

- May 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rib.msb.se/Filer/pdf/24328.pdf> (дата обращения 27.12.2019).
6. Ferragut L., Asensio M.I. and Simon J. Forest fire simulation: mathematical models and numerical methods – [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.raczar.es/webracz/ImageServlet?mod=publicaciones&subMod=monografias&car=monografia34&archivo=051.pdf> (дата обращения 29.12.2019).
 7. Houssami M., Lamorlette A., Morvan D., Hadden R.M., Simeoni A. Framework for submodel improvement in wildfire modeling // Combustion and flame.– 2018. – vol. 190. – Pp.12–24.
 8. Morvan D., Accary G.M.S., Frangieh N., Bessonov. O. A 3D physical model to study the behavior of vegetation fires at laboratory scale // Fire safety journal. – 2018. –vol. 101. – Pp. 39–52.
 9. Bova A., Mell W., Hoffman C. A comparison of level set and marker methods for the simulation of wildland fire front propagation // International journal of wildland fire. – 2018. – vol.25. – Pp. 229–241.

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ СИГОВСКОЙ СВИТЫ В БОЛЬШЕХЕТСКОМ НЕФТЕГАЗОНОСНОМ РАЙОНЕ

Н.М. Недоливко, Т.Г. Перевертайло

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: nedolivko@tpu.ru

THE CONDITIONS OF FORMATION OF DEPOSITS SIOVSKY SUITE IN THE BOLSHEKHETSKAYA OIL AND GAS REGION

N.M. Nedolivko, T.G. Perevertajlo

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050
E-mail: nedolivko@tpu.ru

Annotation. The lithological and facial features of the Upper Jurassic deposits of the Sigovskaya suite (J_{3sg}) in one of the fields of the Bolshekhetskoye oil and gas region of the West Siberian oil and gas province are considered. The complex structure of the suite was established, 4 packs (C-I, C-II, C-III, C-IV) were highlighted from bottom to top. The genetic relationship of the C-I member with the coastal-marine facies was revealed; C-II – with facies of waves of a shallow shelf; C-III – with relatively deepwater facies of the outer shelf; C-IV – with coastal marine facies.

Терригенные отложения сиговской свиты (J_{3sg}) Большехетского нефтегазоносного района Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции относятся к перспективным в нефтегазоносном отношении объектам со сложным геологическим строением, обусловленным литолого-фациальной изменчивостью. В районе исследования они охарактеризованы керном (выход 97–99 %) в интервале глубин 3441,4–3368,9, и по особенностям литологического состава и условиям образования разделяются на 4 толщи (снизу-вверх): C-I, C-II, C-III, C-IV. Теоретическими предпосылками явились представления Л.Г. Вакуленко и др. [1], П.А. Яна и др. [2], Конторовича и др. [1] о палеогеографическом развитии и условиям осадконакопления Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрский период.

Толща C-I (интервал глубин 3441,4–3430,14 м, рисунок 1) представлена песчаниками светло-серыми среднезернистыми полевошпатово-кварцевыми с внутриформационной галькой сидерит-глинистого состава, остатками древесины, растительным детритом,

створками пелеципод, с косою разнонаправленной и волнистой слоистостью, нарушенной взмучиванием и следами жизнедеятельности типа *Palaeophycus*, *Teichichnus*, *Skolithos*, принадлежащим пескоядным донным животным. Аутигенная минерализация – хлорит, кальцит, сидерит, пирит, глауконит. Вверх по разрезу среднезернистые разности сменяются мелкозернистыми и алевритовыми с волнистой мелкой слоистостью за счет намывов глинистого материала и переходят в косоволнистое и полого-наклонное разно- и однонаправленное переслаивание песчаного, алевритового и глинистого материала, венчающееся глинистыми породами с тонкой волнистой и горизонтальной слоистостью, с конкрециями пирита и следами жизнедеятельности *Chondrites*, оставленными мелкими илюидными животными.

Наличие макрофаунистических остатков (пелеципод) и следов жизнедеятельности морских донных организмов; направленность литологического изменения пород (от песчаников до глин), их структурных и текстурных особенностей (интракласты в песчаниках и уменьшение их гранулометрического состава, смена прямолинейной косою разнонаправленной слоистости на волнистую и волнисто-линзовидную, уменьшение масштабов слоистости), типов ихнофоссилий (менее глубоководных на более глубоководные) снизу вверх по разрезу, присутствие в нижних частях древесных остатков и послойных намывов растительного детрита и исчезновение их из разреза в верхних – свидетельствуют о близости береговой линии, о повышенной гидродинамической активности водной среды на начальных этапах осадконакопления и о постепенном углублении бассейна седиментации и снижении активности среды с течением времени, вызванной погружением морского дна. Песчаники накапливались в пределах трансгрессивных баров; а алевритоглинистые отложения – во впадинах морского дна, сначала в межбаровых котловинах и забаровых лагунах, а затем по мере погружения – на мелководно-морском шельфе в зоне волнения (алеовитоглинистое переслаивание) и в застойных участках (глинистые породы) в пределах сублиторали.

