

М. О. Федорович¹, А. Ю. Космачева¹*

Перспективы нефтегазоносности верхнепалеозой-мезозойских отложений южной части Вилюйской гемисинеклизы

¹ Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
г. Новосибирск, Российская Федерация
* e-mail: zahryaminamo@ipgg.sbras.ru

Аннотация. Выполнена комплексная интерпретация материалов региональной сейсморазведки и глубокого бурения в южной части Вилюйской гемисинеклизы. Для Южно-Вилюйского участка построены наборы структурных карт и карт изопахит сейсмогеологических комплексов и отдельных свит, которые послужили основой структурно-тектонического анализа и изучения истории развития исследуемой территории. Анализ мощностей сеймокомплексов и мощностей свит в частности показал, что в верхнепермское и триасовое время существовала тенденция относительного роста южной части территории и погружения северной части, соответственно. В юрское время бассейн седиментации существенно расширился. Центральная часть территории исследования испытывала тенденцию к погружению. Установлены факторы, контролирующие залежи газа и конденсата. Это - локальные антиклинальные структуры и структурные мысы преимущественно в северной части территории, где развиты региональные глинистые покровы.

Ключевые слова: Вилюйская гемисинеклиза, отражающий горизонт, верхнепалеозой-мезозойские отложения, Южно-Вилюйский участок

М. О. Fedorovich¹, A. U. Kosmacheva¹*

Oil and Gas potential of the Upper Paleozoic-Mesozoic Deposits of the Southern Part of the Vilyui Hemisineclise

¹ Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: zahryaminamo@ipgg.sbras.ru

Abstract. A comprehensive interpretation of regional seismic exploration and deep drilling materials in the southern part of the Vilyui hemisineclise was carried out. For the South Vilyuisky area, sets of structural maps and isopach maps of seismic geological complexes and individual formations were constructed, which served as the basis for structural-tectonic analysis and the study of the history of development of the study area. Analysis of the thickness of seismic complexes and the thickness of formations in particular showed that in the Upper Permian and Triassic times there was a tendency for the relative growth of the southern part of the territory and the subsidence of the northern part, respectively. During the Jurassic, the sedimentation basin expanded significantly. The central part of the study area is experiencing a tendency to sink. Factors controlling gas and condensate deposits have been established. These are local anticlinal structures and structural capes, mainly in the northern part of the territory, where regional clay covers are developed.

Keywords: Vilyuiskaya hemisineclise, reflecting horizon, Upper Paleozoic-Mesozoic deposits, South Vilyuisky area

Якутия является одним из наиболее газифицированных регионов Дальнего Востока. Для того, чтобы реализовать крупные проекты по производству сжиженного природного газа, регион планирует наращивать разведанные запасы углеводородов. В рамках масштабной реализации программы геологоразведочных работ ПАО «ЯТЭК» продолжает разведку на Южно-Виллюйском участке в Республике Саха (Якутия) [1]. Перспективы нефтегазоносности Виллюйской гемисинеклизы в основном связаны с верхнепалеозойскими и мезозойскими отложениями. Хайлакское газоконденсатное месторождение стало первым открытым на Южно-Виллюйском участке с запасами более 30 млрд.м³ [2].

В 2013-2014 гг. проведены комплексные геолого-геофизические исследования по региональной сети профилей с целью изучения строения и перспектив нефтегазоносности южной части Виллюйской синеклизы (ВНИГРИ, 2014 г.). В 2016-2019 гг. проведены комплексные геофизические работы с целью изучения оценки перспектив нефтегазоносности и локализации прогнозных ресурсов углеводородов (УВ) нефтегазоносных объектов в пределах юго-западной части Виллюйской синеклизы (Росгео, 2019) [3, 4].

В административном отношении Южно-Виллюйский участок расположен на территории Виллюйского и Верхневиллюйского улусов Республики Саха (Якутия). В тектоническом плане центральная часть исследуемой территории приурочена к Бес-Кюельской моноклинали, на севере включает южную часть Тагнарынской впадины и южной частью заходит на Алданскую антеклизу (рис. 1). На участке пробурено 11 скважин, вскрывших архейские, палеозойские и мезозойские отложения.

Наиболее перспективные в отношении нефтегазоносности верхнепермские и нижнетриасовые отложения представлены (снизу вверх) тарагайской (P₂), неджелинской (T₁), таганджинской (T₁) и мономской (T₁) свитами [5, 6, 7, 8]. Роль флюидоупоров для продуктивных комплексов выполняют относительно выдержанные по площади глинистые толщи мономской и неджелинской свит нижнего триаса, а также сунтарская свита нижней юры.

