

где X, Y и Z значения временных рядов для соответствующих координат для суток с номером t имеют размерность в метрах. В этом случае скорость изменения координат со временем выражается коэффициентами  $k_x$ ,  $k_y$  и  $k_z$  соответственно и измеряется в метрах в сутки.

Для каждой базовой станции были определены коэффициенты параметров линейного тренда и вычислены скорости перемещения базовых станций по результатам обработки GNSS измерений (Таблица 1)

Таблица 1

**Скорости перемещения базовых станций по результатам обработки GNSS измерений за 2013-2018 гг., мм/год**

Базовые станции	Vx	Vy	Vz
FD11F	-25,50	2,60	-5,05
FUVSZ	-24,29	4,38	-0,05
KD01R	-25,53	2,73	-1,55

Также были рассчитаны скорости движения земной коры в точках расположения рассматриваемых базовых станций. Для расчётов использовался сервис Plate Motion Calculator сервиса UNAVCO. Данный сервис рассчитывает скорость движений земной коры с использованием одной или нескольких моделей. В нашем исследовании были рассмотрены все доступные для расчета 18 моделей

Далее для выбора наиболее оптимальной геолого-геофизической модели проводилась оценка результатов по методу наименьших квадратов на основании разностей. Вследствие чего были выделены модели, которые наилучшим образом характеризуют кинематику литосферных плит в рассматриваемом регионе. (Таблица 2)

Таблица 2

**Скорости горизонтальных смещений по экспериментальным данным и по модельным расчетам, мм/год**

Базовые станции	Измеренные смещения			Рассчитанные смещения по геолого-геофизическим моделям								
				APKIM2000			APKIM2005-DGFI			ITRF2008		
	Vx	Vy	Vz	Vx	Vy	Vz	Vx	Vy	Vz	Vx	Vy	Vz
FD11F	-25,50	2,60	-5,05	-24,41	4,98	1,20	-25,14	4,99	1,31	-25,02	5,40	1,08
FUVSZ	-24,29	4,38	-0,05	-24,50	5,06	1,25	-25,22	5,06	1,36	-25,10	5,48	1,120
KD01R	-25,53	2,73	-1,55	-24,52	4,85	1,11	-25,24	4,86	1,22	-25,12	5,28	0,98

В результате анализа лучший результат показала модель APKIM 2000. Так же наименьшие отклонения были получены в моделях APKIM 2005-DGFI, ITRF 2008. Но стоит отметить, что перемещения базовых станций и как следствие измеренные скорости не могут характеризовать только кинематику литосферной плиты. Это обусловлено тем, что все базовые станции располагаются на территории месторождений и существует вероятность техногенного воздействия на участок земной поверхности в результате добычи нефти. Кроме того, возможно перемещение более мелких фрагментов земной коры.

#### Литература

1. Бойко Е.В. Вращение и деформации земной коры по данным космической геодезии: Дис Вращение и деформации земной коры по данным космической геодезии канд. физ.-матем. наук. – Новосибирск, 2012. – 19 с.
2. Слесивцев А.А. Разработка методики учета сезонных геодинимических эффектов с использованием данных о гравитационном поле Земли: Дис канд. техн. наук. – Москва, 2017. – 110 с.

### ФАЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ 1 БОРТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ) В СВЯЗИ С НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ.

**П.О. Щеглов, Я.В. Милевский, В.А. Ракитина**

Научный руководитель доцент М.И. Шамина

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Литолого-фациальные исследования продуктов средне-верхнеюрских отложений Бортовой скважины производились для реконструкций условий осадконакопления в связи с нефтегазоносностью. Месторождение расположено на северо-западе Томской области на территории Парабельского района. Скважина 1 Бортового месторождения вскрыла разрез нерасчлененных отложений верхней-средней юры в пределах 2328,25-2598,75 м. При реконструкции условий осадконакопления использовались традиционные литолого-петрографические методы (анализ текстурно-структурных особенностей строения породно-слоевых ассоциаций разреза, изучение шлифов под люминесцентным микроскопом и результаты гранулометрического анализа) [1, 2].

Среди терригенных отложений разреза выделено следующие разновидности: песчаники, алевролиты, аргиллиты. Анализ текстурно-структурных особенностей по керну позволило установить специфику седиментогенеза.

Снизу в верх по разрезу отмечаются преобладания аргиллитов (рис. 1) в интервале 2496,75-2502 м. Цвет пород преимущественно темный, преобладают темно-серые до черных окраски, интенсивность которых напрямую зависит от количества углефицированного растительного детрита. Структура преимущественно пелитовая. Глинистые минералы и обломочный материал тонко перемежаются, слагая пелитовый и чешуйчатый микроагрегат.

