

собой мергелями, известняками и доломитами. Третий тип – сульфатно-карбонатный, он свойственен северной части грабена. Четвертый, вулканогенный, тип разреза развит в северо-восточной части грабена.

Задонский горизонт (D_{3zd}) характеризуется большой фациальной изменчивостью и, как говорилось выше, разрез северной части прогиба – карбонатный, представленный известняками и доломитами с прослоями мергелей, глин, реже ангидритов. На юге же преобладают глинистые и глинисто-карбонатные породы с частыми прослоями песчаников. Возраст горизонта определен по часто встречающимся остаткам брахиопод и фораминифер.

Елецкий горизонт (D_{3el}) наследует тенденцию к преобладанию терригенных пород к югу. Северная зона имеет немаловажную особенность, а именно карбонатно-рифогенный тип разреза, об этом свидетельствует наличие водорослевых известняков. На северо-востоке встречаются эффузивные образования.

В северных и западных районах распространения *петриковского горизонта (D_{3ptr})* преобладают глинистые известняки, идентично с елецким горизонтом местами встречаются брахиоподовые водорослевые известняки. В центральном районе горизонт сложен глинистыми мергелями, известняками, доломитами. В южном районе значение имеют песчаники и алевролиты.

Изучение литолого-фациальных характеристик межсолевых отложений Припятского прогиба, включавшее анализ керна, микроскопические исследования и визуальное описание образцов, выявило заметные изменения в составе пород по территории. Было установлено, что отложения на севере и западе представлены преимущественно карбонатами с большим количеством остатков живых организмов, в то время как центральная часть сложена в основном глинисто-карбонатными породами, а южная – терригенно-карбонатными. Такая закономерность указывает на то, что морские условия изменялись от более глубоководных на севере до более мелководных на юге.

УДК 551.3.051:551.7(476.7)

К. В. Шевеленко

**ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПОДЛЯССКО-БРЕСТСКОЙ ВПАДИНЫ
(НА ПРИМЕРЕ КЕМБРИЙСКИХ ТОЛЩ)**

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
kirillshevelenko@gmail.com*

В статье представлена литолого-палеонтологическая характеристика Подляско-Брестской впадины (на примере кембрийских толщ). Рассматривается структура геологического строения кристаллического фундамента.

Подляско-Брестская впадина расположена на территории двух республик: Польша и Беларусь. Она имеет форму структурного залива, и её площадь составляет 140×130 км. На Севере Свислочский разлом отделяет впадину от Белорусской антеклизы. С южной части отделяется Северо-Ратновсим разломом от Луковско-Ратновского горста. С востока по изогипсе проведена условная граница – 0,5 км. Восточнее этой условной границы расположена Полесская седловина. Размеры Подляско-Брестской впадины: длина – 160 км, ширина – 80–130 км. Фундамент быстро погружается с востока на запад от 0,5 до 1,6 км, на территории Польши глубина залегания кристаллического фундамента достигает 9 км [1].

В структурном отношении геологического строения кристаллического фундамента Подляско-Брестской впадины выделяются: Белорусско-Прибалтийский гранулитовый пояс и Смолевичско-Дрогичинская шовная зона или как её ещё называют Центрально-Белорусская структурная зона.

Белорусско-Прибалтийский гранулитовый пояс сложен породами щученской серии нижнего архея – амфиболовые и амфибол-двупироксеновые кристаллические сланцы, продукты их ультраметаморфической переработки – эндербиты, чарнокиты и др., реже гранатово-биотитовые гнейсы.

Смолевичско-Дрогичинская шовная зона, в свою очередь, сложена амфиболито-гнейсовым комплексом пород, включающий гнейсы биотитовые, амфиболово-биотитовые, амфиболовые, амфиболиты и продукты их мигматизации – мигматит-граниты, гранито-гнейсы [2].

Подляско-Брестская впадина представляет собой сложную геологическую структуру, в которой пересекаются различные стратиграфические единицы, включая архейские, протерозойские и фанерозойские. Изучение разновозрастных толщ позволяет восстановить историю формирования региона, включая тектонические движения, осадконакопление и метаморфизм.

В геологическом разрезе Подляско-Брестской впадины вскрыты толщи архей-раннепротерозойского возраста (кристаллический фундамент), палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста (осадочный чехол). В составе *палеозойской эратемы (PZ)* на территории Подляско-Брестской впадины выделены кембрийская (*Є*), ордовикская (*O*), силурийская (*S*), девонская (*D*), каменноугольная (*C*), пермская (*P*) системы. Объектом исследования являются толщи *кембрийского возраста*.

Кембрийская система (рисунок 1) представлена в объеме нижнего и среднего отделов.

Нижний отдел кембрия делится на две части. Первая часть, известная как *томмотский ярус*, называется «дотрилобитовым» нижним кембрием и включает *ровенский и лонтоваский горизонты*, которые встречаются в Беларуси и странах Балтии.

