УДК 551.83

А.Л.ЖЕРЛЫГИН, *аспирант, artem@zherlygin.spb.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

A.L.ZHERLYGIN, *post-graduate student, artem@zherlygin.spb.ru*
National Mineral Resources University (*Mining University*), *Saint Petersburg*

ПАЛИНСПАСТИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕКОНСТРУКЦИЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ДЕВОНА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ПЕЧОРСКОГО БАССЕЙНА

Структурными методами проведена палинспастическая реконструкция взаимного положения ключевых разрезов девона на северо-востоке Печорского бассейна. Показано, что смещение разрезов Предуральского краевого прогиба относительно их положения в девоне увеличивается с запада на восток, но не превышает 60 км. Смещение разрезов Полярного Урала и Пай-Хоя оценивается в 80-100 км.

***Ключевые слова*:** палинспастика, палеогеография, девон, Печорский бассейн.

PALINSPASTIC BASIS OF RECONSTRUCTION DEVONIAN PALEOGEOGRAPHY ON THE NORTHEAST PECHOSRA BASIN

Palinspastic reconstruction of the relative position of the important Devonian sections in the north-east of the Pechora basin at the time of their formation was performed by structural methods. It is shown that the displacement of Preduralskii marginal basin's sections relative to their position in the Devonian increases from west to east, but does not exceed 60 km. The displacement sections of the Polar Urals and Pai-Khoi is estimated to be 80-100 km.

***Key words*:** palinspastic reconstruction, paleogeography, Devonian, Pechora basin.

Региональный прогноз перспектив нефтегазоносности в существенной степени опирается на палеогеографические реконструкции, которые позволяют установить особенности строения природных резервуаров углеводородов. В областях с широким развитием складчатых и надвиговых дислокаций для определения взаимного положения анализируемых разрезов необходимо выполнение палинспастических построений.

Созданные к настоящему времени палеогеографические карты девона северо-востока Печорского бассейна [4, 6, 8] построены на современной топографической основе и, таким образом, отражают условия осадконакопления на тектонически сближенных, деформированных, смещенных и часто сдвоенных участках.

Истинное представление о палеогеографии региона невозможно получить без восстановления взаимного положения анализируемых разрезов в течение рассматриваемого интервала геологического времени (в частности, девона). Ранее палинспастические реконструкции для севера Урала и Пай-Хоя были выполнены В.В.Юдиным [9]. Однако геологические карты, которые он использовал, к настоящему времени в значительной степени устарели. Поэтому назрела необходимость актуализировать полученные им результаты на основе материалов, собранных в последние десятилетия [1, 2].

Целью настоящей работы является реконструкция взаимного положения ключевых разрезов девона северо-востока Печорского бассейна (рис.1) во время его