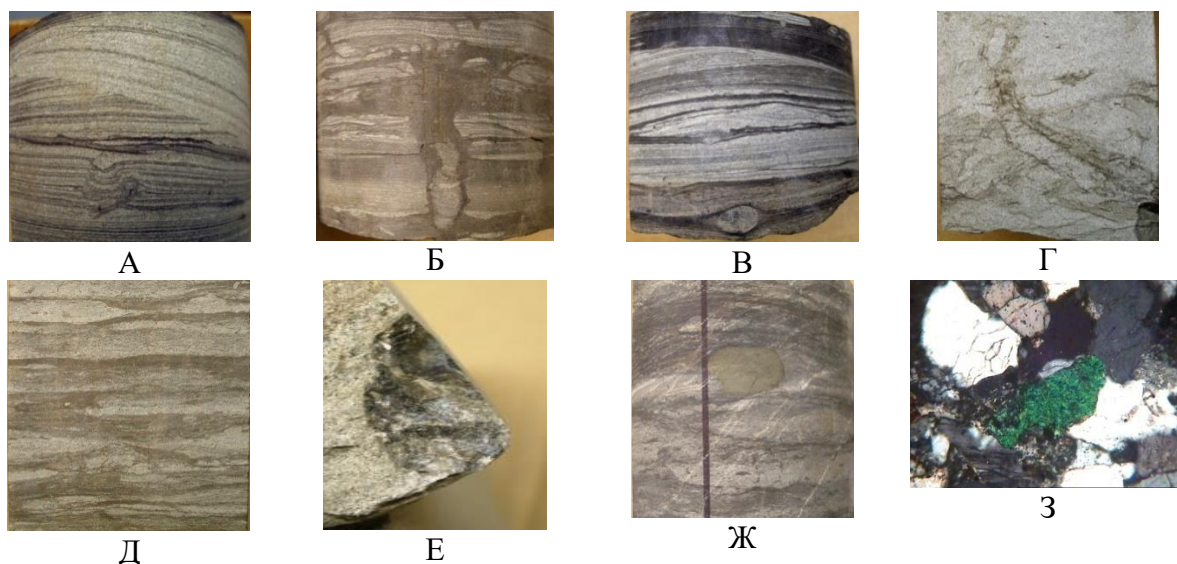


Рис. 1. Особенности отложений толщи С-I сиговской свиты:
 Ихнофоссилии: А – *Teichichnus*; Б – *Skolithos*; В – *Palaeophycus*; Г – *Skolithos*;
 Д – *Chondrites*; Е – Створка раковины; Ж – Пирит; З – Глауконит (Шлиф. Николи X)

Толща С-II (интервал 3430,14–3408,79 м, рисунок 2) более чем наполовину сложена песчаниками средне-мелкозернистыми, замещающимися кверху алевролитами и глинами. В подошве песчаники содержат интракласты глинистых и сидерит-глинистых пород, обломки обугленной древесины, остатки створок пелеципод. Породы

однородные и слоистые с мелкомасштабной пологоволнистой, линзовидной и горизонтальной слоистостью, интенсивно биотурбированы, комковаты, пронизаны ходами и норками многочисленных и разнообразных донных животных типа *Chondrites*, *Teichichnus*, *Skolithos*, *Planolithes*, *Palaeophycus*, *Terebellina*, содержат прослои с обильными органогенными остатками. В глинистых породах присутствуют раковины многокамерных фораминифер и остатки иглокожих. Аутигенные минералы представлены пиритом, кальцитом, иногда сидеритом.

Указанные особенности свидетельствуют, что накопление осадков связано с морским бассейном и осуществлялось в пределах прибрежной полосы моря на фоне опускающегося морского дна. Песчаные отложения накапливались на прибрежном шельфе в постройках барового типа, алевритовые и глинистые – в пределах мелководной части сублиторали с умеренно активным гидродинамическим режимом (отложения со следами жизнедеятельности) и на удаленных от берега зонах внутренней части шельфа (биотурбация типа *Chondrites*, остатки фораминифер и иглокожих).