Томмотский ярус на белорусской территории включает ровенский и лонтоваский горизонты, которые соответствуют зонам *Sabellidites* и *Platysolenites*. В Беларуси эти горизонты объединены в балтийскую серию (рытская и страдечская свиты) [4].

Ровенский горизонт залегает несогласно на верхнепротерозойских породах. Нижняя граница определяется сменой акритарховых комплексов котлинского горизонта на раннекембрийские комплексы с появлением сабеллидитид. Ровенский комплекс акритарх включает виды *Leiosphaeridia dehiska*, *Teophipolia lacerata*, *Retisphaeridium densum*, *Leiovalia striatella* и *Ceratophyton sp.* Также в ровенском горизонте найдены остатки червей *Sabellidites cambriensis*.

В рамках ровенского горизонта выделяются акритарховые лоны *Teophipolia lacerata* и *Cochleatina rudaminica*. В местных стратиграфических схемах выделены свиты: рытская (в Беларуси) и влодавская (в Польше). Рытская свита распространена на востоке впадины и состоит из глин, песчаников и алевролитов с глауконитом. Каждый ритм имеет свою палеонтологическую характеристику, указывающую на углубление морского водоема при переходе от нижнего к верхнему ритму. В верхнем ритме уменьшается количество обугленной органики, появляются толстостенные формы акритарх. На уровне второго ритма находят остатки червей *Sabellidites cambriensis*.

На западе отложения ровенского горизонта становятся более песчаными. В некоторых разрезах ближе к береговой линии палеобассейна обнаруживаются следы червеобразных организмов. Мощность ровенского горизонта достигает 30 м. Нижняя граница этого горизонта совпадает с границей кембрийской системы, что подтверждается изменениями в палеонтологической характеристике венда и кембрия, а также литолого-минералогическими особенностями пород. На всей площади своего распространения

ровенский горизонт состоит из однотипных пород – глин, алевролитов и песчаников – при этом соотношение различных типов пород меняется: содержание глинистых пород увеличивается снизу вверх и по направлению углубления палеобассейна.



Рисунок 1 – Карта-схема распространения кембрийских отложений на территории Беларуси [3]

Лонтоваский горизонт. Толщи залегают несогласно на породах ровенского горизонта и верхнего протерозоя, перекрываясь более молодыми отложениями кембрия и юры. Нижняя и верхняя границы горизонта соответствуют перерывам в осадконакоплении, которые фиксируются корами выветривания. Возраст лонтоваского горизонта подтверждается находками червей, вендотениевой флоры и микрофитопланктона. В разрезах обнаружены черви *Sabellidites cambriensis* Jan., *Platysolenites antiquissimus* Eichw. и следы их жизнедеятельности. Комплекс акритарх, описанный Л. В. Пискуном, найден как в белорусской части впадины, так и в польской. Он включает виды: *Granomarginata prima* Naum., *G. squamacea* Volk., *Leiomarginata simplex* Naum., *Tasmanites tenellus* Volk., *Leisphaeridia* sp., *L. bicrura* Jank., *L. dehiska* Paskev., а также *Tasmanites bobrowskii* Waz. Присутствие видов *Tasmanites tenellus* Volk., *Granomarginata prima* Naum. и *G. squamacea* Volk. указывает на лонтоваский возраст горизонта, что подтверждается данными о стратотипическом разрезе лонтоваского горизонта Эстонии. Также найдены вендотении: *Tyrasotaeniapodolica* GniL и *Dvinia formosa* GniL. В разрезе отмечается большое количество остатков растительной ткани [4].

Вторая часть нижнекембрийского разреза, называемая «трилобитовым» кембрием, включает *атдабанский, ботомский и тойонский ярусы*. Она соответствует *доминопольскому, вергальскому и раусвенскому горизонтам* в Беларуси и коррелируется с зонами *Holmia* и *Protolenus*. В западной части Подляско-Брестской впадины «трилобитовый» нижний кембрий представлен песчаниками с прослоями алевролитов и глин, относящимися к зоне *Mobergella*.

На границе между «дотрилобитовым» и «трилобитовым» нижним кембрием происходит обновление органического мира и изменение структурного плана территории. Отложения «дотрилобитового» нижнего кембрия формировались в морском бассейне, который пересекал Беларусь в северо-восточном направлении. Поздние кембрийские бассейны имели северо-западное простирание и располагались с несогласием по отношению к балтийскому бассейну.

Наличие шиповатых оболочек *Baltisphaeridium cerinium* и *B. dubium*, а также *Skiagia compressa* позволяет отнести эти отложения к доминопольскому горизонту. Одной из характерных особенностей этого горизонта является присутствие ихнитофоссилий типа *Skolithos*. В этих интервалах породы пронизаны вертикальными ходами илоедов, заполненными алевроито-песчаным материалом кварцевого состава, с желто-бурыми ожелезненными стенками [4].