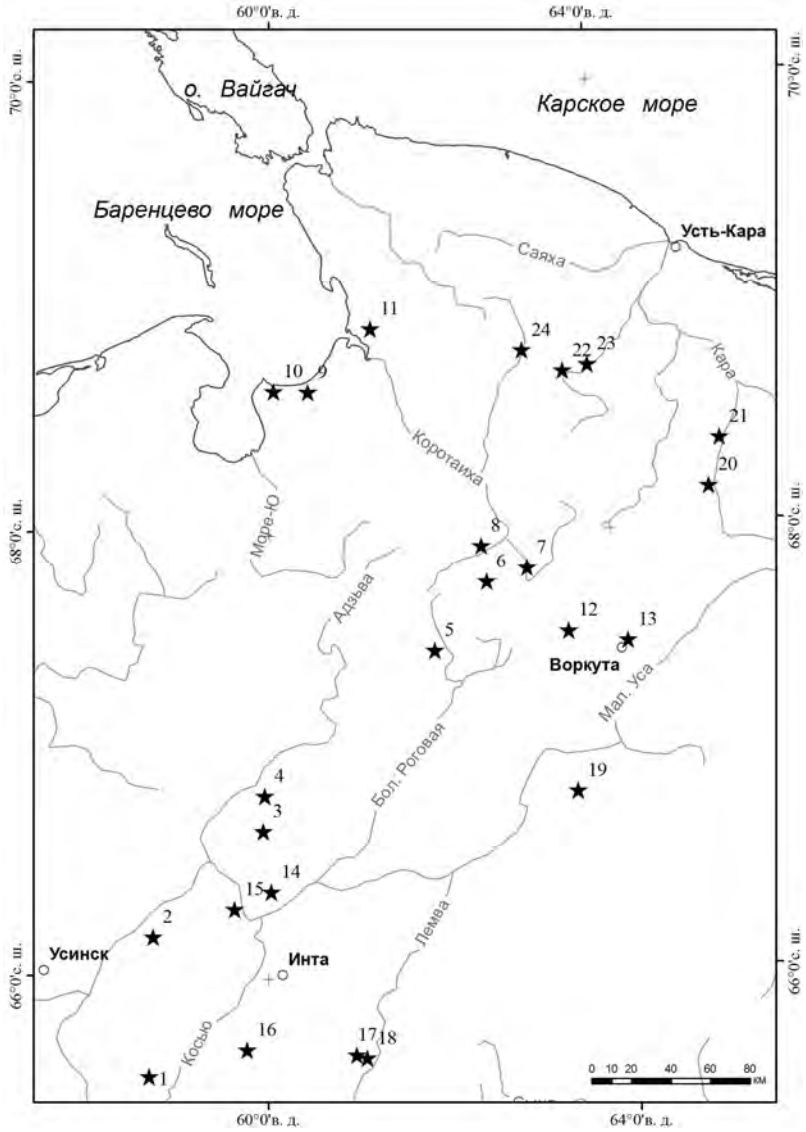


Рис.1. Схема размещения разрезов девона на северо-востоке Печорского бассейна

1-24 – разрезы девона: 1 – обн. Изъяю; 2 – обн. Шарью; 3-9 – скважины: 3 – Харутамылькская-1; 4 – Адакская-2; 5 – Верхнероговская; 6 – Падимейская-1; 7 – Норийшорская-1; 8 – Хавдейская; 9 – Рифовая-1; 10 – обн. Талота; 11 – обн. Гусиная; 12-15 – скважины: 12 – Ярвожская; 13 – Юньягинская; 14 – Кочмесская-3; 15 – Поварницкая-2; 16 – обн. Кожим; 17 – обн. Б.Надота; 18 – скв. Усть-Лемвинская; 19 – скв. Юньяхинская-1; 20-24 – обнажения: 20 – Тальбейшор; 21 – Сизымъюнкошор; 22-23 – Сибирчата-Яха; 24 – Хей-Яга

формирования. При этом палинспастическая реконструкция, по сравнению с выполненной В.В.Юдиным [9], охватывает существенно меньшую территорию.

Как и В.В.Юдин, мы использовали структурный метод палинспастических построений, который позволяет «раздвинуть» тектонические чешуи и «распрямить» складки.

На первом этапе была составлена схема размещения региональных надвигов (рис.2). Границы их распространения уточнены по листам Q-41 и R-41 государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 (ГГК-1000/3) [1, 2]. Амплитуды надвигов приведены в табл.1.

За «неподвижный» блок (начало отсчета) мы условно приняли наиболее западные автохтоны Предуральского краевого прогиба [9]. Затем разделенные надвигами блоки последовательно с запада на восток были «раздвинуты» на расстояния, соответствующие амплитудам надвигов (рис.3).

