

УДК 551.735.1(476-12)

СТРАТИГРАФИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ВИЗЕЙСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО КАРБОНА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ БЕЛАРУСИ НА ТЕРРИТОРИЯХ, СОПРЕДЕЛЬНЫХ С ПРИПЯТСКИМ ПРОГИБОМ

В. И. Толстошеев, П. О. Сахарук

Государственное предприятие «НПЦ по геологии»
Филиал «Институт геологии»
ул. Акад. Купревича, 7, 220084, Минск, Беларусь
E-mail: polina.sakharuk@gmail.com

В статье приводятся результаты стратиграфического расчленения визейских отложений юго-востока Беларуси в разрезах четырех скважин, пробуренных на сопредельных с Припятским прогибом структурах: Ястребовка 3-к и Абакумы 9-к (Брагинско-Лоевская структурная перемычка), Поддобрнянка 37-к (юго-западный склон Воронежской антеклизы) и Черниговская 1-р (Днепровско-Донецкий прогиб). Проведена корреляция выделенных стратиграфических подразделений со стратотипами Донбасса, Московской синеклизы, Днепровского и Припятского прогибов. В стратиграфической схеме каменноугольной системы Беларуси в составе визейского яруса выделяются два подъяруса: нижний и верхний. В изученных разрезах скважин нижневизейский подъярус установлен только в опорной скважине Черниговская 1-р, он представлен малоомощной каолиновой пачкой пород, соответствующей по споровому комплексу нижней части гостовского горизонта. Верхневизейский подъярус в составе тульского, алексинского, михайловского и венёвского горизонтов установлен в разрезе скважины Черниговская 1-р, а в остальных трех изученных разрезах отсутствуют отложения венёвского горизонта. Полученные данные позволили уточнить представления о палеотектонике юго-восточной Беларуси в раннекаменноугольную эпоху.

ВВЕДЕНИЕ

Статья является продолжением серии публикаций по стратиграфии и корреляции отложений визейского яруса нижнего карбона. Ранее авторами статьи были рассмотрены указанные отложения в скважинах южной части Припятского прогиба [21], а в данной работе рассматриваются скважины, вскрывшие визейские образования на территории сопредельных с ним тектонических структур: Брагинско-Лоевской структурной перемычки, северо-западной части Днепровско-Донецкого прогиба и Гремячского погребенного выступа фундамента Воронежской антеклизы. В статье отражены результаты исследований, осуществляемых авторами в 2021–2022 гг. в филиале «Институт геологии» Государственного предприятия «НПЦ по геологии» в рамках выполнения НИР 4 «Геологическое строение отложений визейского яруса нижнего карбона Припятского прогиба и сопредельных территорий и оценка их перспектив на полезные ископаемые» задания 4.01 «Исследование вещественного состава горных пород, строения и эволюции недостаточно изученных частей платформенного чехла и кристаллического фундамента Беларуси как основа проведения геологосъемочных работ нового поколения и минерагенического прогноза» подпрограммы 10.4 «Белорусские недра» Государственной программы научных исследований «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2021–2025 гг.

В статье приведены материалы по расчленению и корреляции визейских отложений в четырех

скважинах: Ястребовка 3-к, Абакумы 9-к (Брагинско-Лоевская перемычка), Поддобрнянка 37-к (Гремячский погребенный выступ) и Черниговская 1-р (северо-западная часть Днепровско-Донецкого прогиба) (рис. 1). Визейские отложения в данных скважинах были детально изучены с применением палеонтологического и палинологического методов, а при составлении литологических колонок визейских образований авторы статьи взяли за основу детальное описание керна визейских отложений в отмеченных скважинах, выполненное В. К. Голубцовым и Г. И. Кедо. В работе широко использованы опубликованные и фондовые материалы прошлых лет по изучению литологии, стратиграфии и палеонтологии рассматриваемых образований в приведенных скважинах, а также на сопредельных структурах [1; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 13; 15; 19]. Помимо вышеназванных исследований, при составлении тектонической схемы сопредельных с Припятским прогибом структур и рассмотрении палеотектоники их отдельных блоков и разломов были использованы опубликованные материалы [2; 16; 17; 18].

В процессе исследований авторы уточнили объемы ранее выделенных стратиграфических подразделений визейского яруса и перекрывающих их образований серпуховского яруса нижнего карбона с привлечением материалов ГИС. Стратиграфическое расчленение и корреляция отложений визейского и серпуховского ярусов в изученных разрезах скважин представлены в соответствии с новыми Стратиграфическими схемами докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси 2010 г. [14].

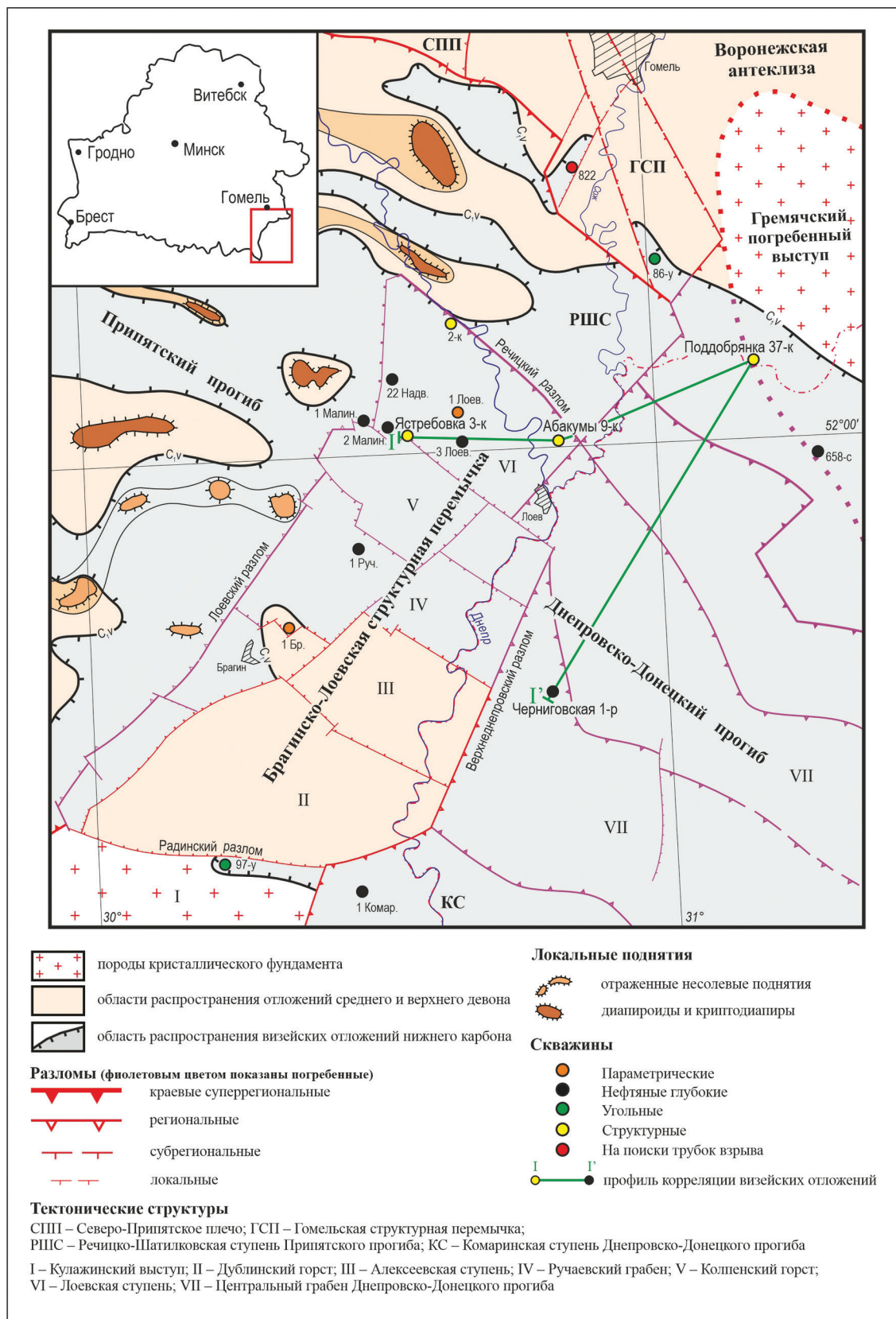


Рисунок 1 – Распространение визейских отложений на юго-востоке Беларуси (в Припятском прогибе и на сопредельных территориях)
(составили В. И. Толстошеев и П. О. Сахарук по материалам [4; 22])

СТРАТИГРАФИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ ВИЗЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО КАРБОНА

На изучаемой территории отложения визейского яруса широкой полосой протягиваются из северо-западной части Днепровско-Донецкого прогиба в Припятский прогиб, перекрывая при этом северную и западную части Брагинско-Лоевской структурной перемычки, юго-западный склон Гремячского погребенного выступа Воронежской антеклизы,

частично северо-восточную часть Припятского прогиба, соответствующую восточному окончанию погребенной Речицко-Шатилковской ступени, а также, предположительно, небольшие участки Гомельской структурной перемычки (см. рис. 1). На эрозионной разновозрастной поверхности данных структур – от кристаллического фундамента до полесского надгоризонта фаменского яруса верхнего девона – трансгрессивно залегают ненарушенные разломами преимущественно верхневизейские (тульско-михайловские) отложения (табл.).

