

УДК 551.734.022.4(470.111)

Юрьева З.П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИГ Коми НЦ УрО РАН), Сыктывкар, Россия, yurzp@atknet.ru

КОРРЕЛЯЦИЯ ПРАЖСКИХ И ЭМССКИХ РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕЧОРСКОЙ ПЛИТЫ

На основе литологических, биостратиграфических и геофизических сведений дана характеристика и проведена корреляция нижнедевонских пражских и эмских отложений, вскрытых скважинами на территории Печорской плиты. Обоснованы событийные рубежи: нижне-верхнеэмский, нижне-среднедевонский. Проведено сравнение литофаций глубокозалегающих пражских и эмских отложений с одновозрастными разнофациальными отложениями в естественных обнажениях Западного склона Урала.

***Ключевые слова:** нижний девон, пражский и эмский ярусы, стратиграфия, осадконакопление, литофация, корреляция, событийность, Печорская плита.*

Международная Подкомиссия по стратиграфии девона постоянно проводит работу по уточнению ярусных границ и определению событийных рубежей нижнего отдела девонской системы. Объектами исследований Подкомиссии были и остаются стратотипические разрезы Арденно-Рэйнской области, Пражского бассейна (Чехия) и др. [Vasek, 2011]. Типовыми для лохковского и пражского ярусов являются разрезы Баррандиена в Чехии [Chlupáč и др., 1998]. В последние годы в качестве эталонных предлагаются разрезы, расположенные на территории Узбекистана в Китабском государственном геологическом заповеднике, где разнофациальные пражские и эмские отложения представлены в естественных выходах [Глобальная корреляция..., 2008, Ёлкин и др., 2011].

Разрезы нижнего девона на территории Печорской плиты также представляют собой важный объект для решения вопросов стратиграфии. Геологические исследования, запланированные на Арктическом шельфе, определяют необходимость обеспечения поисковых и разведочных работ качественной стратиграфической основой. На территории Печорской плиты установлено развитие пражских и эмских отложений, которые формировались в различных условиях морского бассейна. На севере Предуралья и западного склона Урала пражские и эмские отложения детально изучены в естественных выходах, выделены разные типы разрезов, установлены глобальные и региональные раннедевонские событийные рубежи, обоснованные литологическими и биостратиграфическими данными [Цыганко, 2011]. Но данные о пражском и эмском ярусах, залегающих на больших глубинах, в публикациях крайне скупы. В северной части Варандей-Адзвинской структурной зоны (ВАСЗ) вскрыт наиболее полный разрез нижнего девона

(рис. 1, Б). Присутствие отложений пражского и эмсского ярусов в разрезе Колвинского мегавала установлено при изучении геологических и геофизических данных глубоких скважин. Нефтеносность пражских песчаных отложений на севере ВАСЗ усиливает необходимость уточнения литолого-фациальной модели рассматриваемых ярусов. В анализ вовлечены геологические и геофизические материалы более 35 скважин, информация полевых геофизических исследований. Обоснование палеонтологическими данными фациально-разнообразных пражско-эмских отложений в таком тектонически-сложном регионе как Печорская плита будет способствовать решению проблем стратиграфии нижнедевонских отложений, сформулированных Межведомственным стратиграфическим комитетом России [Состояние изученности..., 2008]. К их числу относится ревизия региональной стратиграфической схемы девонских отложений Восточно-Европейской платформы [Соболев, Евдокимова, 2013].