В рамках *доминопольского горизонта* выделены акритарховые лоны: *Skiagia compressa* и *Tasmanites volkovaе*. Эти отложения представлены мономинеральными кварцевыми песчаниками мелкозернистого состава с неравномерно ожелезненным цементом, содержащим вкрапления сидерита, доломита и глауконита. В основании горизонта находятся полевошпатово-кварцевые песчаники, сильно ожелезненные с редкими прослоями алевролитов. В верхней части горизонта увеличивается роль алевроитового материала, появляются прослои полевошпатово-кварцевых алевролитов с содержанием полевых шпатов до 10–15 %. Цемент в этих алевролитах чаще всего каолининовый или реже сидеритовый. Повышенное ожелезнение и окисленный пирит указывают на субаэральное выветривание верхней части горизонта. Мощность этого горизонта варьируется от 46 до 162 м [4].

Вергальский горизонт залегает несогласно на отложениях доминопольского горизонта и перекрывается раусвенским. Палеонтологические остатки включают песчаные фораминиферы *Lukatiella sp.*, брахиоподы *Lingulella sp.* и микрофитопланктон. Характерный комплекс акритарх включает виды *Skigia ciliosa*, *Skiagia compressa*, *Baltisphaeridium microconicum* и другие. В местной стратиграфической схеме кембрийских отложений Беларуси вергальскому горизонту соответствует бугская свита, представленная тонкими переслаиваниями глин, алевролитов и песчаников. Песчаники мелко- и среднезернистые с глинистым цементом; в верхней части преобладают алевролиты полевошпатово-кварцевые с доломитово-сидеритовым цементом. Мощность вергальского горизонта колеблется в пределах 37–58 м, увеличиваясь на юго-запад. В северо-восточной части впадины мощность уменьшается до 10–14 м [4].

Раусвенский горизонт залегает без видимых перерывов на отложениях вергальского горизонта и перекрывается кибартайским горизонтом среднего кембрия. В его составе обнаружены следы жизнедеятельности илороющих организмов и акритархи. Комплекс акритарх включает *Lepaina plana*, *Leiosphaeridia sp.*, *Tasmanites sp.* и другие виды. В местной стратиграфической схеме раусвенскому горизонту соответствует величковичская свита с переслаиванием глин, алевролитов и песчаников. Нижняя часть разреза состоит из светло-серых до белых мелкозернистых кварцевых песчаников с глинистыми примазками; верхняя часть представлена пачкой тонкого переслаивания сероцветных алевролитов и глин. Мощность раусвенского горизонта варьируется от 20 до 44 м; в северо-восточной части она уменьшается до 16–17 м.

Средний отдел кембрийской системы на территории Подляско-Брестской впадины представлен *амгинским ярусом*.

Амгинский ярус включает в себя отложения *кибартайского горизонта* и палеонтологически не охарактеризованной орлинской свиты в белорусской части впадины [4].

Кибартайский горизонт залегает без заметных перерывов на отложениях раусвенского горизонта и несогласно перекрывается орлинской свитой. В Беларуси отложения этого горизонта содержат обедненный комплекс акритарх и брахиоподы, что позволяет отнести их к среднему отделу кембрийской системы. В. А. Коркутис определил брахиоподы, такие как *Lingulella cf. ferruginea*, *Lingulella sp.* и *Lingulella sp.*

В отложениях *ставской свиты* обнаружены остатки брахиопод с плохой сохранностью, которые не удалось определить до вида: *Westonia sp.*, *Lingulella sp.* Комплекс акритарх кибартайского горизонта включает виды *Skiagia ciliosa*, *S. compressa*, *Baltisphaeridium microconicum* и другие.

Ставская свита состоит из песчаников и алевролитов, образующих ритмично построенные толщины. Для пород этой свиты характерно наличие аутигенного глауконита, следов жизнедеятельности илороющих организмов, а также скоплений акцессорных и рудных минералов. Также встречаются прослои с сидеритом, пиритом или органическим веществом и углефицированные растительные остатки [4].

В верхней части разреза обнаружены скопления тонкоагрегатного каолинита, а по трещинам – выделения халькопирита, галенита и сфалерита. Мощность кибартайского горизонта варьируется от 18 до 47 м, уменьшаясь до 11–13 м в крайней северо-восточной части впадины.

Орлинская свита, относящаяся к костшиньской серии, залегает несогласно на отложениях кибартайского горизонта и перекрывается ордовикскими образованиями, а в краевых частях Подляско-Брестской впадины – юрскими. Она состоит из песчаников, которые варьируются от светло-серых до белых мелкозернистых, а в некоторых местах – разномзернистых и слабо сцементированных. В этих породах присутствуют пирит, гнезда и примазки белой мучнистой глины, а также тонкие прослои светло-серой алевроитовой глины. Обычно эта песчаная толща не содержит акритарх.