Таблица – Стратиграфическое расчленение визейских отложений в скважинах на территориях, сопредельных с Припятским прогибом

№ п/п	Скважина	Альтитуда Забой	Кровля	Система	Каменноугольная								Подолшва	
				Отдел	Нижний									
				Ярус	Визейский									
				Подъярус	Верхний				Нижний					
				Горизонт, пачка	C ₁ vn	C ₁ mh	C ₁ al	C ₁ tl	C ₁ bb	C ₁ gs			Глубина	Индекс
					IV	III	II	I						
1	Черниговская 1-р	149,4 2940,0	C ₁ sz	Гл. кровли Абс. отм. Мощность	1436,0 -1286,6 26,0	1462,0 -1312,6 38,0	1500,0 -1350,6 34,0	1534,0 -1384,6 44,0	-	-	-	1578,0 -1428,6 10,0	1588,0 -1438,6	D ₃ pl
2	Ястребовка 3-к	128,8 1930,0	-//-	Гл. кровли Абс. отм. Мощность	-	830,0 -701,2 10,0	840,0 -711,2 16,5	856,5 -727,7 13,5	-	-	-	-	870,0 -741,2	D ₃ ptr
3	Абакумы 9-к	114,0 1200,0	-//-	Гл. кровли Абс. отм. Мощность	-	938,0 -824,0 29,0	967,0 -853,0 20,0	987,0 -873,0 10,0	-	-	-	-	997,0 -883,0	D ₃ tn
4	Поддобрянка 37-к	138,0 900,0	-//-	Гл. кровли Абс. отм. Мощность	-	841,2 -703,2 16,3	857,5 -719,5 13,7	871,2 -733,2 8,8	-	-	-	-	880,0 -742,0	AR-PR
5	Лоевская 1-р	137,8 2789,0	-//-	Гл. кровли Абс. отм. Мощность	-	849,0 -711,2 18,5	867,5 -729,7 14,3	881,8 -744,0 18,2	-	-	900,0 -756,2 30,0	930,0 -792,2 15,0	945,0 -807,2	D ₃ pl
6	Лоевская 3-р	138,3 2502,0	-//-	Гл. кровли Абс. отм. Мощность	-	905,0 -766,7 15,0	920,0 -781,7 30,0	950,0 -811,7 20,0	-	-	-	-	970,0 -831,7	D ₃ ptr
7	Малиновская 1-р	134,9 2561,0	-//-	Гл. кровли Абс. отм. Мощность	-	870,0 -735,1 32,5	902,5 -767,6 23,8	926,3 -791,4 13,7	-	-	940,0 -805,1 62,5	1002,5 -867,6 20,0	1022,5 -887,6	D ₃ pl
8	Малиновская 2-р	135,4 2272,0	-//-	Гл. кровли Абс. отм. Мощность	-	-	792,5 -657,1 10,0	802,5 -667,1 8,0	-	-	-	-	810,5 -675,1	-//-
9	Ручаевская 1-р	131,9 2392,0	-//-	Гл. кровли Абс. отм. Мощность	-	-	1062,5 -930,6 27,5	1090,0 -958,1 33,0	-	-	-	-	1123,0 -991,1	D ₃ zd

Как видно на карте (см. рис. 1), на рассматриваемых территориях пробурено небольшое количество скважин, которые неравномерно расположены на отмеченных выше структурах. На некоторых блоках не пробурено ни одной скважины, и изучение платформенного чехла здесь проводилось на основе электроразведочных, гравиметрических и сейсморазведочных исследований. На Брагинско-Лоевской перемычке наиболее изученной бурением оказалась Лоевская ступень, где расположены сле-

дующие скважины: Ястребовка 3-к (1967), Абакумы 9-к (1963), Васильево 2-к (1967) (структурные); параметрическая Лоевская 1-р (1975), нефтепоисковые: Лоевская 3-р (1989), Малиновская 2-р (1999) и Надвинская 22-р (1991); в Ручаевском грабене пробурены две скважины: нефтепоисковая Ручаевская 1-р (1990) и параметрическая Брагинская 1-р (в ней отложения нижнего карбона отсутствуют); на Кулажинском выступе – угольная скважина Кулажин 97-у (1957). На Комаринской ступени Днепров-

ско-Донецкого прогиба пробурена нефтепоисковая скважина Комаринская 1-р (1978). На юго-западном склоне Гремячского погребенного выступа расположено северное крыло Днепровско-Донецкого прогиба, которое выделяется под названием Северо-Приднепровская моноклираль. На ее западном участке пробурены всего две скважины, вскрывшие каменноугольные (включая верхневизейские) отложения: Поддобрнянка 37-к (1963) и Сорокошичи-Репки 658-с.

В северо-западной части Днепровско-Донецкого прогиба, в осевой зоне Центрального грабена, в 1953 г. была пробурена опорная скважина Черниговская 1-р. В инт. 1436,0–1578,0 м (мощность 142,0 м) она вскрыла отложения нижнего и верхнего подъярусов визейского яруса нижне-

го отдела каменноугольной системы. В изучении остатков фауны и спор растений из визейских отложений Черниговской скважины принимали участие Д. Е. Айзенберг, З. Д. Белоусова, Н. Е. Бражникова, В. К. Голубцов, А. М. Ищенко, Г. И. Кедо, Л. Ф. Ростовцева и др. [3; 6]. Выделенные в разрезе скважины стратиграфические подразделения нижнего карбона эти авторы сопоставили со стратотипами Донбасса и Московской синеклизы, а также Днепровского и Припятского прогибов (рис. 2). В данной работе с использованием новой стратиграфической схемы каменноугольных отложений Беларуси 2010 г. [14] границы и мощности стратиграфических подразделений визейского яруса в Черниговской скважине были уточнены по сравнению с ранее опубликованными материалами [3].

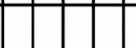
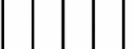
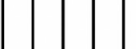
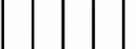
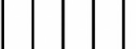
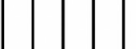
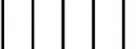
Общая стратиграфическая шкала				Припятский прогиб, Брагинско-Лоевская перемычка	Московская синеклиза (западное и южное крылья)	Днепровский прогиб	Донбасс					
Система	Отдел	Ярус	Подъярус				Свита	Известняк	Зона			
Каменноугольная	Нижний	Серпухов- ский	Нижний	Сожский	Стешевская	IX	C ₁ ³ (C)	C ₁	C ₁ ^a			
					Тарусская							
		Визейский	Верхний	Венёвский	Венёвская	X	C ₁ ² (B)	B ₁₂	C ₁ ^v g ₂			
				Михайловский	Михайловская	XI			C ₁ ^v g ₁			
				Алексинский	Алексинская	XII			C ₁ ^v f ₂			
				Тульский	Тульская	XIIa			C ₁ ^v f ₁			
						XIIb			C ₁ ^v e ₂			
			Нижний	Бобриковский	Бобриковская	XIIIa	C ₁ ¹ (A)	B ₁	C ₁ ^v e ₁			
				Гостовский		XIV			C ₁ ^v d ₂			
									C ₁ ^v c ₂			
				Турнейский	Верхний				C ₁ ^v d ₁			
									C ₁ ^v b ₂			
									C ₁ ^v a ₂			
			Кизеловский									C ₁ ^v d ₁

Рисунок 2 – Сопоставление стратиграфических схем визейских образований нижнего карбона [12; 14; 15]

Корреляция визейского комплекса пород выполнена по профилю I-Г (см. рис. 1) с привлечением скважин Ястребовка 3-к, Абакумы 9-к, Поддобрнянка 37-к и Черниговская опорная 1-р (рис. 3). Сопоставление изученных разрезов визейских отложений в трех структурных скважинах с Черниговской опорной 1-р дало возможность надежно выделять визейские образования в Припятском прогибе и сопоставлять их с визейскими разрезами Днепровско-Донецкого прогиба.

В изучении палеонтологических остатков фауны и спор растений из визейских отложений в трех структурных скважинах принимали участие В. К. Голубцов (фораминиферы, водоросли), В. И. Курилин, А. В. Мацкевич (фораминиферы), Г. А. Белоусова (брахиоподы), Л. С. Линник (брахиоподы верхнего девона) и Г. Н. Сахарова (споры).

В стратиграфической схеме каменноугольных отложений Беларуси 2010 г. [14] визейский ярус разделен на нижний и верхний подъярусы. Нижний подъярус включает гостовский и бобриковский горизонты, а верхний – тульский, алексинский, михайловский и венёвский горизонты.

Нижневизейский подъярус (C_{1v_1}). На Лоевской ступени отложения подъяруса отсутствуют в скважинах Ястребовка 3-к, Абакумы 9-к, Лоевская 3-р и Надвинская 22-р, но выделены в скв. Лоевская 1-р (см. табл.). На юго-западном склоне Гремячско-го выступа в скв. Поддобрнянка 37-к данные отложения также отсутствуют.

В северо-западной части Днепровско-Донецкого прогиба нижневизейский подъярус представлен в скв. Черниговская 1-р маломощной глинисто-песчаной пачкой пород (инт. 1578,0–1588,0 м, мощность 10 м). В ее основании залегает песчаник (2,7 м по керну) темно- и грязно-серый, иногда зеленоватый, глинистый, мелкозернистый, кварцевый, слюдястый; в нижней части слоя (1,9 м керна) песчаник переходит в алевролиты, а в верхней (0,8 м керна) – конгломератовидный с белыми выцветами каолинизации. В песчанике встречаются редкие и тонкие прослои темно-серых до черных песчаных глин, с большим количеством обуглившихся растительных остатков, в нижней части слоя – пиритизированных. Песчаник залегает трансгрессивно на сильно выветрелых каолинизированных и пиритизированных туфах фаменского яруса (полесский надгоризонт) верхнего девона [6].