Краткая история изучения пражских и эмских отложений

Первые сведения о пражских и эмских отложениях на территории восточной части Печорской плиты появились в конце 20-х годов XX века при ведении геологических съёмок. Результаты исследования отложений в их естественных выходах на поднятиях Чернова, Чернышева и на западном склоне севера Урала изложены в отчётах геологических предприятий и публикациях. В период с 1933-1935 гг. опубликованы работы Н.Н. Иорданского, В.А. Варсанюфьевой, Е.Д. Сошкиной. Статьи и монографии А.Г. Кондаин, Г.А. Чернова изданы в 1960-1972 гг., многочисленные публикации А.И. Першиной, Э.С. Щербакова в 1960-1987 гг. Сведения об особенностях строения пражско-нижнеэмских рифогенных толщ на Северном Урале и Пай-Хое опубликованы А.И. Антошкиной в 1988-2003 гг. Информацию о стратиграфии и фациях пражских и эмских отложений содержат работы В.С. Цыганко, изданные в 1980-2007 гг. Полное обобщение сведений о пражских и эмских отложениях, выходящих на поверхность на западном склоне Северного Урала и Пай-Хое, приведено в монографии В.С. Цыганко (2011).

На разных этапах литолого-фациальных и биостратиграфических исследований были составлены стратиграфические схемы нижнедевонских отложений и палеогеографические карты. Биостратиграфические исследования имели большое значение для датирования и корреляции нижнедевонских отложений, для определения площади их развития и корректных тектонических построений. При расчленении разрезов были использованы различные группы фауны. Изучением пражских и эмских органических остатков занимались А.И. Першина (брахиоподы), В.С. Цыганко (кораллы), В.Н. Каратайте-Талимаа (позвоночные), А.Ф. Абушик, Л.Л. Шамсутдинова (остракоды), Е.В. Чибрикова (растительные микрофоссилии) и другие исследователи.

