-фациальной области. В стратиграфическом отношении верхнеюрские отложения изучаемой области представлены яновстанской и сиговской свитами. Для построения модели отложений верхнеюрского комплекса в восточной части Западно-Сибирского бассейна было принято решение двигаться от «общего к частному»: сначала изучить строение комплекса на всей территории региона, затем делать выводы об условиях его формирования и особенностях изучаемого района. С этой целью был проанализирован весь объем геологической информации, а также результаты детальных и

out in the aims of developing a conceptual model of the Upper Jurassic complex.

RE-CREATION OF THE FORMING PROCESSES FOR EACH LAYER IN THE UPPER JURASSIC COMPLEX WAS MADE POSSIBLE BY PALEOTECTONIC RECONSTRUCTION. DENSITY ANALYSIS HELPED TO IDENTIFY THE FACIES ENVIRONMENT AND THE APPROXIMATE MAPPING OF THE FACIES ZONE BOUNDARIES.

As shown in the structural facies zoning diagram for the Callovian and Upper Jurassic deposits in the Western Siberia [3], the Pur-Tazov oil and gas bearing area encompasses as many as three facies areas: the Frolov Tambey, Purpey Vasyugan, and Taz Khet areas. This article predominantly covers the least researched Upper Jurassic deposits of the easternmost Taz Khet structural facies area. From a stratigraphic point of view, the Upper Jurassic deposits in this area belong to the Yanov Stan and Sigovo Suites. In order to construct a sedimentation model for the Upper Jurassic complex in the east part of the Western Siberia basin, it was decided to rely on the top down approach: to study the complex structure within the entire area first, and then drawn conclusions about its forming mechanisms and the distinctive features of the area in question. To this end, a full scope of the geological information and the detailed and regional seismic survey results was studied.

One of the distinctive features of the Upper Jurassic deposits identified in this area is the increase in their total density with increased sandiness in the east direction at the transition from the Purpey Vasyugan facies area to the Taz Khet facies area. The seismic data interpretation also suggests that chronological thicknesses sharply rise to east, within the considered region, and a large number of non-elongated reflections appear between the reflecting interfaces adjacent to the Upper Jurassic complex boundaries.

The major difficulty in constructing a regional model for the Upper Jurassic layers lies in the varying levels of knowledge about them. The Group Yu1 Vasyugan Suite layers in the middle of the area with the greatest oil and gas bearing potential have been relatively well studied. However, permeability and porosity, the forming mechanisms, and the distribution pattern of the Upper Jurassic layers in the Taz Khet facies area where they feature the Sigovo and Yanov Stan deposits are in general under-researched.

A distinctive feature of the Georgiev and Bazhenov horizon is the way in which they change; their thickness increases to the east while the interlayer bitumen impregnation falls.

региональных сейсморазведочных работ. Одна из выявленных особенностей верхнеюрских отложений изучаемого региона – возрастание их общих толщин с увеличением песчаности разреза в восточном направлении при переходе от Пурпейско-Васюганской к Тазо-Хетской фациальной области. По результатам интерпретации данных сейсморазведки также отмечается резкое увеличение временных толщин рассматриваемого интервала на восток и появление большого числа непротяженных отражений между отражающими горизонтами, сопряженными с границами верхнеюрского комплекса.

Основная сложность в построении региональной модели верхнеюрских пластов связана с разной степенью их изученности. Наиболее перспективные с точки зрения нефтегазоносности пласты группы Ю1 васюганской свиты в центральной части региона изучены достаточно хорошо. В то же время фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС), условия формирования и характер распространения верхнеюрских пластов Тазо-Хетской фациальной области, где они представлены отложениями сиговской и яновстанской свит, изучены в большей степени поверхностно.

Отмечается также особенность изменения строения георгиевского и баженовского горизонтов, толщина которых в восточном направлении увеличивается, а битуминозность прослоев уменьшается. На востоке

To the east of Western Siberia, the Georgiev Suite changes into the deposits of the Yanov Stan Suite with its section featuring the YaN1-6 sand layers; they are also characterized by a regional increase in the number of clayish formations from east to west, up to their full disappearance resulting in lower total suite thickness [4].