Верхняя часть пачки (инт. 1578,0–1585,0 м, мощность 7,0 м по ГИС и 5,7 м по керну) сложена глиной темно-серой и черной, слоистой, слабо слюдястой, некарбонатной, с прослоем песчаника (0,35 м) мелкозернистого, темно-серого, глинистого, слюдястого, с включением бурого угля, местами глина

переходит в алевролит. В средней части слоя глины отмечены отпечатки листьев. В 1959 г. Г. И. Кедо [6] в образце глины темно-серой (инт. 1581,6–1587,6 м по керну) определила многочисленные виды спор: *Leiotriletes subintortus* (Waltz) Naum., *Trachytriletes punctatus* (Waltz) Jush., *T. subintortus* (Naum.) Jush., *Acanthotriletes spinosus* Naum., *A. rotundiformis* Jush., *Lophotriletes granulosus* Jush., *Dictyotriletes scabrum* Naum., *Hymenozonotriletes pusillus* (Ibr.) Naum., *H. rugosiusculus* Naum., *H. radiatus* Jush., *Trematozonotriletes variabilis* (Waltz) comb. n., *T. vulgaris* Naum., *T. bialatus* Naum., *T. applicatus* (Lub.) comb. n., *Trilobozonotriletes incisotrilobus* Naum., *Stenozonotriletes laevis* Naum., *Simozonotriletes grosselimbatus* Jush., *Diatomozonotriletes speciosus* (Waltz) Naum., *Perisaccus* sp. Указанный комплекс спор Г. И. Кедо сопоставила вначале с аналогичным комплексом спор из сталиногорского горизонта визейского яруса нижнего карбона юго-западной части Подмосковского бассейна, но затем, после детального пересмотра палинологических материалов, рассматриваемые глинисто-песчаные образования были сопоставлены с нижней частью гостовского (C_{1gs}) горизонта (свиты) нижнего визе Припятского прогиба [9].

Помимо скважины Черниговская 1-р, на изучаемой территории нижневизейские образования вскрыты лишь некоторыми скважинами. На Кулажинском выступе фундамента Брагинско-Лоевской перемычки в скв. Кулажин 97-у (инт. 570,0–595,0 м, мощность 25 м) вскрыта маломощная пачка красно-фиолетовых и сиренево-фиолетовых глин, песков и песчаников, предположительно соответствующая нижнему визе. Также нижневизейские отложения предположительно выделены в скважинах Терюха 86-у (инт. 695,3–719,7 м, мощность 24,4 м) и Чкалово 822 (инт. 546,8–591,0 м, вскрытая мощность 44,2 м) на Гомельской структурной перемычке и представлены красно-фиолетовыми и сиренево-фиолетовыми песками, песчаниками, алевролитами.

Верхневизейский подъярус (C_{1v_2}). в скважинах Ястребовка 3-к, Абакумы 9-к и Поддобрнянка 37-к представлен только отложениями тульского, алексинского и михайловского горизонтов (образования венёвского горизонта отсутствуют из-за размыва), а в скв. Черниговская 1-р установлен полный стратиграфический разрез подъяруса.

Тульский горизонт (C_{1tl}). Отложения горизонта в скв. Ястребовка 3-к (инт. 856,5–870,0 м, мощность 13,5 м) сложены глиной кирпично-красной, участками коричневатой, жирной. По данным ГИС глина характеризуется высокими значениями (более 30 γ) на кривой гамма-каротажа (ГК).

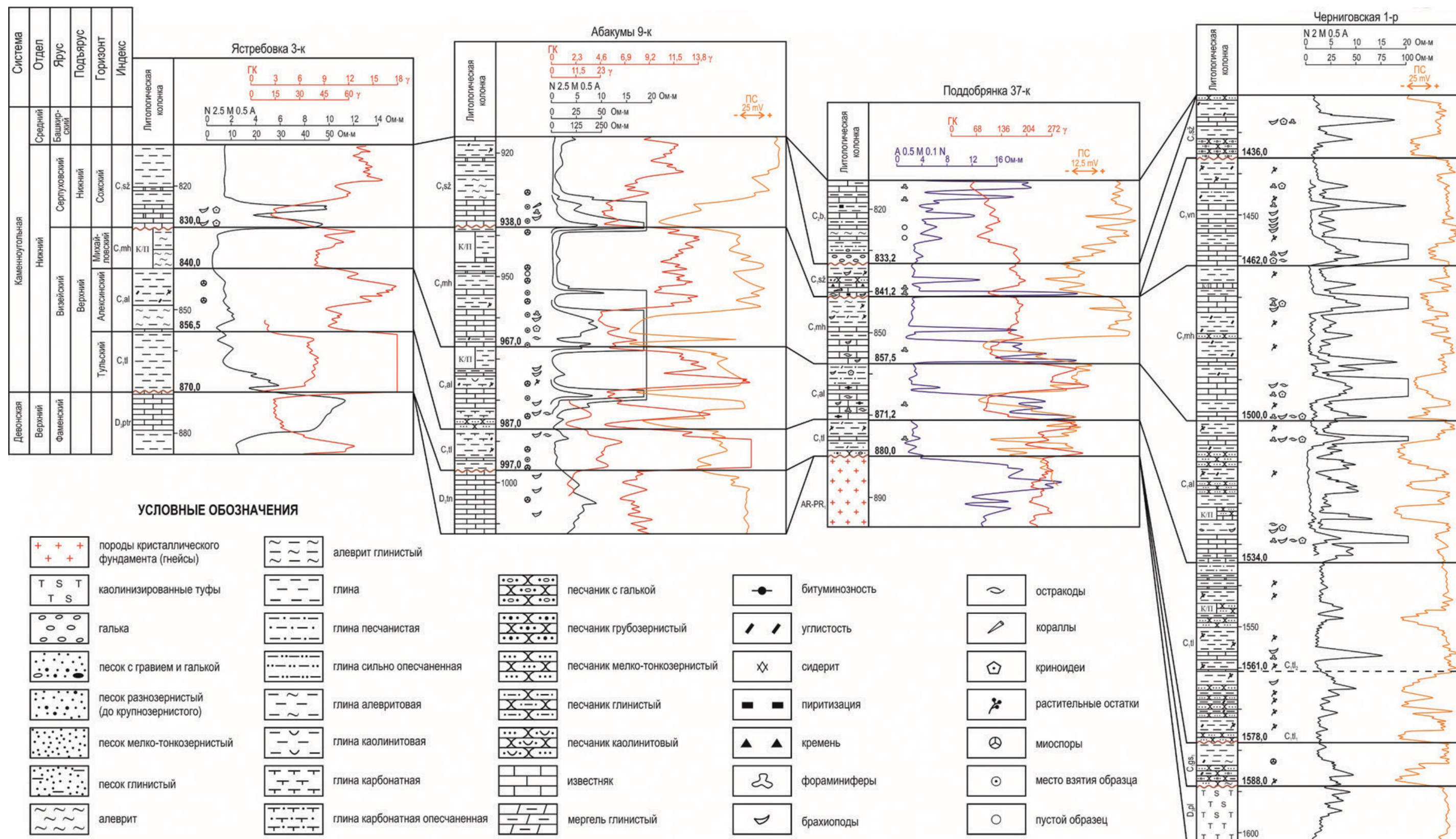


Рисунок 3 – Корреляция визейских отложений в скважинах Ястребовка 3-к, Абакумы 9-к, Поддобрнянка 37-к и Черниговская 1-р по профилю I-I' (составили В. И. Толстошеев и П. О. Сахарук с использованием материалов Г. И. Кедо, В. К. Голубцова)
Горизонты нижнего фамена: D₃tn – тонезский, D₃ptr – петриковский. D₃pl – полесский надгоризонт верхнего фамена

В интервале 865,6–870,8 м поднято всего 1,4 м кер-на (27 %), представленного глиной. Здесь на кривой КС каротажной диаграммы выделяется предположительно пласт известняка (инт. 865,0–866,5 м, мощность 1,5 м), а в подошве отмечается, вероятно, прослой гравелитистого песчаника, залегающего трансгрессивно на толще онколитовых известняков петриковского горизонта нижнего фамена верхнего девона. Отметим, что маломощная глинистая толща в скважине Ястребовка 3-к хорошо сопоставляется с такой же толщей глин с повышенной радиоактивностью и прослоями известняков в скважине Абакумы 9-к, охарактеризованной тульским комплексом спор, и ее также, по-видимому, следует относить к верхнетульскому подгоризонту.

Отложения тульского горизонта в скв. Абакумы 9-к (инт. 987,0–997,0 м, мощность 10 м) представлены маломощной глинисто-известняковой толщей пород. Ее нижняя часть сложена глиной (2,8 м по керну) серой, зеленовато-серой, грязно-сиреневой, жирной, некарбонатной. В 0,7 м от ее кровли и в подошве встречены прослои (10–20 см) глины углистой, жирной, с пятнисто-брекчиевидной текстурой из-за многочисленных черных углефицированных остатков растений и включений пирита. В слое глины отмечено шесть прослоев (мощностью от 3 до 15 см, на расстоянии (сверху вниз) от 0,3 до 0,7 м друг от друга) известняков темно-серых и серых, глинистых, крепких, трещиноватых, с трещинами, заполненными кальцитом. Этот слой глины с прослоями известняков и вышележащие отложения, по-видимому, представляют собой верхнюю часть тульского горизонта (tl_2), а нижнетульские (tl_1) образования здесь отсутствуют. Глинистый слой с прослоями известняков тульского горизонта трансгрессивно залегает на толще известняков темно-серых, тонко- и скрытокристаллических, изредка глинистых, плитчатых, с зеркалами скольжения, с трещинами (до 5 см), заполненными кальцитом, с наклоном слоев до 15–20°, с остатками остракод и брахиопод. В 1965 г. Л. С. Линник в образцах известняков с гл. 998,3, 1002,6 и 1007,4 м определила брахиоподы *Leiorhynchus lentiformis* Gürich, указывающие на задонский возраст пород нижнего фамена.