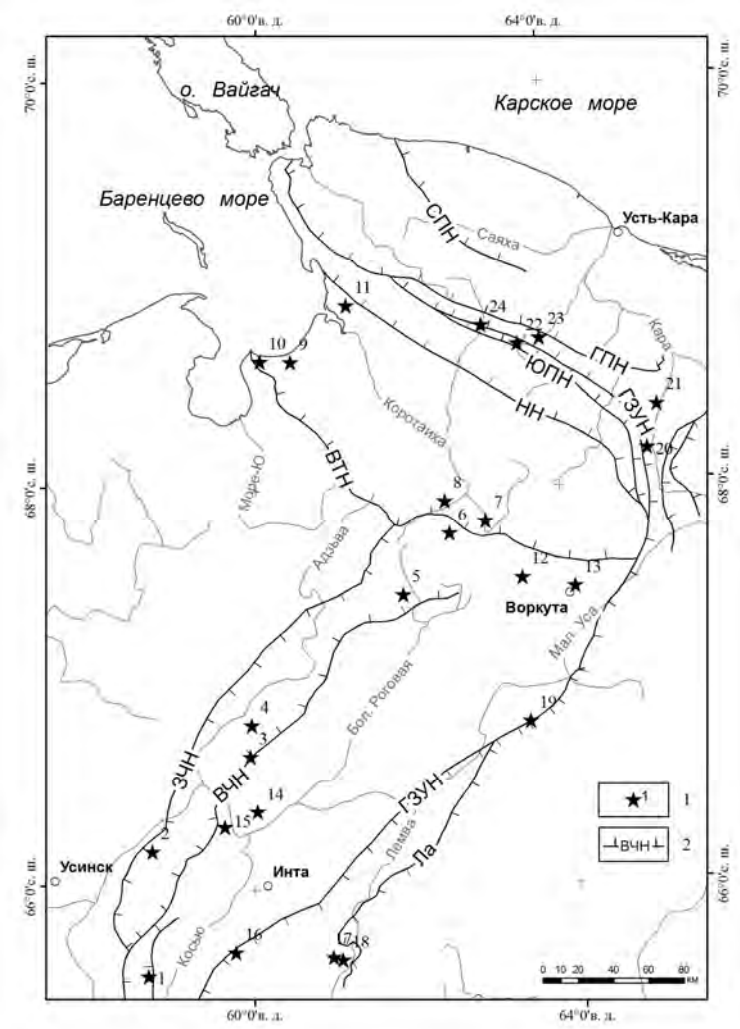


Рис.2. Схема размещения крупнейших надвигов северо-востока Печорского бассейна
1– разрезы девона и их номера (усл. обозначения см. рис.1); 2 – региональные надвиги (обозначения см. табл.1)

Таблица 1

Региональные надвиги северо-востока Печорского бассейна (по материалам Н.И.Тимонина [7] и В.В.Юдина [9])

Надвиг	Обозначение	Горизонтальные амплитуды, км
Главный Пайхойский	ГПН	Более 30
Южнопайхойский	ЮПН	Более 15
Надейтинский	НН	Около 10
Вашуткино-Талотинский	ВТН	12-18
Главный Западноуральский	ГЗН	70
Восточночернышевский	ВЧН	10-20
Западночернышевский	ЗЧН	10-12
Лемвинского аллохтона	ЛА	60-75

На втором этапе палинспастических построений оценивалось сокращение палеоплощадей за счет складок в сочетании с мелкими и средними (амплитудой до 1 км) надвигами. Для этого были использованы значения коэффициента сжатия – отношение длины поверхности складок (вкрест оси складчатости) и распрямленных мелких надвигов к ширине складчатого сооружения, которые рассчитаны В.В.Юдиным [9] для разных структур и их элементов (табл.2). Принятые коэффициенты умножали на ширину структуры, ее элемента (рис.4).

На рис.4 видно, что расстояния смещений современных структур Предуральского краевого прогиба относительно их положения в девоне увеличиваются с запада на восток и не превышают 60 км. Так, для западных структур Каратаихинской впадины (элемент IV_{1-2}; положение см. на рис.4) смещение составляет 20 км, для элемента IV_3 – 30 км, а для элемента IV_3 – 60 км. Расстояния смещения структур поднятия Чернышева (I_{1-4}) оценивается в 15-20 км, в то время как для структур Косью-Роговской впадины и Воркутской ступени – в 40-50 км.