Within conceptual modeling, a detailed correlation has been developed for the Upper Jurassic complex using wells located in different parts of the Taz Khet and Purpey Vasyugan lithologic and facies areas. Presumed isochronal boundaries were used to track the layers, while taking cyclogenesis into account [5]. This allowed the conclusion that the Group Yu1 layers within the Vasyugan Suite and the Group SG within the Sigovo Suite developed in varying facies conditions, but within the framework of a single sedimentation cycle. The Yanov Stan Suite deposits developed in an environment characterized by sea progradation with simultaneous accumulation of Georgiev and Bazhenov clay.

Recreating the formation processes for each layer of the Upper Jurassic complex was made possible by paleotectonic reconstruction [6]. Thickness analysis allowed the identification of the facies environment and approximate mapping of the facies zone boundaries (Fig. 4).

According to regional concepts about the Western Siberia structure, early in the Upper Jurassic

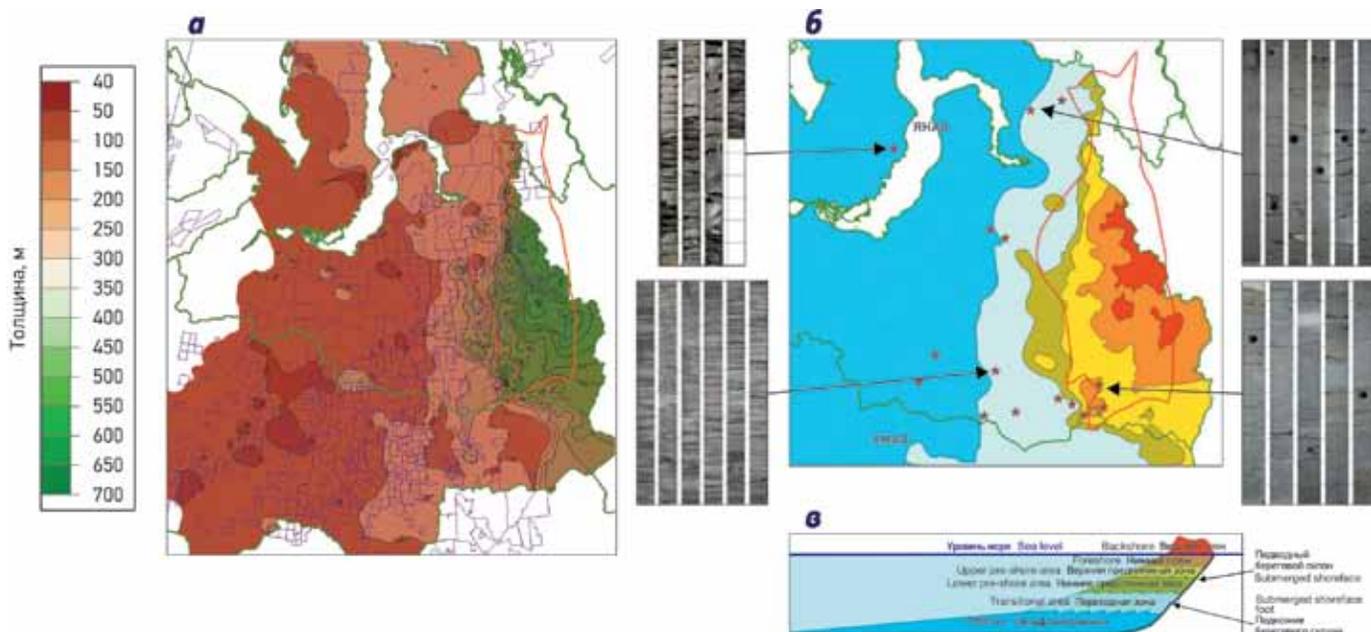


Рис. 4. Карта толщин верхнеюрского нефтегазоносного комплекса (а), палеогеографическая схема Западной Сибири (б) и схематичный палеофациальный разрез верхней юры (в)

Fig. 4. Thickness map for the Upper Jurassic oil and gas bearing complex (a), paleogeographic sketch map of Western Siberia (б), and a schematic Upper Jurassic paleofacies cross-section (в)

Западной Сибири георгиевская свита переходит в отложения яновстанской, в разрезе которой выделяются песчаные пласты ЯН1-6, для них также характерно региональное увеличение доли глинистых образований с востока на запад, вплоть до полного исчезновения и, как следствие, уменьшение суммарной толщины свиты [4].