Выше по разрезу вскрыт слой (2,9 м по керну) глины темно-серой до черной, сильно известковистой. В 0,7 м от ее кровли встречен прослой (0,2 м) глины углистой, а в средней части слоя отмечен прослой (0,3 м) глины белесой, песчанистой, каолинизированной, с многочисленными обуглившимися растительными остатками. В слое глины содержатся остатки остракод и крупных брахиопод (*Productus*). Далее вверх по разрезу отмечен слой (0,7 м) песчаника светло-серого, мелкозернистого, крепкого,

кварцево-полевошпатового, сильно каолинизированного, с гнездами пирита, с обуглившимися растительными остатками. На песчанике залегает слой (1,6 м по керну) глины темно-серой до черной, плотной, сильно известковистой, с пиритизированными растительными остатками и следами ползания организмов, с остатками остракод и криноидей. В средней части глинистого слоя отмечен прослой (5 см) доломита светло-коричневого с темно-серыми пятнами. Верхняя (кровельная) часть тульского горизонта представлена слоем (0,8 м по керну) глины розово-коричневой, жирной, сильно известковистой, с многочисленными пиритизированными следами ползания организмов. На этой глине согласно залегает известняк алексинского горизонта.

В разные годы из отложений тульского горизонта в скв. Абакумы 9-к были изучены палеонтологические остатки фауны и споры растений. В 1963 г. в образцах глины из интервала 991,4–997,9 м (по керну) Г. Н. Сахарова определила споры, указывающие на тульский возраст вмещающих отложений, а М. М. Мацкевич в прослое известняка из этого же интервала определила фораминиферы, указывающие на поздневизейский возраст пород. В 1970 г. Г. А. Белоусова в образцах глины из отмеченного интервала определила брахиоподы *Gigantoproductus ex gr. giganteus* Martin., которые свидетельствуют о поздневизейском возрасте пород [14].

Тульский горизонт в скв. Поддобрятка 37-к (инт. 871,2–880,0 м, мощность 8,8 м) представлен маломощной глинистой толщей. В ее средней части залегает слой (1,0 м) известняка темно-серого, мелко-тонкозернистого, крепкого, с остатками фораминифер и брахиопод. В трех образцах из этого известняка В. К. Голубцов [7; 11] определил фораминиферы: *Hyperammina elegans* Raus. et Reith., *H. vulgaris* Raus. et Reith., *Endothyra* ex gr. *similis* Raus. et Reith., *E. pannusaeformis* Schlyk., *E. obsoleta* Raus., *E. devexa* Raus., *E. ex gr. crassa* Brady, *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. prisca* Raus., *Endostaffella parva* (Moell.), *Millerella minutissima* var. *crassa* (Golub.), *Tetrataxis media* Viss., *Pseudoendothyra struvei* (Moell.), *Archaeodiscus moelleri* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *A. krestovnikovi* Raus., а также водоросли *Calcifolium punctatum* Masl. Известняк разделяет глинистую толщу на две части: нижнюю – глинисто-алевролитовую и верхнюю – глинистую. В основании нижней части залегает глина светло-зеленовато-серая, комковатая, оскольчатая, каолинизированная, с чешуйками черной слюды, с зернами прозрачного или молочно-белого кварца размером до 2 мм, а также встречены обломки песчаника серого, крупно- и грубозернистого, кварцевого, слабосцементированного, сильно каолинизированного. Выше встречен прослой (6 см) глины

бледно-голубой, тонкодисперсной, массивной, сильно карбонатной. Между этим прослойком глины и известняком находится слой глины темно-серой до черной, углистой, местами сильно алевритистой, переходящей в алевролит. В черной глине встречены обугленные остатки коры лепидодендронов. Верхняя часть толщи, залегающая выше известняка, сложена глиной темно-серой и серой, алевритистой, слюдистой, слоистой, некарбонатной, местами углистой, с многочисленными обугленными растительными остатками.

Тульские отложения в скв. Черниговская 1-р (инт. 1534,0–1578,0 м, мощность 44,0 м) представлены в разрезе в основном глинистой толщей, которая отчетливо делится на две подтолщи: нижнюю (глинисто-песчаниковую) и верхнюю (известняково-глинистую). Нижняя подтолща (инт. 1561,0–1578,0 м, мощность 17,0 м) сложена глинами темно-серыми и черными, плотными, слоистыми, местами листоватыми, некарбонатными, иногда песчанистыми и слюдистыми на плоскостях наложения, с линзами и прослойками бурых углей, с обуглившимися и пиритизированными растительными остатками. В разрезе подтолщи отмечено три слоя песчаников, которые расположены в ее подошвенной, средней и верхней частях. Нижний песчаник (0,6 м по керну) грязно-белый, кварцевый, среднезернистый, рыхлый. Он является базальным слоем тульского горизонта и залегает трансгрессивно на сильно эродированной поверхности образований нижнего визе. Средний песчаник (0,3 м по керну) серый, кварцевый, мелкозернистый, слюдистый, с включением бурого угля. Верхний песчаник (3,0 м по керну) светло-серый, тонкозернистый, слюдистый, слоистый, переходящий местами в алевролиты с прослоями черных углистых глин с тонкими прослойками (до 2 см) бурого угля и прослоями (до 5 см) кварцевого гравелита светло-серого, крепкого [6].

Г. И. Кедо [6] в образце черной глины (инт. 1569,0–1575,0 м) определила многочисленные споры: *Leiotriletes inermis* (Waltz) Naum., *L. platyrugosus* (Waltz) Naum., *Trachytriletes subintortus* Naum., *Acanthotriletes parvispinosus* (Luber), *Lophotriletes parviverrucosus* (Waltz) Jush., *Euryzonotriletes triangulatus* Naum., *Hymenozonotriletes pusillus* (Ibr.) Naum., *E. variabilis* Naum., *Hymenozonotriletes limpidus* Jush., *Stenozonotriletes luculentus* Naum., *Trematozonotiletes bialatus* (Waltz) Naum., *T. crassipterus* (Waltz) Jush., *T. goniacanthus* (Waltz) Naum., *T. variabilis* (Waltz) var. *irregularis* (Andr.) Naum., *T. variabilis* (Waltz) var. *spinosus* var. n., *T. gibberosus* Naum. var. *polizonalis* Jush., *Simozonotriletes intortus* (Waltz) Naum., *Trilobozonotriletes inciso-trilobus* Naum., *Diatomozonotriletes speciosus* (Loose) Naum., *Zonoletes*

rariatus Jush., *Perisaccus primigenius* Naum., и отнесла вмещающие отложения к нижней части тульского горизонта при сравнении с аналогичными комплексами спор нижнетульского подгоризонта скважин Припятского прогиба.

Верхняя подтолща залегает в интервале 1534,0–1561,0 м (мощность 27,0 м) и сложена глинами с двумя пластами известняков в нижней части ее разреза. Глины темно-серые и черные, плотные, слоистые, иногда слюдистые на плоскостях наложения, некарбонатные, с обуглившимися растительными остатками. Известняки темно- и светло-серые, крепкие, местами глинистые, кристаллические. Нижний маломощный прослой (0,1 м) известняка (гл. 1561,0 м) залегает в основании подтолщи. Выше по разрезу следует прослой (0,4 м) глины черной, перемтой, жирной, с растительными остатками, и затем слой (1,5 м по керну) известняка крепкого, кристаллического. На контакте с этим известняком в перекрывающей его глине темно-серой и известковистой встречены остатки фауны брахиопод.

В обоих известняках была встречена довольно обильная фауна фораминифер. Наиболее характерные виды определила сначала Н. Е. Бражникова, а затем В. К. Голубцов [6]: *Brunsia spirillinoides* Raus., *Endothyra* ex gr. *similis* Raus. et Reithl., *E. crassa* var. *compressa* Raus. et Reithl., *Archaeodiscus karreri* Brady, *A. karreri* var. *nana* Raus., *A. krestovnikovi* Raus., *A. spirillinoides* Raus., *Eostaffella* ex gr. *mediocris* Viss. В отличие от данных Н. Е. Бражниковой, относившей изучаемые отложения к алексинскому горизонту, В. К. Голубцов выделенный комплекс фораминифер определил как верхнетульский, по сопоставлению с аналогичными отложениями Припятского прогиба.

Г. И. Кедо в образце глины серой (инт. 1534,0–1541,0 м по керну) определила виды спор: *Leiotriletes platyrugosus* (Waltz) Naum., *Trachytriletes punctulatus* (Waltz) Naum., *T. subintortus* Naum., *Acanthotriletes multisetus* (Luber), *Lophotriletes parviverrucosus* (Waltz) Jush., *Hymenozonotriletes pusillus* (Ibr.) Naum., *Trematozonotiletes bialatus* (Waltz) Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Perisaccus primigenius* Naum., и отметила, что указанный комплекс спор характеризует вмещающие его отложения как верхнетульские. В целом, отложения тульского горизонта сопоставляются с микрофаунистическими горизонтами XIIв и XIIа Днепровского прогиба, зонами $C_1^v e_1$ – $C_1^v f_1$ Донбасса и тульской свитой Московской синеклизы (см. рис. 2) [12; 14; 15].

Алексинский горизонт (C_{1al}). Отложения горизонта в скв. Ястребовка 3-к выделены в интервале 840,0–856,5 м, мощность составляет 16,5 м. Данные

отложения отчетливо делятся на две литологические пачки: нижнюю (инт. 848,5–856,5 м, мощность 8,0 м) и верхнюю (инт. 840,0–848,5 м, мощность 8,5 м).