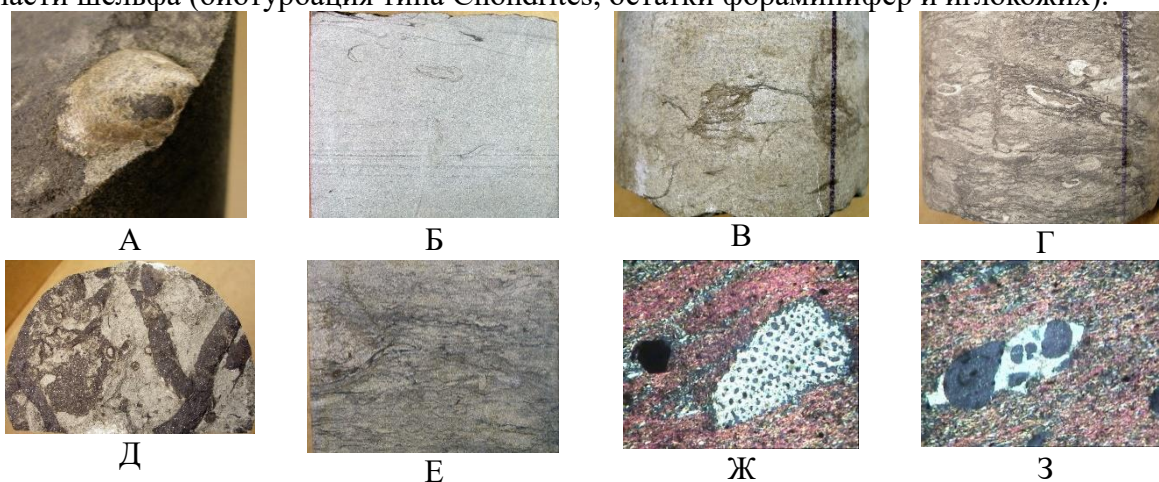


Рис. 2. Особенности отложений толщи С-II сиговской свиты:
 А – Раковина пелециподы; Иchnofossilии: Б – *Planolithes*; В – *Teichichnus*;
 Г – *Terebellina*; Д – *Palaeophycus*; Е – *Chondrites*; Микрофауна. Шлифы. Никели
 Ж – Иглокожие; З – Фораминиферы

Толща С-III (интервал 3408,79–3385,22 м, рисунок 3) сложена в основании алевролитами, вверх по разрезу замещающимися мелкозернистыми хорошо отсортированными песчаниками с косой и косоволнистой разнонаправленной и волнистой слоистостью. В породах наблюдаются следы проседания и затекания алевритоглинистого материала в более пластичную глинистую массу подстилающих отложений, биотурбационные нарушения слоистости (ихноценоз *Palaeophycus*, *Planolites*, *Skolithos*, *Terebellina*, *Monocraterion*, *Chondrites*), остатки створок раковин; в глинистых породах – фосфатизированные онихиты белемнитов, пиритизированные фораминиферы и радиолярии, ихтиодетрит.

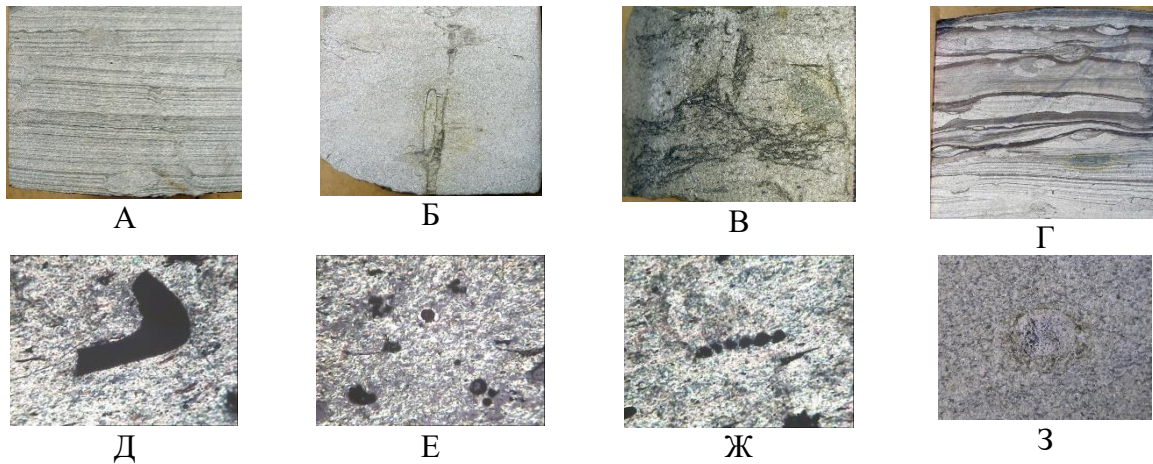


Рис. 3. Особенности отложений толщи С-III сиговской свиты:
 Ихнофоссилии: А – Monocraterion; Б – Skolithos; В – Chondrites; Г – Planolithes;
 Фаунистические остатки (Шлифы, николи X): Д – онихит белемнита; Е – радиоларии;
 Ж – фораминиферы; З – ихтиодетрит

Толща С-III формировалась в условиях нарастающей трансгрессии в пределах удаленных от берега участков внутреннего шельфа (нижняя часть) и в относительно глубоководных, отдаленных от берега зонах внешней части шельфа (остатки онихитов белемнитов, радиоларий, фораминифер, ихтиодетрит).