В рамках концептуального моделирования была выполнена детальная корреляция верхнеюрского комплекса по скважинам, расположенным в различных частях Тазо-Хетской и Пурпейско-Васюганской литолого-фациальных областей. Для прослеживания пластов использовались предполагаемые изохронные границы с учетом циклогенеза [5]. Это позволило сделать вывод о том, что пласты групп Ю1 васюганской и СГ сиговской свит формировались в разных фациальных обстановках, но в течение одного седиментационного цикла. Отложения яновстанской свиты формировались в условиях проградации морского бассейна одновременно с накоплением георгиевских и баженовских глин.

Воссоздание условий формирования каждого из пластов верхнеюрского комплекса стало возможным после проведения палеотектонических реконструкций [6]. Анализ толщин позволил определить фациальные обстановки и условно закартировать границы фациальных зон (рис. 4).

Согласно региональным представлениям о строении Западной Сибири основной источник сноса к началу формирования верхнеюрского комплекса находился на востоке и юго-востоке. Осадки постепенно сносились в бассейн седиментации речными и флювиальными потоками. Основная масса привносимого материала, попадая в морскую среду осадконакопления, практически сразу оседала, формируя значительные по толщине песчаные отложения нижнего пляжа и предпляжевых фаций, что нашло свое отражение на форме кривых каротажных диаграмм сиговской свиты. Более мелкозернистый материал уносился в глубь бассейна седиментации, формируя отложения васюганской свиты, широко представленные в центральной части Западно-Сибирской синеклизы фациями переходной зоны и мелководного шельфа. Подобное направление сноса подтверждается ядерным материалом, анализ которого показал значительное увеличение глинистых фаций в васюганской свите относительно сиговской.

В результате наступившей в конце оксфордского времени обширной трансгрессии Западно-Сибирского бассейна привнос песчаного материала на изучаемую территорию временно

development process, the main provenance area was located in the east and south east. Sediments gradually moved to the sedimentation basin with the river and fluvial flow. Once in the marine sedimentation environment, the majority of the material almost immediately settled, thus forming thick sand deposits in the foreshore and pre-shore facies, as reflected by the log curve shape of the Sigovo Suite. More finely grained material was carried up the sedimentation basin, thus forming the Vasyugan Suite deposits widely featured in the middle of the Western Siberia syncline, as the transitional area and shallow sea shelf facies. This flow direction is evidenced by the core sample material, the analysis of which revealed a notable increase in the Vasyugan Suite clay facies versus the Sigovo Suite. As a result of a massive Western Siberia basin transgression in the late Oxfordian age, the sand material supply to the area was interrupted. Thus, the sand layers in the Upper Jurassic deposits within this area developed in regressive-transgressive conditions when the sedimentation basin grew slowly; the facies zones shifted forwards relative to the sea movement; and the sandy sediment sequence appeared in the section.

A distinctive feature of the regional structure of deposits in the Upper Jurassic is the junction zone between the Purpey Vasyugan and Taz Khet areas which serves as a hypothetical lithologic and facies screen for coeval deposits in the complex in question. In this zone the beach particles change into the sea shelf particles in the Sigovo and Vasyugan Suites, which itself serves as a lithologic boundary to prevent the sand layers within the Yanov Stan Suite from spreading (see Fig. 4).