## СЕКЦИЯ 1. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ, СТРАТИГРАФИЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

Текстура, в основном, волнисто- и горизонтальнослоистая с преобладанием волнистой слоистости в нижних частях разреза и последовательным постепенным переходом к горизонтальной слоистости вверх.

Исходя из текстурно-структурных особенностей данные аргиллиты по классификации Рухина Л.Б. относятся к типу АПГ-2 (глинистые породы с линзами и прослойками угля пойменных озер и болот внутренней (глинистой) части поймы).

Отложения типа АПГ-2 формировались в пониженных участках поймы, где вначале накапливались глинисто-алевритовые отложения. Затем при спаде полых вод на этих участках образовались неглубокие изолированные водоемы, в которых продолжалось осаждение глинистых частиц, образовывались торфяники, линзы и прослойки углей.

Для алевролитов (рис. 2) и песчаников (рис. 3) в интервале 2328,25-2595,5 м характерны следующие особенности: у алевролитов серая, до темно-серого окраска, алевролитовая и мелкосаммитовая структура и слоистая текстура. Слоистость в основании косая однонаправленная со сходящимися слоями, переходящая в волнистую горизонтальную, мелкая, в верх по разрезу косо волнистая, линзовидная, горизонтальная.

Исходя из данных текстурно-структурных особенностей алевролиты по классификации Рухина Л.Б. относятся к типу АПГ-1 (алевролиты крупнозернистые с прослоями песчаников, глинистых пород и тонкими прослойками углей временно заливаемых участков внутренней (глинистой) части поймы) [3, 4, 5]. Отложения этого типа были развиты на временно заливаемых участках поймы. Они образовались на удаленных возвышенных участках поймы, где скорость полых вод была минимальной, в связи с тем транспортируемый полыми водами материал отличается тонкой зернистостью. При спаде полых вод в первую очередь осушались приподнятые участки, где и накапливались алевритовые осадки.



Рис. 1. Аргиллиты типа АПГ-2    Рис. 2. Алевролиты типа АПГ-1    Рис. 3. Песчаники типа АПГ-1

Для песчаников в этом интервале характерна серая окраска, мелкозернистая, реже среднезернистая структура, слоистая текстура. Слоистость тонкая, косо волнистая, а также характерно сочетание горизонтальной и косой слоистости.

Исходя из текстурно-структурных особенностей данные песчаники относятся к типу АПП-1 (песчаники зернистые береговых валов внешней (песчаной) части поймы). Отложения этого типа формировались на участках пойм, временно заливаемых полыми водами и осушавшихся в меженные периоды. Во время паводков полые воды реки, несущие большое количество материала, выходя на равнину, теряли скорость и отлагали песчаный материал на узкой полосе, образуя песчаные валы.

Изучение пород в ультрафиолетовом свете под люминесцентным микроскопом Мик-Мед 11 позволило установить среди отложений песчаников и алевролитов внерусловых фаций несколько маломощных горизонтов, обогащенных битуминозным веществом, приуроченных к микротрещинам (толщиной 0,02-0,03 мм). Трещины расположены субпараллельно плоскостям напластования и заполнены, как правило, битумоидами. В основной массе породы битуминозное вещество приурочено к порам и цементирующей массе, представленной преимущественно глинистыми минералами. Состав битумоидов преимущественно смолистое (желтовато-бурое свечение).

В целом, по разрезу зафиксировано почти полное отсутствие легких фракций битумоидов, которые, вероятно, эмигрировали в верхние зоны.

Таким образом, комплексные исследования средне-верхнеюрских отложений Бортового месторождения позволили сделать выводы о приуроченности продуктивных отложений к верхним частям разреза, вскрывшим породы пойменной фации.

### Литература

1. Алексеев В.П. Литолого-фациальный анализ: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине "Литология". Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2002. – 147 с.
2. Шванов В.Н. Систематика и классификация осадочных пород и их аналогов / В.Н. Шванов, В.Т. Фролов Э.И. и др. – СПб.: Недра, 1998. – 352 с.
3. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Основы литохимии. СПб.: Наука, 2000. – 479 с.
4. Shaminova M, Rychkova I, Sterzhanova U and Dolgaya T. Lithologo-facial, geochemical and sequence-stratigraphic sedimentation in Naunak suite (south-east Western Siberia). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 21 (2014)012001.
5. Shaminova M, Rychkova I, Sterzhanova U. Paleogeographic and litho-facies formation conditions of MidUpper Jurassic sediments in S-E Western Siberia (Tomsk Oblast) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2016. – Vol. 43: Problems of Geology and Subsurface Development. – [012001, 5 p.].