В основании нижней пачки залегает известняк (0,15 м по керну) серый, мелкокристаллический, плотный, крепкий, выше по разрезу он переходит в алевролит (1,6 м) светло-серый, кварцевый, глинистый, слюдястый, плотный, некрепкий. Нижняя пачка скважины сопоставляется с нижним реперным алексинским известняком ($RC_1^{val 1}$) в скважинах Абакумы 9-к и Поддобренька 37-к (см. рис. 3).

Верхняя пачка в нижней части (1,1 м по керну) сложена глиной черной, углистой, листоватой, с прослойками угля (до 1 см), а в верхней (1,6 м по керну) выполнена глиной серой, алевроитовой, плотной, в кровле углистой (5 см), с обуглившимися растительными остатками. В 1970 г. Г. Н. Сахарова выполнила палинологический анализ пород в верхней пачке (инт. 844,0–848,0 м) и определила большое количество спор вида *Hymenozonotriletes pusillus* (Ibr.) Naum. (33 %), на основании чего отнесла эти образования к верхнему подъярису визейского яруса.

Толща алексинских образований в скв. Абакумы 9-к (инт. 967,0–987,0 м, мощность 20 м) отчетливо делится на две части: нижнюю – глинисто-известняковую и верхнюю – глинистую. Нижняя часть включает два слоя известняков и разделяющий их слой глины. Нижний (инт. 984,0–987,0 м, мощность 3,0 м (по ГИС), керн поднято 1,8 м) и верхний (инт. 977,0–981,0 м, мощность 4,0 м (по ГИС), керн – 0,7 м) известняки серые и светло-серые, мелкокристаллические, крепкие, массивные, с выделениями кальцита, с остатками фораминифер, крупных остракод и брахиопод, а в верхнем известняке встречен коралл *Syringopora* sp. В интервале 979,9–981,1 м керн не поднят. Разделяющая известняки глина (мощность по ГИС – 3,0 м, в керне 1,7 м) темно-серая до черной, углистая, слоистая, с зеркалами скольжения, на контакте с известняками сильно известковистая, с остатками микрофауны, углистая, переходящая в уголь, с пиритизированными растительными остатками, встречаются крупные отпечатки коры лепидодендронов со следами прикрепления листьев. В 0,3 м от кровли слоя встречен прослой (0,2 м) глины светло-серой, белесой, жирной, каолинизированной, с включением зерен кварца. В подошве слоя (0,3 м) в глине отмечены конкреции сидерита.

В 1963 г. В. К. Голубцов, а затем В. И. Курилин [5] в нижнем и верхнем известняках определили общий комплекс видов фораминифер: *Archaediscus moelleri* Raus., *A. moelleri* var. *gigas* Raus., *Eostaffella parastruvei* Raus., *Pseudoendothyra* ex gr. *struvei* Moell., *P. concinna* Schlyk., *P. biconvexa* Golub., *Eostaffella*

ex gr., *mosquensis* Viss., *Omphalotis* ex gr. *omphalota* (Raus. et Reitl.), *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* (Raus. et Reitl.), *Ammodiscus volgensis* Raus., *Endothyra* ex gr. *bradyi* Mikh., *E. ex gr. similis* Raus. et Reitl., *Endostaffella parva* (Moell.), который свидетельствует об алексинском возрасте вмещающих пород. В 1963 г. Г. Н. Сахарова в образцах глин из отмеченных выше интервалов разреза определила споры, характерные для алексинского горизонта. В 1970 г. Г. А. Белоусова в нижнем известняке (инт. 983,6–991,4 м по керну) определила брахиоподы *Semiplanatus semiplanatus* (Schwet.) var. *plicata* Janischewski, а в верхнем (инт. 973,6–979,9 м по керну) – брахиоподы *Phricodothyris lineata* (Martin), которые указывают на поздневизейский возраст пород [14].

Выше разрез сложен глиной темно-серой, слоистой, некарбонатной, с мелкими зеркалами скольжения, с остатками крупных тонкостворчатых брахиопод. В кровле верхней (глинистой) части горизонта керн не поднят (в интервале 969,5–973,6 м).

В скв. Поддобренька 37-к (инт. 857,5–871,2 м, мощность 13,7 м) алексинские отложения залегают на тульских без видимого перерыва и по литологическому составу отчетливо расчленяются на две подтолщи: нижнюю – глинисто-известняковую (инт. 863,0–871,2 м) и верхнюю – глинистую (инт. 857,5–863,0 м). В основании нижней подтолщи вскрыт слой известняка (инт. 865,0–871,2 м, мощность 6,2 м) серого и светло-серого с желтоватым оттенком, органогенного, крепкого, массивного, мелко-тонкозернистого, с прожилками (1–2 мм) и гнездами (до 1 см) белого кальцита, часто с остатками мелкой фауны (фораминиферы, остракоды и др.), битуминозного в нижней части слоя. Далее вверх по разрезу следуют глина (1,0 м) черная, листоватая, углистая, с большим количеством растительных остатков и известняк (1,0 м) серый, органогенный, крепкий, мелко-тонкозернистый, битуминозный. В нижнем известняке В. К. Голубцов определил фораминиферы: *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* var. *major* (Golub.), *H. elegans* Raus. et Reitl., *Tuberitina maljavkini* Mikh., *T. rotunda* Golub., *Ammodiscus glomospiroides* Brazhn. et Pot., *A. volgensis* Raus., *Endothyra* ex gr. *similis* Raus. et Reitl., *E. pannusaeformis* Schlyk., *E. ex gr. crassa* Brady, *E. ex gr. bradyi* Mikh., *E. ex gr. prisca* Raus. et Reitl., *E. obsoleta* Raus., *Omphalotis* ex gr. *omphalota* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. proikensis* Raus., *E. prisca* Raus., *E. prisca* var. *settella* Gan., *Endostaffella parva* (Moell.), *Millerella tantilla* Gan., *Pseudoendothyra lenticularis* Golub., *Ps. biconvexa* Golub., *Palaeotextularia longiseptata* Lip., *P. consobrina* Lip., *Tetrataxis eominima* Raus., *T. media* Viss., *Archaediscus krestovnikovi* var. *koktjubensis* Raus.,

а также водоросли *Calcifolium okense* Schw. et Bir., *C. punctatum* Masl., *Kulikia sphaerica* Golub.

Верхняя подтолща выполнена преимущественно глиной черной, плотной, песчанистой, слюдистой, некарбонатной. В ее верхней части наблюдается тонкая (2–3 мм) горизонтальная или слабо наклонная слоистость, здесь же встречаются остатки фауны (в основном брахиопод и криноидей) различной сохранности, а на глубине 859,5 м отмечен прослой (2 см) угля бурого. По всему разрезу встречаются мелкие углефицированные растительные остатки, а также буровато-желтые примазки пирита.

Отложения алексинского горизонта в скв. Черниговская 1-р (инт. 1500,0–1534,0 м, мощность 34,0 м) представлены в разрезе глинисто-известняковой толщей пород с прослоями песчаников. Глины темно-серые, плитчатые, тонкослюдистые, некарбонатные, с обуглившимися растительными остатками, в верхней половине разреза местами углистые. В нижней части толщи в темно-серой глине (инт. 1524,0–1527,0 м), залегающей на нижнем известняке, содержатся остатки богатой фауны (брахиоподы, остракоды, криноидеи и др.). В средней части толщи глина сильно песчанистая, местами переходящая в песчаники мелко- и тонкозернистые.

В разрезе представлены два слоя известняков. Один из них залегает в подошве (инт. 1527,0–1534,0 м, мощность 7,0 м) горизонта, а другой – в его верхней части, вблизи от кровли (инт. 1503,0–1507,0 м, мощность 4,0 м). Оба известняка выделены авторами в качестве литолого-геофизических реперов алексинского горизонта: нижнего ($RC_1^{val_1^1}$) и верхнего ($RC_1^{val_1^2}$) [19]. Они прослеживаются в визейском разрезе и во многих скважинах Припятского прогиба. Известняки темно-серые, органогенные, крепкие, в основном кристаллические, верхний известняк в нижней части глинистый, с остатками фауны. На геофизической кривой КС каротажной диаграммы (ГИС) известняки отмечаются высокими значениями (более 125 Ом·м). Нижний известняк горизонта залегает согласно на глинах тульского горизонта.

В средней части рассматриваемой толщи по данным ГИС прослеживаются три прослоя песчаников с глубинами залегания подошвы 1512,0, 1517,0 и 1524,0 м и мощностью от 2 до 3 м. Керн поднят только из верхнего прослоя (0,3 м), представленного песчаником темно-серым и светло-серым, мелкозернистым, кварцевым, крепким, слюдистым, с растительным детритом.

В известняках Н. Е. Бражникова, Л. Ф. Ростовцева и В. К. Голубцов определили виды фораминифер: *Planoarchaediscus* aff. *spirillinoides*

Raus., *Archaediscus itinerarius* var. *suppressa* Shlyk., *A. krestovnikovi* Raus., *Howchinia exilis* Viss., *Millerella pressula* Gan., *M. infulaeformis* Gan. Они сопоставляются с аналогичным комплексом фораминифер из XII микрофаунистического горизонта (МФГ) Днепровского прогиба, нижней части свиты C_1^2 (В) и нижней части зоны C_1^{vf} Донбасса, а также алексинской свитой Московской синеклизы (см. рис. 2) [3; 12; 14; 15]. Д. Е. Айзенвергом определены брахиоподы: *Antiquatonia* cf. *hindi* (M.-W.), *Phricodothyris lineata* Mart. Помимо этого, встречены водоросли: *Calcifolium okense* Schw. et Bir., *C. punctatum* Schw. et Bir. (определения Л. Ф. Ростовцевой), остракоды: *Cavelina nebrascensis* (Geinitz.), *C. minuta* Posner (определения З. Д. Белоусовой).