Обедненный комплекс акритарх был выявлен на глубинах 1148,7–1144,0; 1140; 1139–1138 м, здесь были обнаружены: *Tasmanites sp.*, *Leiosphaeridia sp.*, *Baltisphaeridium sp.*, *Micrhystridium sp.*, однако они не позволяют точно определить возраст орлинской свиты. Мощность орлинской свиты в пределах Подляско-Брестской впадины изменяется от 10 до 42 м, а на Прибугском поднятии увеличивается до 53–76 м. Это объясняется региональным возрастанием мощностей кембрийских отложений в юго-западном направлении и более ранним началом накопления [4].

Мощность этой части разреза варьируется от 20 до более чем 30 м. Установленные фациальные переходы на границе орлинской и ставской свит могли происходить по двум вариантам: опесчанивание верхней части ставской свиты или обогащение нижней части орлинской свиты алевроито-глинистым материалом.

Мощность кембрийских отложений на территории Подляско-Брестской впадины достигает 661 м, при этом распределение мощностей изменяется от 64 до 364 м в пределах белорусской части впадины [4].

Стратиграфия и литология отложений Подляско-Брестской впадины демонстрируют сложную и разнообразную геологическую историю. Литологическая характеристика Подляско-Брестской впадины отражает многослойную и динамичную геологическую историю региона, охватывающую различные эпохи и процессы. Палеонтологическая характеристика Подляско-Брестской впадины иллюстрирует богатство и разнообразие жизни на Земле в течение различных геологических эпох. Палеозойский период представлен ископаемыми остатками брахиоподов, моллюсков, кораллов и трилобитов, что свидетельствует о процветании морской фауны.

Список литературы

1. Зиновенко, Г. В. Подляско-Брестская впадина: строение, история развития и полезные ископаемые / Г. В. Зиновенко, Р. Г. Гарецкий. – Минск : Беларуская наука, 2009. – 142 с.
2. Геология Беларуси / Р. Г. Гарецкий, А. В. Матвеев, А. С. Махнач. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 815 с.
3. Национальный атлас Республики Беларусь. Палеогеографические карта. – Минск : Белкартография, 2002. – С. 44–45.
4. Стратиграфическая схема кембрийских отложений Беларуси, 2010. – утверждена Приказом Департамента по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 49 от 22.09.2010.

УДК 622.276.6(476.2)

Н. А. Щеглов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ПРИМЕРЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
shcheglov_n04@mail.ru

В данной работе рассматривается методика определения вязкости нефти и нефтепродуктов, добываемых в Припятском прогибе. Исследование включает анализ влияния температуры и состава на вязкость, что имеет важное значение для оптимизации процессов транспортировки и переработки углеводородов. Результаты экспериментов позволяют сделать выводы о технологических особенностях работы с нефтяными продуктами данного региона. Полученные данные могут быть использованы для улучшения эффективности добычи и переработки нефти.

Припятский прогиб – отрицательная тектоническая структура расположенная в пределах Восточно-Европейской платформы. Прогиб расположен между периклиналями Белорусской, Воронежской антеклиз и Жлобинской седловиной на севере и Украинским щитом на юге. На западе Полесская седловина отделяет Припятский прогиб от Подляско-Брестской впадины, а на востоке Брагинско-Лоевская седловина – от Днепровского прогиба. Длина Припятского прогиба достигает 280 км, ширина – 140–180 км. Этот регион совместно с Брагинско-Лоевской седловиной и склонами Микашевичско-Житковичского выступа образует одноименный нефтегазоносный бассейн (НГБ) [1].

Нефть – сложная смесь, главным образом, углеводородов с примесью высокомолекулярных органических кислородных, сернистых, и азотных соединений, представляющая собой бурую или черную маслянистую жидкость с резким запахом.

В Припятском прогибе установлены промышленные скопления нефти в северном, центральном и южном нефтегазоносных районах в пределах Речицко-Осташковичской, Червоно-Слободской, однако большая часть доказанных запасов нефти в белорусском регионе относится к трудноизвлекаемым. Более 95 % белорусской добычи приходится на 22 месторождения. Добычу нефти в республике осуществляет нефтегазодобывающее управление «Речицанефть» – ведущее обособленное подразделение предприятия «Белоруснефть».

Максимальный годовой уровень добычи нефти предприятием зафиксирован в 1975 году, он составил 7,96 млн т. За счет больших темпов отбора, с 1976 г. добыча нефти в республике падает и в 1997-м достигает отметки в 1,82 млн т, после чего начинается плавное снижение объемов добычи [1].