Based on their research, the authors have identified a range of crucial patterns for the Upper Jurassic deposits:

- » The regional provenance area for the sedimentation material of the sedimentary mantle deposits in the Taz Khet structural facies area was the Siberian platform sediments
- » The Upper Jurassic complex deposits within the Taz Khet structural facies area are of coastal genesis
- » The Oxfordian and Kimmeridgian sand deposit thickness successively rises from the middle part of Western Siberia to its eastern edge
- » The net-to-gross sand ratio for the Upper Jurassic complex increases in the east direction
- » The permeability and porosity of the Upper Jurassic reservoirs improve from the middle of the Western Siberia oil and gas bearing area to its east

прекратился. Таким образом, песчаные пласты верхнеюрских отложений на изучаемой территории формировались в регрессивно-трансгрессивных условиях постепенного расширения бассейна седиментации, при котором фациальные зоны смещаются в прямом направлении по отношению к движению моря и в разрезе наблюдаются опесчаненные серии осадков.

Особенностью регионального строения отложений верхней юры является зона сочленения Пурпейско-Васюганской и Тазо-Хетской областей, выступающая условным литолого-фациальным экраном для разновозрастных отложений изучаемого комплекса.

Она предствалает собой зону перехода из пляжевых фракций в шельфовые для сиговской и васюганской свит и служит литологической границей распространения песчаных пластов яновстанской свиты (см. рис. 4).

По результатам выполненных исследований авторами удалось выявить несколько очень важных закономерностей для отложений верхней юры:

- » региональным источником сноса осадочного материала для отложений осадочного чехла Тазо-Хетского структурно-фациального района (СФР) являлись осадки Сибирской платформы;
- » отложения вернеюрского комплекса в пределах Тазо-Хетского СФР имеют прибрежно-морской генезис;
- » толщина песчаных отложений оксфорд-кемериджского возраста постепенно возрастает от центральной части Западной Сибири к ее восточному борту;
- » коэффициент песчаности верхнеюрского комплекса увеличивается в восточном направлении;
- » ФЕС верхнеюрских коллекторов улучшаются от центра на восток Западной Сибирской НГО.

СНИЖЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ И ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВЛОЖЕНИЙ В ГРУППУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДЕЛАЮТ КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОЕКТЫ В ТАЗО-ХЕТСКОМ СФР ДОСТАТОЧНО ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫМИ

Приведенные выше особенности строения верхнеюрского комплекса можно рассматривать в

THE REDUCTION IN SUBSURFACE UNCERTAINTY AND THE DIVERSIFICATION OF INVESTMENTS IN FIELD CLUSTER MAKE INTEGRATED TAZ KHET STRUCTURAL FACIES AREA PROJECTS QUITE APPEALING.

The above distinctive features of the Upper Jurassic complex structure may have both a positive and negative impact on hydrocarbon deposit forming within the boundaries of the area under study. This, in the author's opinion, is quite logical.

The seemingly positive impact of improved reservoir properties or a boost in net-to-gross ratio at the project site, in particular, leads to unrestricted hydrocarbon migration from the lower laying to the upper laying formation. At the same time, widespread cap rock seal sanding and irregular thickness negatively influence the deposit formation and preservation in the Taz Khet area.

Lack of source rock in the lithologic and stratigraphic section also has a negative role in creating deposits of the Taz Khet area. Indeed, according to the regional process of catagenesis, the organic matter at the top of the Upper Jurassic deposits in the Western Siberia within the area under study, went through an early stage of mesocatagenesis only, and was unable to generate sufficient hydrocarbons to fill all potentially promising traps within the Taz Khet structural facies area. It is probably that most hydrocarbons emerged in the middle part of the basin and then partially migrated to its east, where they filled the possible traps.

Summarizing the above, the promising Upper Jurassic complex deposits within the Pur-Tazov oil and gas bearing area appear to possess high subsurface risks in terms of creating hydrocarbon deposits.

Exploration for unique or large oil fields in this area is unlikely to be successful. More probable is the discovery of a large number of small, very small and a certain number of medium-sized fields. It should be noted that the almost perfect compliance of probabilistic methods used here demonstrates the correct use of methodology and the high quality of the results obtained.