Глинисто-углистые отложения перми, обогащенные террагенным органическим веществом (ОВ), для верхнепалеозой-мезозойских продуктивных комплексов Виллюйской гемисинеклизы являются одновременно и нефтегазопроизводящими [9, 10].

В работе использованы материалы региональной сейсморазведки около 110 км, данные 11 скважин глубокого бурения, посевитные стратиграфические разбивки, результаты испытаний и комплекс геофизических исследований скважин.

Региональные флюидоупоры обладают относительно низкими акустическими свойствами, и к ним приурочены опорные сейсмические реперы – отражающие горизонты (ОГ):

- ТП - нижнетриасовый (инд-оленок);
- Т - средне-верхнетриасовый (верхний оленек – норий);
- ЮТ - нижнеюрский (геттанг – нижний аален);
- Ю₂ - средне-верхнеюрский (аален – титон);
- Ю₃ - мел-кайнозойский (берриас – маастрихт - кайнозой).

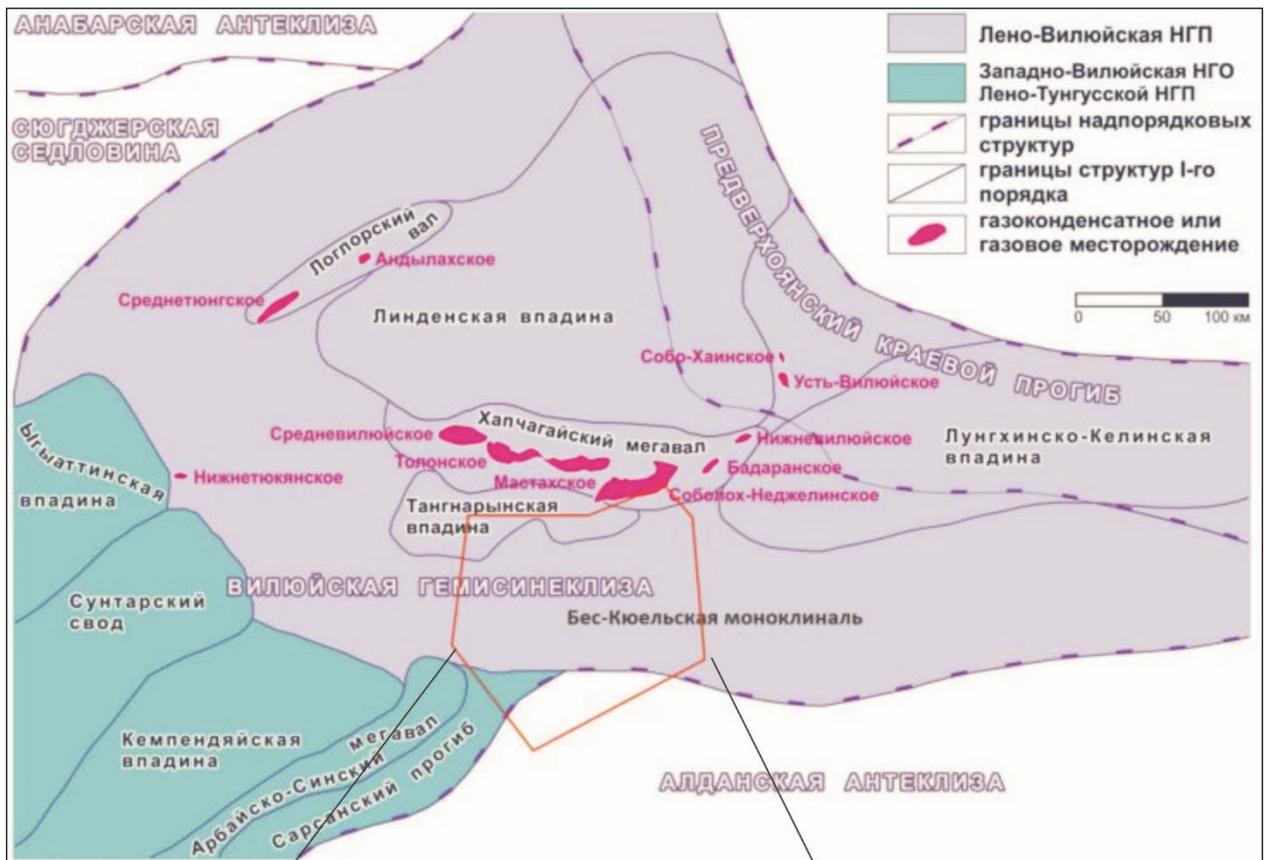


Рис. 1. Схема структурно-тектонического районирования Вилуйской гемисинеклизы (по материалам АО «Якутскгеофизика»). Район работ с сейсмическими профилями и скважинами глубокого бурения.