Рис.3. Первый этап структурной палинспастической реконструкции взаимного положения разрезов девона северо-востока Печорского бассейна

1 – «неподвижный» блок; 2 – «раздвинутые» блоки; 3 – территории девонского палеобассейна, скрытые региональными надвигами; 4 – разрезы девона и их номера (усл. обозначения см. рис. 1)

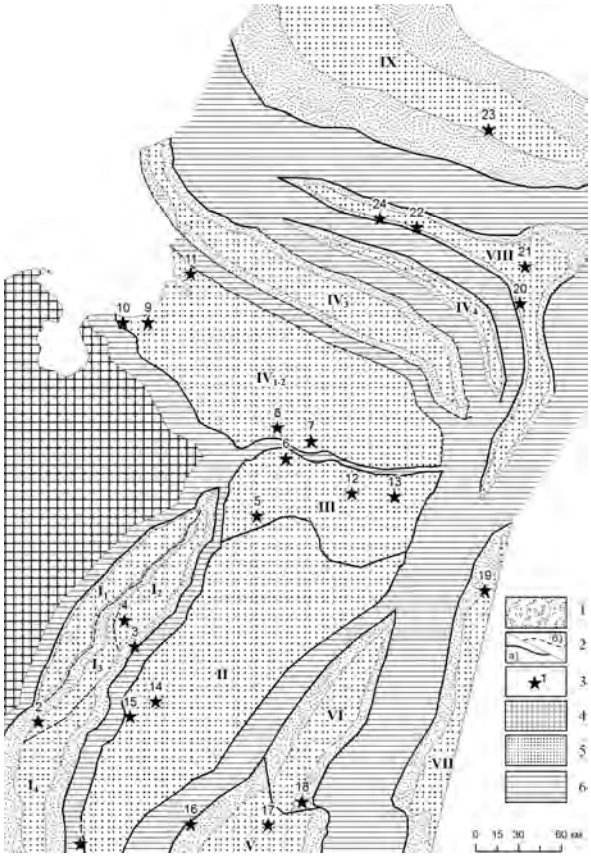


Рис.4. Второй, завершающий, этап структурной палинспастической реконструкции взаимного положения разрезов девона северо-востока Печорского бассейна

1 – фрагменты территории девонского палеобассейна, реконструированные за счет «распрямления» складок; 2 – границы структур (а) и их элементов (б) (обозначение элементов см. табл.2). Остальные усл. обозначения см. рис.1 и 3

Таблица 2

Коэффициенты сжатия структурных зон (подзон) северо-востока Печорского бассейна (по материалам В.В.Юдина [9])

Структура	Элемент структуры	Коэффициент сжатия
Поднятие Чернышева (I)	Хаседаюский блок (I_1)	1,2
	Тальбейский блок (I_2)	1,5
	Шарью-Заостренский блок (I_3)	2,0
	Сынинский блок (I_4)	1,8
Косью-Роговская впадина (II)	–	0
Воркутская ступень (III)	–	0
Коротаихинская впадина (IV)	Лабогейская моноклиналь (IV_1)	0
	Хейягинская депрессия (IV_2)	0
	Нядейтинский паравтохтон (IV_3)	1,5
	Сабрейягинский паравтохтон (IV_4)	2,0
Ляпинский антиклинорий (V)	–	1,6
Лемвинский синклинорий (VI)	–	1,2
Лемвинский аллохтон (VII)	–	1,5
Усинско-Верхнекарский синклинорий (VIII)	–	1,5
Пайхойский шарьяж-антиклинорий (IX)	–	2,8