Conclusion

It is possible to assess the investment potential of the Taz Khet structural facies area, using the Gazprom Neft classification for exploration and production as a basis (see Fig. 5). We will review the case for exploration and bringing into production the local oil fields at the eastern edge of the Western Siberia. First, we should consider the high subsurface risks mentioned above, which magnify the subsurface uncertainty; secondly, the

качестве как положительных, так и отрицательных факторов для формирования залежей углеводородов в пределах изучаемой территории, что, на взгляд авторов, является более логичным.

Положительный, на первый взгляд, фактор – улучшение коллекторских свойств, а именно: значительное повышение коэффициента песчаности в районе работ приводит к свободной миграции углеводородов из нижележащих в вышележащие пласты. В то же время повсеместное опесчанивание флюидоупоров и невыдержанность их по толщине негативно влияет на формирование и сохранность залежей в Тазо-Хетском районе.

Еще одним негативным фактором образования залежей в Тазо-Хетском районе является отсутствие в литолого-стратиграфическом разрезе нефтематеринских пород. Так, согласно региональной схеме катагенеза органического вещества (ОВ) в кровле верхнеюрских отложений Западной Сибири в границах территории исследований ОВ подвергалось только ранней стадии мезокатагенеза и не могло сгенерировать достаточное количество углеводородов для наполнения всех потенциально перспективных ловушек в пределах Тазо-Хетского СФР. Вероятно, основная масса углеводородов была образована в центральной части бассейна и частично мигрировала на восток, где заполняла потенциальные ловушки.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, что потенциальные отложения верхнеюрского комплекса в пределах Пур-Тазовской НГО имеют высокие геологические риски с точки зрения формирования залежей углеводородов.

Поиск уникальных и крупных месторождений на территории исследования маловероятно увенчается успехом. Более вероятно открытие большого числа мелких, очень мелких и некоторого числа среднеразмерных месторождений. Необходимо отметить, что практически идеальная сходимость используемых методов вероятностной оценки свидетельствует о методической правильности их применения и качестве полученных результатов.

Закключение

Оценить целесообразность инвестиционных вложений в проекты Тазо-Хетского СФР можно, взяв в качестве основы применяемую в компании «Газпром нефть» категоризацию в сфере разведки и добычи (рис. 5). Рассмотрим вариант с поиском и вовлечением в разработку локальных

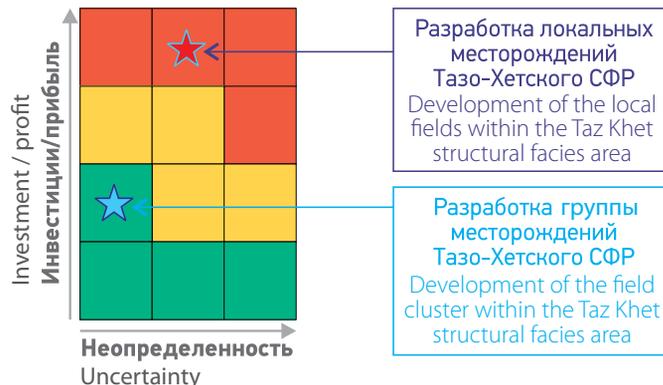


Рис. 5. Категоризация проектов [7]

Fig. 5. Project classification [7]

low likelihood for discovering large or unique oil fields dramatically reduces the chance of making a high profit; and thirdly, the area's infrastructure is poorly developed.

Therefore, the development of local fields within the Taz Khet structural facies area appears to hold little promise from the point of view of the investment project evaluation matrix.

In the author's opinion, the only way to bring the resources of the area under study into production is to develop integrated field cluster projects. A large part of the investments required for such projects would be allocated for exploration. Significant investments in exploration will reduce subsurface risks and thus limit uncertainty. The discovery of a small to medium oil field cluster, which is quite likely, will provide considerable reserves, and its development will increase profit. In place of local field development, regional infrastructure centres are proposed which will support hydrocarbon transportation and operation for a number of small and medium oil fields. In this way, the reduction of subsurface uncertainty and the diversification of investments in the field cluster make the integrated Taz Khet structural facies area projects quite appealing.