В верхней части осадочного чехла залегает аллювиальный комплекс отложений мелового и кайнозойского возраста (рис. 2).

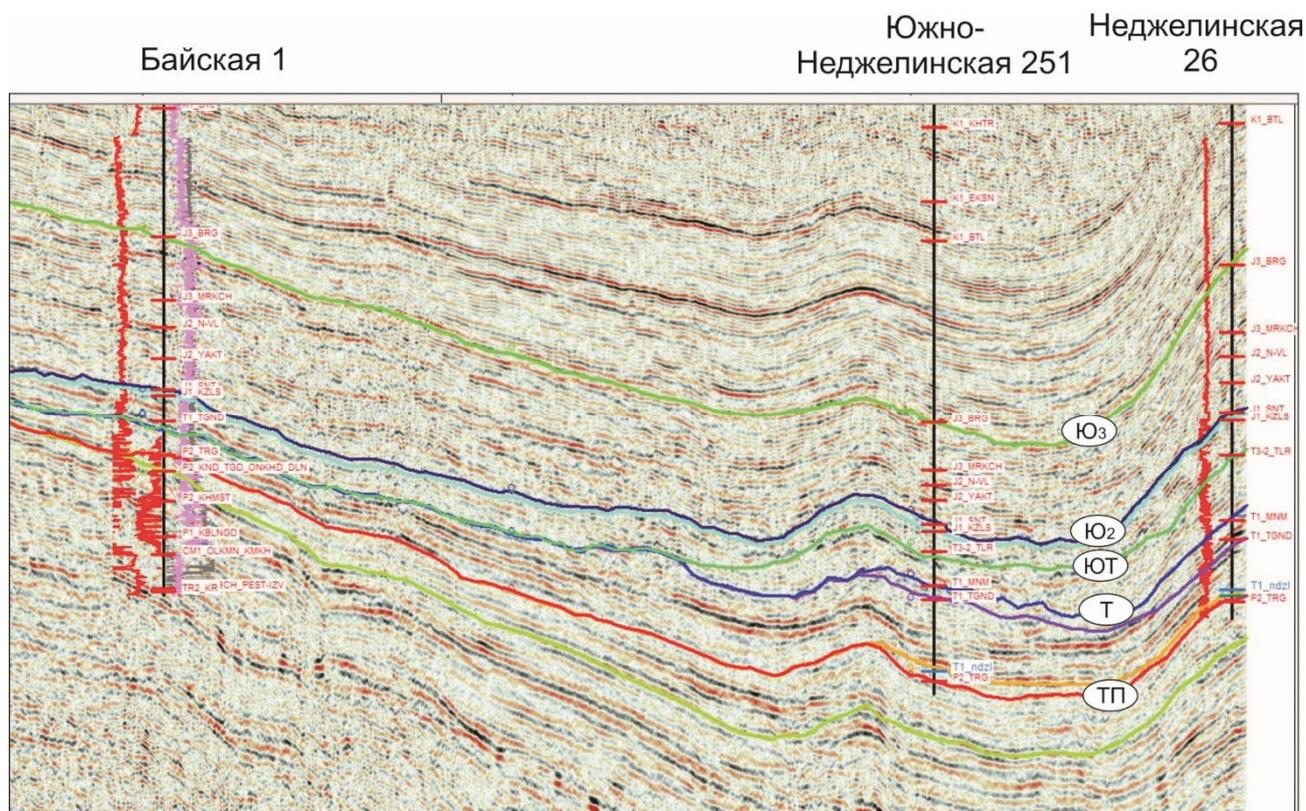


Рис. 2. Сейсмогеологическая характеристика района работ

В верхней части осадочного чехла залегает аллювиальный комплекс отложений мелового и кайнозойского возраста (рис. 2).

В пределах верхнего мезозойско-верхнепалеозойского структурного яруса подтверждено пологое региональное погружение в северном направлении, осложненное локальными структурами типа антиклиналей и структурных мысов. В южном направлении происходит постепенное выклинивание тарагайской свиты верхней перми (ОГ – ТП), неджелинской, таганджинской, мономской (ОГ – Т) и тулурской свит триаса (ОГ – ЮТ) (рис. 3). Лишь юрские отложения покрывают исследуемую территорию полностью.