Толща С-IV (интервал 3385,22–3368,9 м, рисунок 4) представлена песчаниками светло-серыми средне- и мелкозернистыми с преобладанием среднезернистых разностей с хорошей сортировкой и окатанностью обломочного материала с косой одно- и разнонаправленной, косоволнистой и волнистой слоистостью, подчеркнутой послойными намывами глинистого материала и растительного детрита, участками размытой и взмученной, нарушенной следами жизнедеятельности *Terebellina* и *Chondrites*, иногда с конкрециями пирита.

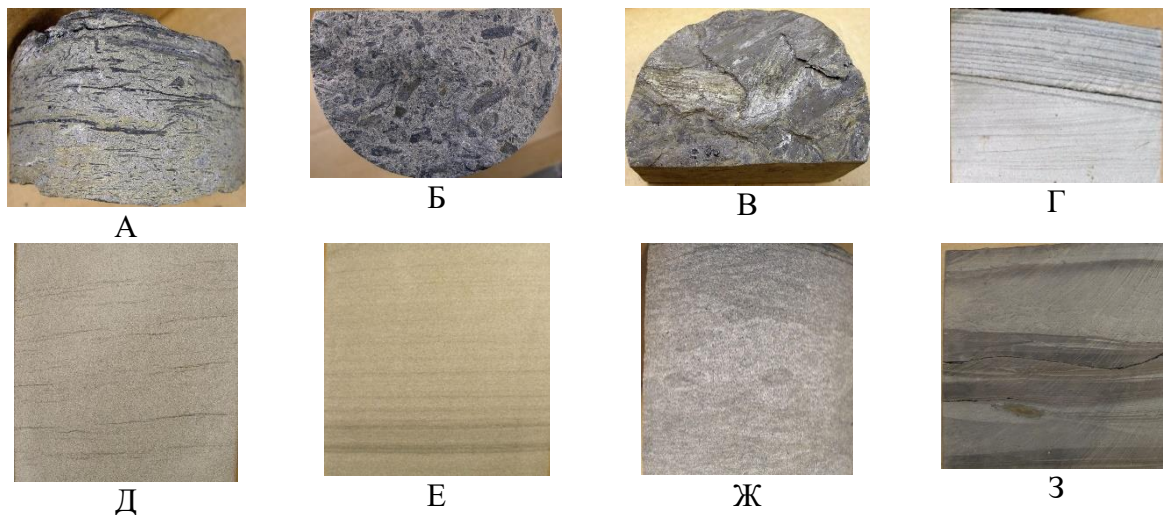


Рис. 4. Особенности отложений толщи С-IV сиговской свиты: А, Б, В – послойный растительный детрит и скопления растительных остатков; Слоистость: Г – разнонаправленная косоволнистая; Д – прерывистая волнистая; Е – горизонтальная; Ж – ихнофоссилии *Terebellina*; З – конкреции пирита

Повышенная зернистость пород, отсутствие микрофаунистических остатков, характерных для относительно глубоководных отложений, обедненный набор

ихнофоссилий свидетельствуют о формировании толщи С-IV в менее глубоководных условиях прибрежной полосы моря и связи осадконакопления с унаследованными постройками барового типа.

В результате выполненных исследований установлено, что отложения сиговской свиты в пределах Большехетского района имеют сложное строение; формировались на фоне трансгрессивно-регрессивных колебательных движений моря; на ранних этапах – в прибрежной полосе, на более поздних – в зоне волнения мелководного внутреннего шельфа и в относительно глубоководных участках внешнего шельфа, на заключительном этапе – в прибрежной полосе моря.

Учет сложности геологического строения позволит сократить геологические риски, связанные с поисками залежей нефти и газа в литологических ловушках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вакуленко Л.Г., Ян П.А. Юрские ихнофашии Западно-Сибирской плиты и их значение для реконструкции обстановок осадконакопления // Новости палеонтологии и стратиграфии, 2001. – Вып. 4. – Т. 42. – С. 83–93.
2. Литология келловей-оксфордских отложений в различных фациальных районах Западно-Сибирской плиты / П.А. Ян, Л.Г. Вакуленко, О.В. Бурлева [и др.] // Геология и геофизика, 2001. – Т. 42. – № 11–12. – С. 1897–1907.
3. 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.