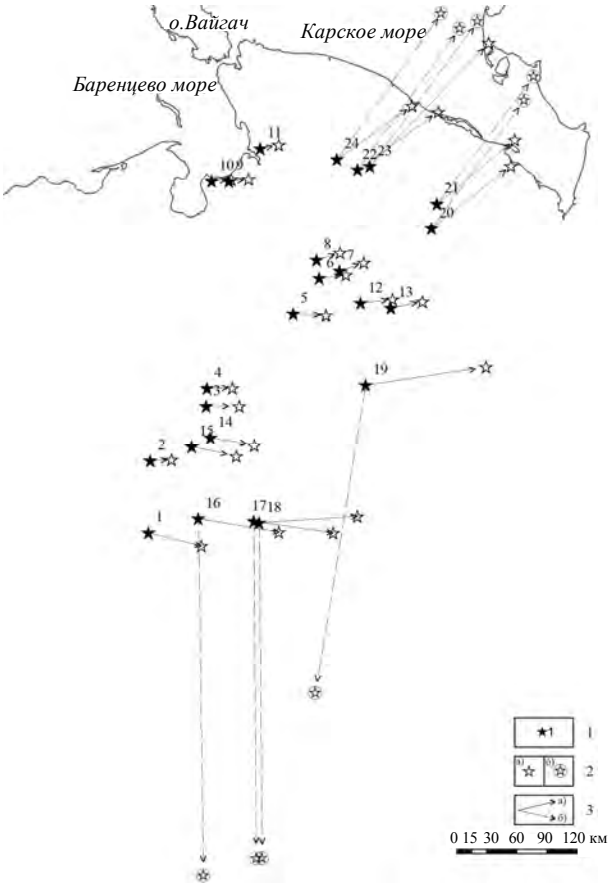


Рис.5. Схема изменения положения разрезов девона северо-востока Печорского бассейна по результатам структурных и палеомагнитных палинспастических реконструкций

1-3 – ключевые разрезы и их номера (усл. обозначения см. рис.1): 1 – их современное положение; 2 – их положение в девоне, реконструированное структурными (а) и палеомагнитными методами (б); 3 – направление смещения разрезов, рассчитанные структурным (а) и палеомагнитным (б) методами

Для структур Пай-Хоя (VIII, IX) и Полярного Урала (V-VII) смещение разрезов достигает 100 км. При этом выявляется незначительный разворот структур Полярного Урала по часовой стрелке на 10°. Одновременно структуры Пай-Хоя разворачиваются против часовой стрелки на 5°.

Ранее для определения первичного расположения тектонических блоков рассматриваемого региона А.Г.Иосифиди и А.Н.Храмов использовали палеомагнитные методы [3]. По их оценкам, структуры Полярного Урала испытали поворот в горизонтальной плоскости по часовой стрелки до 30°, в то время как структуры Пай-Хоя испытали поворот против часовой стрелки до 20° по отношению к Восточно-Европейской платформе. За центр вращения авторами был выбран полюс Эйлера с координатами 63°N, 80°E.

Для сравнения результатов палинспастических реконструкций была построена схема (рис.5), на которой показано современное и палеогеографическое расположение ключевых разрезов, полученное структурным и палеомагнитным методами. При этом стоит отметить, что палеомагнитные данные о смещениях структур Предуральского краевого прогиба отсутствуют.

На рис.5 видно, что для разрезов Пай-Хоя (№ 20-24) по данным обоих методов устанавливается общее северо-восточное направление смещения, однако его размер оценивается по палеомагнитным данным в 200 км, а по структурным – в 100 км.

Существенные расхождения получены при оценке первичного положения разрезов девона Полярного Урала (№ 16-19). Так, при реконструкции палеомагнитными методами разрезы № 16-19 перемещаются относительно их современного положения на юг более чем на 400 км, в то время как при «раздвижении» блоков и «распрямлении» складок они смещаются на восток на 80-100 км.

За основу палеогеографических реконструкций мы предполагаем принять результаты структурных исследований, поскольку они учитывают общую геологическую ситуацию и опираются на результаты больших объемов геологического картирования. В то же время в случае возникновения противоречий при реконструкции конфигурации обстановок осадконакопления могут быть дополнительно использованы результаты палеомагнитных исследований. В конечном итоге, палеогеографические реконструкции по принципу «обратной связи» позволят уточнить палинспастические построения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Южно-Карская. Лист R-41 – Амдерма: Объяснительная записка / ВСЕГЕИ. СПб, 2008. 418 с.

2. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Уральская серия – Лист Q-41 (Воркута): Объяснительная записка / ВСЕГЕИ. СПб, 2005. 335 с.

3. *Иосифиди А.Г.*, К истории развития надвиговых структур Пай-Хоя и Полярного Урала: палеомагнитные данные по раннепермским и раннетриасовым отложениям / А.Г.Иосифиди, А.Н.Храмов // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2010. Т.5. № 2. http://www.ngtp.ru/rub/4/21_2010.pdf.

4. *Пармузина Л.В.* Верхнедевонский комплекс Тимано-Печорской провинции (строение, условия образования и закономерности размещения коллекторов и нефтегазоносность). СПб: Недра, 2007. 151 с.

5. *Танинская Н.В.* Седиментологические критерии прогноза коллекторов в среднеордовикско-нижнедевонских отложениях Тимано-Печорской провинции // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2010. Т.5. № 4. http://www.ngtp.ru/rub/2/52_2010.pdf.

6. Тимано-Печорский седиментационный бассейн: Атлас геологических карт. Ухта: Региональный дом печати, 2000.

7. *Тимонин Н.И.* Печорская плита: история геологического развития в фанерозое. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1998. 240 с.

8. Эволюция обстановок осадконакопления Баренцево-Северо-Карского палеобассейна в фанерозое / В.А.Басов, Л.В.Василенко, К.Г.Вискунова и др. // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2009. Т.4. № 1. http://www.ngtp.ru/rub/2/3_2009.pdf

9. *Юдин В.В.* Орогенез севера Урала и Пай-Хоя. Екатеринбург: Наука, 1994. 285 с.

REFERENCES

1. State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1:1 000 000 (third generation). Series of the South Kara. Sheet R-41 – Amderma: Explanatory Note / VSEGEI. Saint Peterburg. 2008. 418 p.

2. State Geological Map of the Russian Federation. The scale of 1:1 000 000 (third generation). Ural series – Sheet Q-41 (Vorkuta): Explanatory Note / VSEGEI. Saint Peterburg, 2005. 335 p.

3. *Iosifidi AG.*, *Thramov A.N.* For the history of the overthrust structures Pai-Khoy and Polar Urals: paleomagnetic data on Early Permian and Early Triassic deposits // Oil and gas geology. Theory and practice. 2010. V.5. № 2. http://www.ngtp.ru/rub/4/21_2010.pdf.

4. *Parmuzina L.V.* Upper Timan-Pechorskoyprovintsii complex (structure, formation conditions and patterns of distribution and oil and gas reservoirs). Saint Peterburg: Nedra, 2007. 151 p.

5. *Taninskaya N.V.* Sedimentological criteria for prediction of reservoirs in the Ordovician-Lower Devonian deposits of the Timan-Pechora province // Oil and gas geology. Theory and practice. 2010. Vol.5. № 4. http://www.ngtp.ru/rub/2/52_2010.pdf.

6. Timano-Pechorsky sedimentacionnui bassein: Atlas geologicheskih kart. Ukhta: Regionalnyi dom pechati, 2000.

7. *Timonin N.I.* Pechora plate: the history of geological evolution in the Phanerozoic. Ekaterinburg: Ural Branch of RAS, 1998. 240 p.

8. *Basov V.A.*, *Vasilenko L.V.*, *Visdkynova K.G.*, etc. Evolution of the sedimentation of the Barents-North Kara paleobasin in the Phanerozoic // Oil and gas geology. Theory and practice. 2009. V.4. № 1. http://www.ngtp.ru/rub/2/3_2009.pdf.

9. *Yudin V.V.* Orogeny, north of the Urals and Pai-Khoi. Yekaterinburg: Nauka, 1994. 285 p.