В целом, структурные поверхности реперных ОГ относительно повторяют друг друга.

Перспективные локальные структуры типа антиклиналей и структурных мысов приурочены к северной части площади, там же присутствуют и региональные глинистые толщи, играющие роль флюидоупоров.

На всех структурных планах отмечается региональное возвышение территории в южном направлении.

Изучение истории тектонического развития Южно-Виллойского участка в мезозое и кайнозое выполнялось с использованием «метода мощностей» [11, 12].

Преимущественно морские глинистые пачки, залегающие в кровлях осадочных мегакомплексов, распространены на большей части Вилюйской гемисине клизы. Они относительно выдержаны по мощности и формировались в эпохи тектонического покоя в условиях выровненного рельефа, что позволяет рассматривать их в качестве квазиизохронных поверхностей выравнивания и использовать при палеотектонических реконструкциях [13]. В рамках такого подхода характер изменения толщин осадочных комплексов позволяет восстановить тектонические процессы, протекавшие на разных этапах развития территории. Зонам увеличенных толщин комплексов будут отвечать области относительного прогибания, а пониженных толщин — области, испытывавшие тенденцию к относительному росту.

Анализ мощностей сейсмокомплексов и мощностей свит в частности показал, что в верхнепермское и триасовое время существовала тенденция относительного роста южной части территории и погружения северной части, соответственно. В юрское время бассейн седиментации существенно расширился. Центральная часть территории исследования испытывает тенденцию к погружению. В меловое время опять проявляется тенденция к воздыманию южной части Южно-Вилюйского участка.

Таким образом, в южной части Вилюйской гемисинеклизы перспективными в отношении нефтегазоносности являются верхнепермские, нижнетриасовые и, возможно, нижнеюрские отложения. Анализ материалов сейсморазведки и глубокого бурения позволяет сделать вывод, что залежи газа контролируются локальными антиклинальными структурами и структурными мысами преимущественно в северной части территории, где развиты региональные глинистые покровы.