Михайловский горизонт (C_1^{mh}). В скв. Ястребовка 3-к по данным ГИС михайловские отложения выделяются в виде сокращенного разреза (инт. 830,0–840,0 м, мощность 10,0 м), который включает две маломощные литологические пачки: нижнюю (инт. 835,0–840,0 м, мощность 5,0 м) и верхнюю (инт. 830,0–835,0 м, мощность 5,0 м). Керн (1,3 м) поднят только из верхней пачки и представлен глиной серой, алевроитовой, плотной. Нижняя пачка предположительно сложена алевролитом, таким же как и в нижней части алексинского горизонта. Этот алевролит сопоставляется с нижним реперным михайловским известняком ($RC_1^{val_2^1}$) в скважинах Абакумы 9-к и Поддобрнянка 37-к.

Образования михайловского горизонта в скв. Абакумы 9-к (инт. 938,0–967,0 м, мощность 29,0 м) также отчетливо делятся на две части: нижнюю – глинисто-известняковую (инт. 957,0–967,0 м, мощность 10,0 м) и верхнюю – глинистую (инт. 938,0–957,0 м, мощность 19,0 м). Нижняя часть горизонта сложена известняком серым, мелкокристаллическим, очень крепким, массивным, с выделениями кальцита. В слое известняка залегает два прослоя глин. Нижний прослой (0,2 м по керну) сложен глиной черной, углистой, тонкоплитчатой, тонкослюдистой на плоскостях наложения, в ее подошве отмечен прослой (до 3 см) пирита. Верхний прослой (0,4 м по керну) выполнен глиной светло-серой и зеленовато-серой, алевроитистой и слюдистой, неяснослюдистой, некарбонатной, каолинизированной, с многочисленными остатками стигматий растений. В ее подошве залегает сидерит (5 см) светло-коричневый, скрытокристаллический, очень крепкий. В интервале 966,2–967,1 м керн не поднят.

В известняке содержатся остатки фораминифер, остракод, брахиопод и криноидей. В 1963 г. В. К. Голубцов в образцах из слоя известняка (инт. 955,2–969,5 м по керну) определил большое количество видов фораминифер: *Eostaffella parastruvei* Raus.,

E. ikensis Viss., *Hyperammia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Millerella minutissima* (Raus.), *Tetrataxis minima* Lee et Chen, *Archaeodiscus krestovnikovi* Raus., *Mediocris* ex gr. *mediocris* (Viss.), *Archaeodiscus krestovnikovi* var. *pusilla* Raus., *Planoarchaeodiscus spirillinoides* var. *facetus* Golub., *Tetrataxis media* Viss., *Archaeodiscus karreri* Brady, *Endothyra* ex gr. *prisca* Raus. et Reitl., *Ammodiscus volgensis* Raus., *Howchinia gibba* (Moell.), *Endothyra pannusaeformis* Schlyk., *Archaeodiscus moelleri* Raus., *Tubertina maljavkini* Mikh., *Endothyra obsoleta* Raus., *Millerella minutissima* var. *crassa* (Golub.), *Archaelagena rauserae* Golub., *Eostaffella mosquensis* Viss., *Tetrataxis eominima* Raus., *Millerella tantilla* Gan., *Paleotextularia longiseptata* Lip., *Endothyra* ex gr. *bradyi* Mikh., которые указывают на михайловский возраст отложений. В этом же году Г. Н. Сахарова в нижнем прослое глины (инт. 967,1–969,5 м по керну) определила споры, которые характерны для михайловского горизонта [14].

Верхняя часть разреза михайловского горизонта сложена глиной темно-серой до черной, жирной, некарбонатной, тонкоплитчатой, в ее нижней части встречен прослой (0,15 м) сидерита светло-коричневого, скрытокристаллического, очень крепкого. В 1963 г. Г. Н. Сахарова в образцах глины из интервалов (по керну): 947,7–955,2 и 955,2–961,8 м определила споры, указывающие на михайловский возраст вмещающих пород.

Отложения михайловского горизонта в скв. Поддобрнянка 37-к (инт. 841,2–857,5 м, мощность 16,3 м) залегают согласно на алексинских глинах и по литологическим особенностям также расчленяются на две подтолщи: нижнюю – глинисто-известняковую (инт. 849,0–857,5 м, мощность 8,5 м) и верхнюю – глинистую (инт. 841,0–849,0 м, мощность 8,0 м). В основании нижней подтолщи находится слой (инт. 851,7–857,5 м, мощность 5,8 м) известняка серого до светло-серого, темно-серого в нижней части, органогенного, плотного, крепкого, мелкокристаллического, в подошве (последние 20 см керна) глинистого. По всему слою встречаются многочисленные остатки фауны фораминифер, брахиопод и остракод. На известняке залегает слой (1,7 м) глины черной, алевритистой, плотной, аргиллитоподобной, с многочисленными зеркалами скольжения, с пиритизированными растительными остатками и частыми вкраплениями (до 2–3 см в поперечнике) латунно-желтого марказита. В кровле подтолщи по данным ГИС отмечается слой (1,0 м) известняка, kern которого не поднят. В нижнем известняке В. К. Толубцов определил фораминиферы: *Hyperammia vulgaris* Raus. et Reitl., *H. elegans* Raus. et Reitl., *Tubertina maljavkini* Mikh., *T. grandis* Golub., *T. rotunda* Golub., *Ammodiscus glomospiroides* Brazhn.

et Pot., *A. volgensis* Raus., *Archaeodiscus moelleri* Raus., *A. perlucidus* Golub., *Endothyra* ex gr. *similis* Raus. et Reitl., *E. ex gr. crassa* Brady, *E. similis* Raus. et Reitl., *E. bradyi* Mikh., *E. pannusaeformis* Schlyk., *E. prisca* Raus. et Reitl., *Omphalotis omphalota* (Raus. et Reitl.), *O. omphalota* var. *minima* (Raus. et Reitl.), *O. ex gr. omphalota* (Raus. et Reitl.), *Endothyranopsis crassa* var. *sphaerica* (Raus. et Reitl.), *Eostaffella prisca* Raus., *E. ex gr. mosquensis* Viss., *E. mosquensis* var. *acuta* Raus., *E. parastruvei* Raus., *E. ikensis* Viss., *E. proikensis* Raus., *Endostaffella parva* (Moell.), *Millerella minutissima* (Raus.), *M. minutissima* var. *crassa* (Golub.), *M. tantilla* Gan., *Howchinia gibba* (Moell.), *Tetrataxis media* Viss., *Palaeotextularia longiseptata* Lip., *Climacammina* ex gr. *prisca* Lip., *Cribrospira mikhailovi* Raus., а также водоросли *Calcifolium okense* Schw. et Bir., *C. punctatum* Masl., *Girvanella ducii* Weth.

Верхняя подтолща сложена глиной темно-серой до черной, часто углистой, алевритистой, плотной, аргиллитоподобной, некарбонатной, с пиритизированными растительными остатками, слоистой за счет тонких горизонтальных прослоек (1–2 мм) алеврита светло-серого, кварцевого, сильно слюдиного. В ее нижней части отмечен прослой (5 см) угля черного, бурого. Выше, на глубине 847,0 м (по керну), залегает прослой (20 см) глины темно-серой, плотной, карбонатной, с многочисленными остатками брахиопод и другой фауны хорошей сохранности. В глинистой подтолще (включая прослой угля) довольно часто встречаются примазки тонкодисперсного пирита.

В скв. Черниговская 1-р (инт. 1462,0–1500,0 м, мощность 38,0 м) михайловские отложения выделяются в разрезе в виде глинисто-известняковой толщи пород. В отличие от образований алексинского горизонта, данная толща более глинистая, но в ней также содержатся два слоя известняков: в подошве (инт. 1489,0–1500,0 м, мощность 11,0 м) и в верхней части вблизи от кровли (инт. 1471,0–1474,0 м, мощность 3,0 м). Между этими известняками (инт. 1474,0–1489,0 м) залегает глина черная, углистая, жирная, с гнездами песка и прослоями в нижней части (0,4 м) известняка темно-серого, глинистого, а в верхней – песчаника (0,2 м) мелкозернистого, крепкого. В кровле (инт. 1462,0–1471,0 м, мощность 9,0 м) толщи отмечена глина темно-серая, слюдиная, песчаная, иногда жирная, слоистая, с отпечатками коры лепидодендронов.

Известняки светло-серые и темно-серые, органогенные, крепкие, кристаллические, с остатками фауны крупных брахиопод (*Gigantoproductus*), фораминифер, криноидей, крупных остракод и др. Оба известняка выделены авторами статьи в качестве литолого-геофизических реперов михайлов-

ского горизонта: нижнего ($RC_1^v mh_2^1$) и верхнего ($RC_1^v mh_2^2$) [19]. Верхний известняк нередко ошибочно принимается за подошвенный венёвский известняк. Отметим, что в нижней части толщи (инт. 1493,0–1499,2 м, 6 м по бурению) поднято небольшое количество керна (1,5 м), поэтому уточнение нижней части разреза проведено с использованием данных ГИС. Нижняя часть здесь состоит из двух сближенных пластов известняков разной мощности (2,0 и 5,0 м), разделенных слоем (инт. 1494,0–1498,0 м, мощность 4,0 м) черной глины.

В известняках Н. Е. Бражникова, Л. Ф. Ростовцевой и В. К. Голубцовым определены остатки обильной фауны фораминифер: *Omphalotis omphalota* (Raus. et Reitl.), *Bradyina rotula* (Eichw.), *Archaeodiscus moelleri* var. *gigas* Raus., *A. intermedia* Brazhn. et Pot. и др., которые являются характерными для XI МФГ Днепровского прогиба и верхней половины зоны $C_1^v f_2 - C_1^v g_1$ Донбасса и сопоставляются с михайловской свитой Московской синеклизы (см. рис. 2) [12; 14; 15]. Также здесь встречены водоросли *Calcifolium okense* Schwez. et Bir., Д. Е. Айзенвергом определен вид брахиоподы *Gigantoproductus giganteus* (Sow.) [3].