References

1. Nezdánov A. A. (2004). Geoseismic Analysis of the Gas and Oil Bearing Deposits in the Western Siberia to Forecast and Map the and HC Deposits (Geological and mineralogical science doctoral dissertation). Tyumen
2. Kontorovich A. E., Kontorovich V. A., Ryzhkova S. V. et al. (2013) Jurassic Paleogeography in the Western Siberia Sedimentary Basin. *Geology and Geophysics*, Vol. 54 (Issue 8), 972–1012.
3. SNIIGGiMS. (2004). Resolution of the 6th Interdepartmental Stratigraphic Meeting for Review and Adoption of the Refined Stratigraphic Diagrams

месторождений восточного борта Западной Сибири. Во-первых, стоит обратить внимание на упомянутые выше высокие геологические риски, значительно повышающие геологические неопределенности, во-вторых, низкая вероятность открытий крупных и уникальных месторождений существенно снижает шанс получения высокой экономической прибыли, и в-третьих, в районе очень слабо развита инфраструктура.

Таким образом, в матрице оценки инвестиционных проектов разработка локальных месторождений Тазо-Хетского СФР выглядит малоперспективной.

Единственным, по мнению авторов, способом вовлечения ресурсов изучаемого района в разработку может быть создание комплексных проектов на группу месторождений. В подобных проектах значительную часть инвестиций должны составлять геолого-разведочные работы (ГРР). Значительные вложения в ГРР на первых этапах позволят существенно минимизировать геологические риски и тем самым снизить неопределенности. Открытие группы мелких и средних месторождений, вероятность существования которых достаточно высока, способно обеспечить значительные запасы, а их разработка – приумножить прибыль. Вместо обустройства локальных месторождений предлагается создание региональных инфраструктурных центров, позволяющих обеспечить транспорт углеводородов и эксплуатацию нескольких мелких и средних месторождений. Таким образом, снижение геологических неопределенностей и диверсификация инвестиционных вложений в группу месторождений делают комплексные проекты в Тазо-Хетском СФР достаточно привлекательными.

Список литературы

1. Нежданов А.А. Сейсмогеологический анализ нефтегазоносных отложений Западной Сибири для целей прогноза и картирования неантиклинальных ловушек и залежей УВ: дис... д-ра геол.-мин. наук. – Тюмень, 2004.
2. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде / А.Э. Конторович, В.А. Конторович, С.В. Рыжкова [и др.] // Геология и геофизика. 2013. – Т. 54. – № 8. – С. 972–1012.
3. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем

for the Mesozoic Deposits of the Western Siberia. Novosibirsk, 114 p.

4. Ampilov Yu. P. (2008). From Seismic Interpretation to Modeling and Evaluation of Oil and Gas Fields. Moscow: Spektr, 384 p.
5. Muromtsev V. S. (1984). Electrometric Geology of Sand Bodies, Lithologic Oil and Gas Traps. Moscow: Nedra, 260 p.
6. Neyman V. B. (1984). Theory and Methodology of Paleotectonic Analysis. Moscow: Nedra, 80 p.
7. Khafizov S. F., Istomina I. V., Bochkov A. S. et al. (2015). Guidelines for Exploration. Izhevsk: Computer Research Institute, 288 p.

Authors of the article: M.V. Bukatov, S. V. Mikhailova, Gazprom Neft Research and Development Centre (Gazprom Neft NTC, LLC).
Published with thanks to Gazprom Neft & PROneft Magazine

мезозойских отложений Западной Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. – 114 с.

4. Ампилов Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа. – М.: Спектр, 2008. – 384 с.
5. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. – Л.: Недра, 1984. – 260 с.
6. Нейман В.Б. Теория и методика палеотектонического анализа. – М.: Недра, 1984. – 80 с.
7. Методическое руководство по проведению геолого-разведочных работ // С.Ф. Хафизов, И.В. Истомина, А.С. Бочков [и др.]. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2015. – 288 с.0.

Авторы статьи: М.В. Букатов, С.В. Михайлова Научно-Технический Центр «Газпром нефти» (ООО «Газпромнефть НТЦ»)
Материал любезно предоставлен компанией ПАО «Газпром нефть» и журналом «PROнефть».