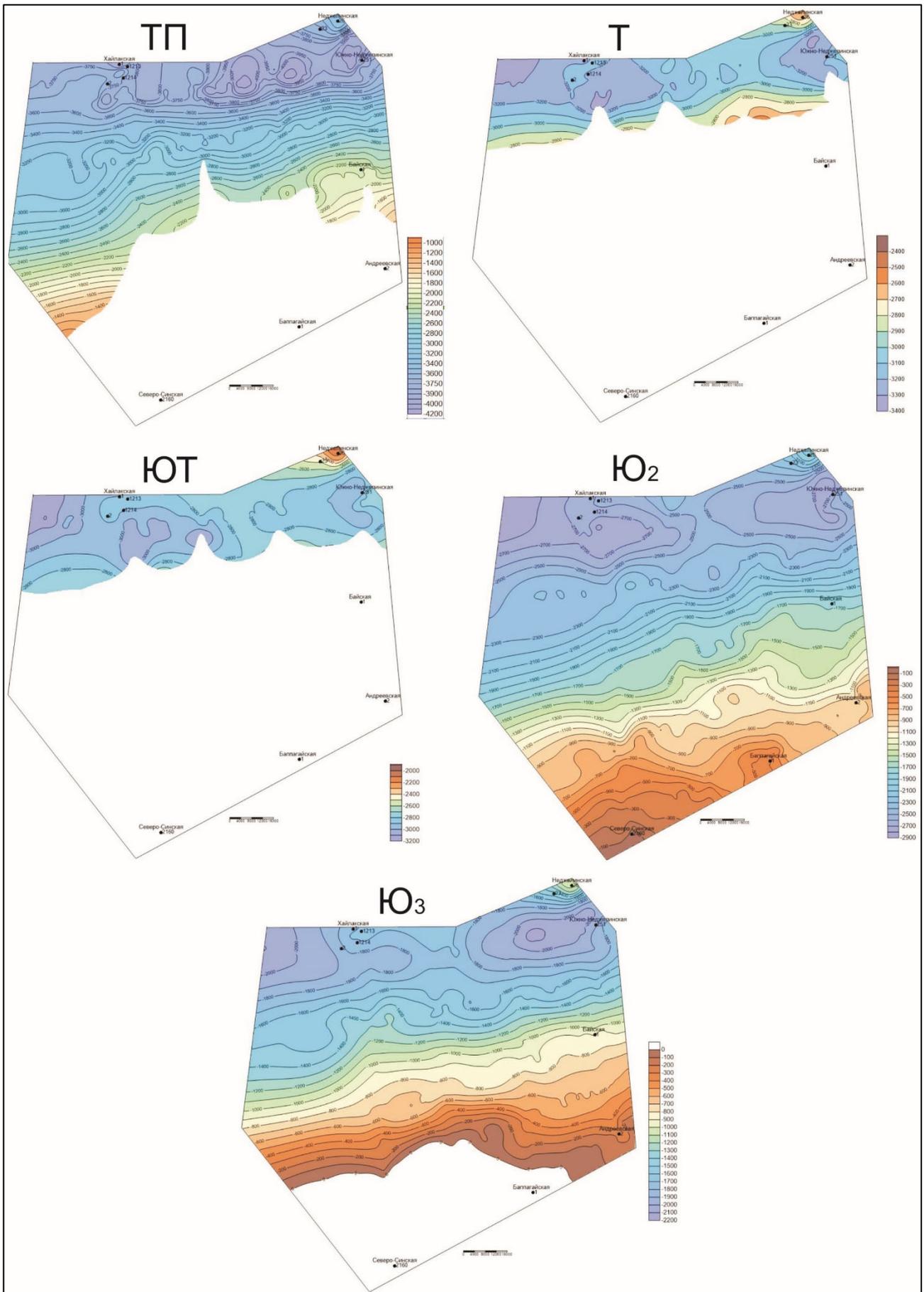


Рис. 3 Структурная характеристика района работ по основным ОГ

Работа выполнена в рамках проекта фундаментальных научных исследований № FWZZ-2022-0008.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://yakutia.info/article/201222>
2. <http://www.rusea.info/eoaywinners/17485>
3. Ситников, В.С. Новейший прогноз и актуализация освоения нефтегазовых объектов Вилюйской синеклизы / В.С. Ситников, Н.Н. Алексеев, К.А. Павлова, А.В. Погодаев, М.И. Слепцова // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2017. – Т. 12. – №. 1. – С. 1-20. – Режим доступа: http://www.ngtp.ru/rub/6/9_2017.pdf, свободный.
4. https://nedradv.ru/nedradv/ru/find_place?obj=ec29bb880b8060c1c6d3f467e9edafb6
5. Граусман, В.В. Стратиграфия верхнего докембрия и фанерозоя перспективных на нефть и газ территорий Западной Якутии: автореф. дис. канд. геол.-мин. наук / В.В. Граусман. – Новосибирск, 1994. – 38 с.
6. Граусман, В.В. О строении таганджинской свиты в разрезе триаса центральной части Лено-Вилюйской нефтегазоносной области (НГО) / В.В. Граусман, В.Д. Матвеев // Стратиграфия нефтегазоносных отложений Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1980. – С. 46-51.
7. Граусман, В.В. Стратиграфия пермских отложений Вилюйской синеклизы / В.В. Граусман, В.Д. Матвеев, С.В. Мейен // Известия академии наук СССР. Серия геологическая. – 1982. – № 11. – С. 57-67.
8. Граусман, В.В. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Вилюйской синеклизы / В.В. Граусман, С.В. Мейен // Известия академии наук СССР. Серия геологическая. – 1987. – № 10. – С. 53-60.
9. Конторович А.Э. Превращения органического вещества в мезо– и апокатагенезе / А.Э. Конторович, И.Д. Полякова, М.М. Колганова, Е.И. Соболева // Советская геология. – 1988. – № 7. – С. 26-36.
10. Полякова И.Д. Преобразование органического вещества угленосных отложений Вилюйской синеклизы на больших глубинах / И.Д. Полякова, Л.И. Богородская, Е.И. Соболева // Геохимия нефтегазоносных отложений Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1991. – С. 48-57.
11. Белоусов В.В. Мощность отложений как выражение режима колебательных движений земной коры // Советская геология, 1940, № 2—3, с. 14—28.
12. Гарецкий Р.Г., Яншин А.Л. Тектонический анализ мощностей. Методы изучения тектонических структур. М., Изд-во АН СССР, 1960, с. 115—166.
13. Конторович В.А. Мезозойско-кайнозойская тектоника и нефтегазоносность Западной Сибири / В.А. Конторович // Геология и геофизика. – 2009. – Т. 50. – № 4. – С. 461-474.

©М. О. Федорович, А. Ю. Космачева, 2024