Венёвский горизонт (C_1^{vn}). Отложения венёвского горизонта, как отмечалось выше, в разрезах скважин Ястребовка 3-к, Абакумы 9-к, Поддобрян-ка 37-к отсутствуют из-за размыва. На отложениях михайловского горизонта в данных скважинах трансгрессивно залегают образования сожского горизонта серпуховского яруса (см. рис. 3).

Отложения венёвского горизонта пройдены опорной скважиной Черниговская 1-р в интервале 1436,0–1462,0 м, их мощность составляет 26,0 м. Они представлены глинисто-известняковой толщей, которая является более карбонатной по сравнению с образованиями алексинского и михайловского горизонтов. Венёвская толща сложена переслаиванием глин и известняков. В ее нижней части на подошвенном известняке залегает глина светло-серая, зеленовато-серая до ярко-зеленой, неслоистая, жирная и алевролитовая с многочисленными отпечатками стеблей и стигматий растений. В интервале 1449,0–1454,0 м выделяется глина темно-серая, слоистая, известковистая, с остатками фауны брахиопод и двумя прослоями известняков.

Верхняя часть толщи (инт. 1436,0–1447,0 м) сложена глиной темно-серой до черной, жирной, слоистой, углистой, часто переходящей в уголь с пиритом и с большим количеством отпечатков стеблей и обуглившейся древесины, с прослойками (до 5 см) глинистых известняков. В ее среднем участке отмечен слой (1,2 м) глины светло-серой, песчанистой, слюдяной, с растительными остатками.

В рассматриваемой венёвской толще среди глин залегают пять слоев известняков в интервалах (по ГИС): 1457,0–1462,0 м (мощность 5,0 м), 1453,0–1454,0 м (1,0 м), 1451,0–1452,0 м (1,0 м), 1447,0–1449,0 м (2,0 м) и 1442,0–1443,5 м (1,5 м). Известняки серые, крепкие, массивные, в верхней части слоя кристаллические, а внизу – глинистые, с остатками фауны фораминифер, брахиопод, остракод, криноидей. В подошве горизонта лежит известняк (инт. 1457,0–1462,0 м) серый, крепкий, натечно-почковидный, местами глинистый, брекчиевидный из-за почковидного строения, с остатками фауны, который выделен в качестве литолого-геофизического репера венёвского горизонта ($RC_1^v vn_3$).

В нижнем известняке и двух вышележащих слоях известняков (инт. 1457,0–1462,0 м, 1442,0–1443,5 м и 1451,0–1452,0 м) Н. Е. Бражникова и Л. Ф. Ростовцева определили виды фораминифер: *Endothyranopsis crassa* var. *sphaerica* Raus. et Reitl., *E. crassa* (Brady) var. *crassa* Brazhn., *Loeblichia ukrainica* (Brazhn.), *Archaeodiscus borealis* Reitl., характерные для X МФГ Днепровского прогиба, верхней половины свиты $C_1^2(B)$ зоны $C_1^v g_2$ Донбасса и сопоставляемые с венёвской свитой Московской синеклизы (см. рис. 2) [3; 12; 14; 15].

ПАЛЕОТЕКТОНИКА ИЗУЧЕННОГО РЕГИОНА

Рассмотренные в статье разрезы четырех скважин, вскрывших визейские отложения, позволили уточнить представления о палеотектонике сопредельных с Припятским прогибом структур в течение раннекаменноугольной эпохи.

В турнейском веке раннего карбона (358,9–346,7 млн лет назад) на протяжении 12,2 млн лет [23] значительно снизились темпы погружения Припятского грабена и в несколько раз уменьшились амплитуды и скорости подвижек по разломам [4]. В турнейском веке произошли две крупные морские трансгрессии.

Раннетурнейская (малевская) трансгрессия моря была обширной, перекрывшей площадь Припятского прогиба и смежных с ним областей. Припятский, Днепровско-Донецкий и Подмосковный бассейны представляли собой единое море. Морские воды перекрыли борта Припятского и Днепровского грабенов, и начиная с турнейского века Припятско-Днепровско-Донецкий палеорифт вступил в стадию формирования над ним поздней наложенной синеклизы, которая включала турнейско-ранневизейскую и поздневизейско-позднекаменноугольную фазы [4]. К концу упинского времени море заметно обмелело в результате регрессии.

В черепетское время началась еще более обширная позднетурнейская трансгрессия, когда

Припятский морской бассейн соединялся проливом со Львовским бассейном [8; 19]. В это время продолжилось формирование поздней наложенной синеклизы над погребенным Припятско-Днепровско-Донецким авлакогеном. В конце кизеловского времени произошла регрессия моря, выраженная в разрезах скважин Припятского прогиба опесчаненностью кизеловских отложений и наличием мало-мощных прослоев угля.

В косьвинское время позднего турне море покинуло территорию Припятского и Днепровского прогибов, но сохранялось в Донецком бассейне. На протяжении 2,44 млн лет [23] происходил интенсивный размыв накопившихся осадков. В турнейском веке этому способствовал теплый и влажный климат, так как данная территория находилась в приэкваториальной зоне.

В начальную турнейско-ранневизейскую фазу стадии наложенной синеклизы Припятский прогиб оставался самостоятельной структурой и был отделен от Днепровско-Донецкого прогиба Брагинско-Лоевской перемычкой [4]. Перемычка представляла собой приподнятую структуру, ограниченную региональными разломами: на западе и востоке соответственно Лоевским и Верхнеднепровским, а на севере – Речицким гребневым [2; 20]. Она простиралась на север от Украинского щита и была разбита разноранговыми разломами на несколько крупных структур (отмеченных выше), которые, в свою очередь, были нарушены локальными разрывами на большое количество мелких блоков. Приведенные в таблице разрезы скважин свидетельствуют о том, что на Брагинско-Лоевской перемычке турнейские отложения отсутствуют, а образования нижнего визе выделены только в двух скважинах.

Завершилась турнейско-ранневизейская начальная фаза стадии наложенной синеклизы подъемом территории Припятского прогиба, регрессией поздне-турнейского моря и накоплением в гостовско-бобриковское время раннего визе (346,7–341,44 млн лет назад) в течение 5,26 млн лет [23] терригенной каолинитовой угленосной пестроцветной формации, сложенной песчаными и глинистыми породами с прослоями бокситов, давсонита и углей [4], формировавшейся в континентальных условиях в пресноводных озерных водоемах и речных долинах [4; 8; 19]. На Кулажинском выступе фундамента Брагинско-Лоевской перемычки сохранились от размыва маломощные нижневизейские отложения, по-видимому, в небольшой погребенной ранневизейской палеодолине, расположенной возле Радинского субрегионального разлома, отделяющего выступ от Дублинского горста [2]. Поверхность фундамента на выступе имела наклон с юга на се-

вер, а на Дублинском горсте поверхность франских образований верхнего девона была наклонена с севера на юг. В условиях теплого и влажного климата [8] обильные дождевые воды стекали с обеих поверхностей, образовав небольшую Кулажинскую реку, которая текла на восток и падала в виде водопада с уступа Верхнеднепровского разлома, а затем в Днепровском прогибе впадала в Палео-Днепр [10; 19]. На Гомельской структурной перемычке предположительно нижневизейские отложения (выделенные в разрезах скважин Терюха 86-у и Чкалово 822), по-видимому, также являются остатками небольших погребенных речных долин.

Поздневизейско-позднекаменноугольная фаза стадии поздней наложенной синеклизы началась в раннетульское время позднего визе в результате погружения запада Восточно-Европейской платформы, что привело к обширной трансгрессии моря из Московской синеклизы и Днепровско-Донецкого прогиба на территорию Припятского прогиба. Брагинско-Лоевская перемычка также испытывала медленное погружение, но еще оставалась приподнятой структурой. В связи с продолжающимся погружением и расширением трансгрессии в поздне-тульское и последующее время раннего и среднего карбона северная часть Брагинско-Лоевской перемычки в течение поздневизейско-позднекаменноугольной фазы была погребена и вместе с Припятским прогибом превратилась в западную центриклинальную часть синеклизы, наложенной на Припятско-Днепровско-Донецкий палеорифт [4]. На северном борту погребенного Днепровского грабена и на юго-западном склоне Гремячского погребенного выступа в поздневизейско-позднекаменноугольную фазу сформировалось северное крыло поздней наложенной синеклизы, выделяемое как Северо-Приднепровская моноклираль [4].

В позднекаменноугольную эпоху данной фазы территория Беларуси и Припятского прогиба воздымалась и подвергалась интенсивному размыву, о чем свидетельствуют, в том числе, сокращенные разрезы визейских отложений в изученных скважинах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полнота разрезов и мощности отложений визейского яруса за пределами Припятского прогиба различны. Установлено, что разрезы визейских образований значительно сокращены в изученных скважинах на территории Брагинско-Лоевской перемычки (Ястребовка 3-к, Абакумы 9-к) и Гремячского погребенного выступа Воронежской антеклизы (Поддобренька 37-к), и только в северо-западной части Днепровско-Донецкого проги-

ба, в разрезе скв. Черниговская 1-р, представлены отложения всех четырех горизонтов (тульского, алексинского, михайловского и венёвского) верхневизейского подъяруса (в остальных изученных скважинах отсутствуют отложения венёвского горизонта). Отложения нижневизейского подъяруса (гостовский и бобриковский горизонты) в разрезах изученных скважин присутствуют только в скв. Черниговская 1-р и представлены образованиями сильно сокращенной из-за размыва первой пачки-цикла (I) гостовского горизонта.

Рассмотренные разрезы скважин, вскрывших визейские отложения за пределами Припятского

прогиба, уточняют стратиграфию данных образований и расширяют представления о палеотектонике изучаемого региона в течение раннекаменноугольной эпохи. В последующем это позволит выделять образования визейского яруса в разрезах глубоких нефтяных скважин, пробуренных без подъема керна из надсолевой части чехла, а также проводить корреляцию данных образований в разрезах скважин Припятского прогиба и на сопредельных территориях Брагинско-Лоевской перемычки, юго-западного склона Воронежской антеклизы, северо-западной части Днепровско-Донецкого прогиба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусова, Г. А. Брахиоподы серпуховского надгоризонта нижнего карбона Припятской впадины / Г. А. Белоусова // Проблемы региональной геологии Белоруссии. – Минск, 1974. – С. 113–117.
2. Бескопильный, В. Н. Пояснительная записка к картам структурного районирования подсолевого и межсолевого комплексов Припятского прогиба для решения задач эффективного освоения ресурсов углеводородов / В. Н. Бескопильный, Р. Е. Айзберг, Я. Г. Грибик. – Минск ; Гомель, 2011. – 43 с.
3. Витенко, В. А. Черниговская опорная скважина. Опорные скважины СССР / В. А. Витенко // Тр. ВНИГРИ. – Л. : Гостехиздат, 1960. – Вып. XXIV. – С. 5–52.
4. Геология Беларуси / А. С. Махнач [и др.]. – Минск : Ин-т геологич. наук НАН Беларуси, 2001. – 815 с.
5. Голубцов, В. К. Ассоциации фораминифер и корреляция намюра Припятской впадины и северной окраины Донбасса / В. К. Голубцов, В. И. Курилин // Фауна и стратиграфия палеозоя и мезозоя Прибалтики и Белоруссии. – Вильнюс, 1975. – С. 93–104.
6. Голубцов, В. К. К находке отложений яснополянского подъяруса нижнего карбона в Черниговской опорной скважине / В. К. Голубцов, Г. И. Кедо // Докл. АН СССР. – 1959. – Т. 127, № 1. – С. 159–161.
7. Голубцов, В. К. Стратиграфия и фораминиферы визейского яруса Припятского прогиба / В. К. Голубцов // Палеонтология и стратиграфия БССР. – Минск, 1957. – Сб. 2. – С. 44–209.
8. Голубцов, В. К. Фации территории Белоруссии в палеозое и раннем мезозое / В. К. Голубцов, А. С. Махнач. – Минск : Изд-во АН БССР, 1961. – 182 с.
9. Кедо, Г. И. О возрасте каолиновой толщи нижнего карбона Припятского прогиба / Г. И. Кедо, В. К. Голубцов // Геология запада Восточно-Европейской платформы. – Минск, 1981. – С. 92–102.
10. Лукин, А. Е. О бобриковском горизонте визейского яруса Днепровско-Донецкой впадины / А. Е. Лукин, Г. И. Вакарчук // Доклады АН СССР. – 1976. – Т. 227, № 4. – С. 939–942.
11. Решения Межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Белоруссии, 1981 г. (с унифицированными стратиграфическими корреляционными таблицами). – Л. : ВСЕГЕИ, 1983. – 135 с.
12. Решения Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами. Каменноугольная система (Ленинград, 1988 г.). – Ленинград, 1990. – 40 с., схемы.
13. Стратиграфические и палеонтологические исследования в Белоруссии / В. К. Голубцов [и др.]. – Минск : Наука и техника, 1978. – 248 с.
14. Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси: объясн. зап. / под ред. С. А. Кручека [и др.]. – Минск : БелНИГРИ, 2010. – 282 с. + приложение из 15 стратиграфических схем.
15. Стратиграфические схемы фанерозойских образований Украины для геологических карт нового поколения. Каменноугольная система. – Киев, 1993.
16. Тектоника Белоруссии / под ред. Р. Г. Гарецкого. – Минск : Наука и техника, 1976. – 198 с.
17. Тектоника Припятского прогиба / под ред. Р. Г. Гарецкого. – Минск : Наука и техника, 1979. – 176 с.
18. Тектоническая карта Белоруссии, 1974 г. Масштаб 1:500 000 / Р. Г. Гарецкий (гл. ред.). – М. : ГУГК, 1977. – 6 л.
19. Толстошеев, В. И. Надсолевые девонские и каменноугольные отложения Припятского прогиба / В. И. Толстошеев. – Минск : Наука и техника, 1988. – 150 с.
20. Толстошеев, В. И. О строении поверхности кристаллического фундамента Брагинско-Лоевской перемычки и сопредельных территорий / В. И. Толстошеев, С. А. Кручек, П. О. Сахарук // Літасфера. – 2021. – № 1 (54). – С. 3–22.
21. Толстошеев, В. И. Стратиграфия и корреляция отложений визейского яруса нижнего карбона в южной части Припятского прогиба / В. И. Толстошеев, П. О. Сахарук // Літасфера. – 2022. – № 2 (57). – С. 24–37.

22. Толстошеев, В. И. Строение поверхности каменноугольных отложений Брагинско-Лоевской седловины и сопредельных территорий / В. И. Толстошеев, П. О. Сахарук, С. А. Кручек // Літасфера. – 2020. – № 2 (53). – С. 3–20.

23. The ICS International Chronostratigraphic Chart / К. М. Cohen [et al.]. – Episodes. – 2013, updated in 2022. – № 36. – P. 199–204.

Артыкул паступіў у рэдакцыю 20.03.2023

Рэцэнзент Я. Г. Грыбiк

СТРАТЫГРАФІЯ І КАРЭЛЯЦЫЯ АДКЛАДАЎ ВІЗЭЙСКАГА ЯРУСА НІЖНЯГА КАРБОНУ ПАЎДНЁВА-УСХОДНЯЙ БЕЛАРУСІ НА ТЭРЫТОРЫЯХ, СУМЕЖНЫХ З ПРЫПЯЦКІМ ПРАГІНАМ

У. І. Талсташэў, П. А. Сахарук

Дзяржаўнае прадпрыемства «НВЦ па геалогіі»

Філіял «Інстытут геалогіі»

вул. Акад. Купрэвіча, 7, 220084, Мінск, Беларусь

E-mail: polina.sakharuk@gmail.com

У артыкуле прыводзяцца вынікі стратыграфічнага расчлянення візэйскіх адкладаў паўднёвага ўсходу Беларусі ў разрэзах чатырох свідравін, прасвідраваных на сумежных з Прыпяцкім прагінам структурах: Ястрабоўка 3-к і Абакумы 9-к (Брагінска-Лоеўская структурная перамычка), Паддобраўка 37-к (паўднёва-заходні схіл Варонежскай антэклізы) і Чарнігаўская 1-р (Дняпроўска-Данецкі прагін). Праведзена карэляцыя выдзеленых стратыграфічных падраздзяленняў са стрататыпамі Данбаса, Маскоўскай сінеклізы, Дняпроўскага і Прыпяцкага прагінаў. У стратыграфічнай схеме каменнаугальнай сістэмы Беларусі ў складзе візэйскага яруса вылучаюцца два пад'ярусы: ніжні і верхні. У вывучаных разрэзах свідравін ніжневізэйскі пад'ярус усталяваны толькі ў апорнай свідравіне Чарнігаўская 1-р, ён прадстаўлены маламагутным каалінавым пачкам парод, які адпавядае па спаравым комплексе ніжняй частцы гостаўскага гарызонту. Верхневізэйскі пад'ярус у складзе тульскага, алексінскага, міхайлаўскага і вянёўскага гарызонтаў усталяваны ў разрэзе свідравіны Чарнігаўская 1-р, а ў астатніх трох вывучаных разрэзах адсутнічаюць адклады вянёўскага гарызонту. Атрыманыя дадзеныя дазволілі ўдакладніць уяўленні аб палеатэктоніцы паўднёва-ўсходняй Беларусі ў раннекаменнаугальную эпоху.

STRATIGRAPHY AND CORRELATION OF THE LOWER CARBONIFEROUS VISEAN DEPOSITS OF SOUTH-EASTERN BELARUS IN THE TERRITORIES ADJACENT TO THE PRIPYAT TROUGH

V. Tolstosheev, P. Sakharuk

State Enterprise «Research and Production Center for Geology»

Branch «Institute of Geology»

7 Akad. Kuprevich St, 220084, Minsk, Belarus

E-mail: polina.sakharuk@gmail.com

The article presents the results of stratigraphic subdivision of the Visean deposits of the south-east of Belarus in the sections of four wells, drilled on the structures adjacent to the Pripyat trough: Yastrebovka 3-k and Abakumy 9-k (Bragin-Loev structural bridge), Poddobryanka 37-k (southwestern slope of the Voronezh anticline) and Chernigov 1-r (Dnieper-Donets trough). The identified stratigraphic units were correlated with the stratotypes of the Donbas, Moscow syncline, Dnieper and Pripyat troughs. In the stratigraphic chart of the Carboniferous system of Belarus, there are two substages in the Visean stage: Lower and Upper. In the studied borehole sections, the Lower Visean substage was identified only in the key well Chernigov 1-r; it is represented by a thin kaolin rock member corresponding to the lower part of the Gostov horizon by the spore complex. The Upper Visean substage, subdivided into the Tula, Aleksin, Mikhailov and Venev horizons, was determined in the section of the well Chernigov 1-r. Deposits of the Venev horizon are missing in the other three studied sections. The obtained data made it possible to clarify the paleotectonics of southeastern Belarus in the Early Carboniferous.