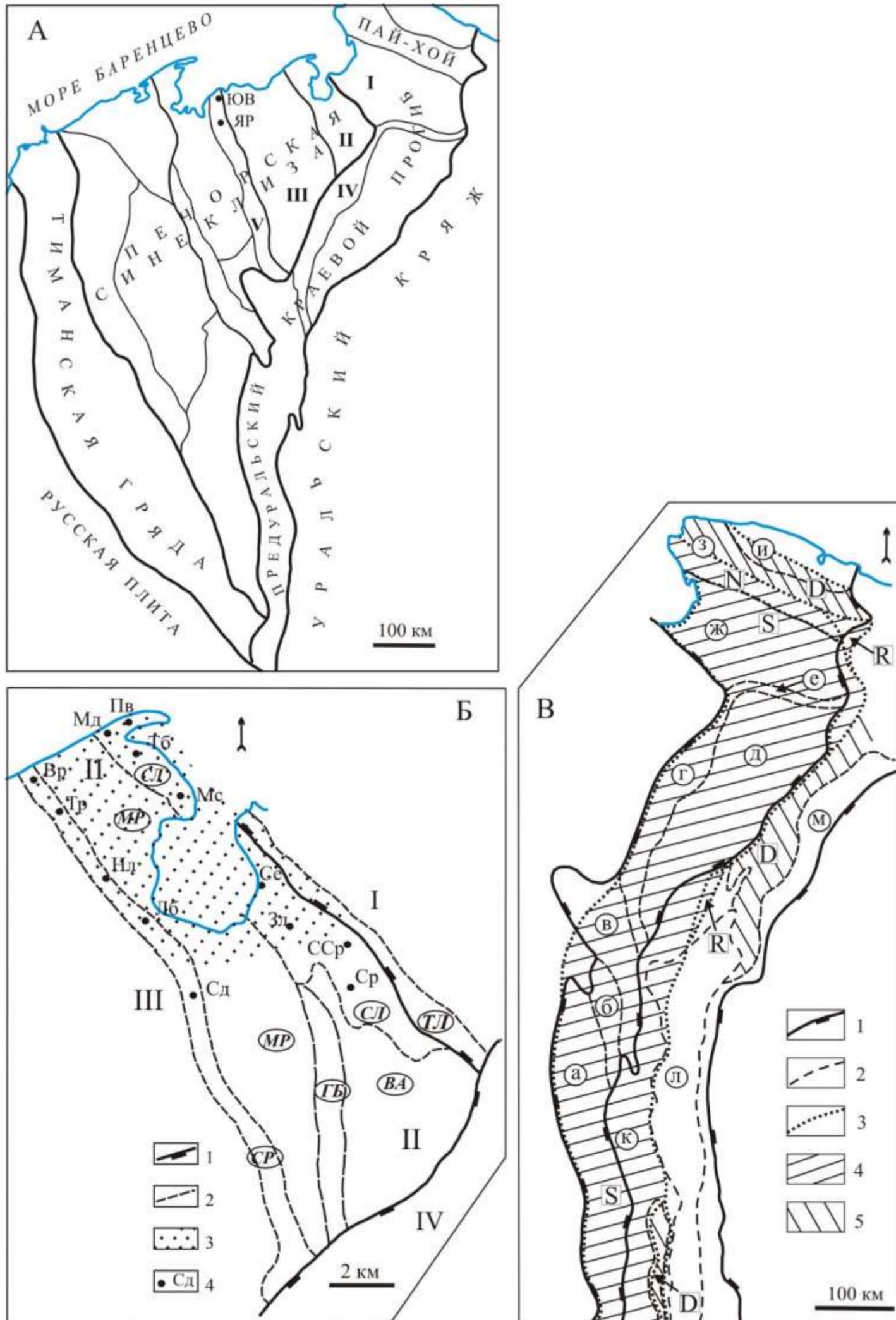


Рис. 1. Схемы районирования территории исследований

А – Тектоническое районирование Тимано-Печорского бассейна седиментации [по: Малышев, 2002]. Структуры среднего порядка: I – Кортаихинская впадина, II – Варандей-Адзвинская структурная зона, III – Хорейверская впадина, IV – поднятие Чернышева, V – Колвинский мегавал. Геологоразведочные площади: ЮВ – Южно-Вангурейская, ЯР – Ярейюская.

Б - Схема строения Варандей-Адзвинской структурной зоны [по: Малышев, 2002]. 1 – граница Предуральского краевого прогиба. Структуры первого порядка: I – Кортаихинская впадина, II – Варандей-Адзвинской структурная зона, III – Хорейверская впадина, IV – поднятие Чернышева; 2 – структуры второго порядка: CP – вал Сорокина, MP – Мореюская впадина, SL – Сарембой-Лекейгинский вал, GB – вал Гамбурцева, BA – Верхнеадзвинская впадина; 3 – зона развития пражских и эмских отложений; 4 – геологоразведочные площади: Вр – Варандейская, Тр – Торавейская, Нл – Наульская, Лб – Лабаганская, Сд – Седьягинская, Пв – Перевозная, Мд – Медынская, Тб – Тобойская, Мс – Мядсейская, Се – Северо-Енганехойская, Зл – Западно-Лекейгинская, ССр – Северо-Сарембойская, Ср – Сарембойская.

В - Схема структурно-фациального районирования Предуральского краевого прогиба, западного склона севера Урала и Пай-Хоя [по: Цыганко, 2011]: 1- структуры первого порядка, 2 - структуры второго порядка: а-и – Предуральский крайовой прогиб: а - Верхнепечорская впадина, б - Среднепечорское поднятие, в - Большесынинская впадина, г - поднятие Чернышева, д - Косью-Роговская впадина, е - поднятие Чернова, ж - Кортаихинская впадина, з - Пайхойское поднятие, и - Карская впадина; к-м – Уральский кряж: к - Западная структурная зона, л - Центральная структурная зона, м - Восточная структурная зона; 3 – границы структурно-фациальных зон; 4-5 – структурно-фациальные зоны: 4 - Елецкая: S – западная подзона, N – центральная подзона, R – восточная подзона; 5 (D) – Лемвинская.

Изучение глубокозалегающих нижнедевонских отложений в пределах Печорской синеклизы методами сейсморазведки началось в середине 60-х годов прошлого века. В 80-е годы на смену региональным сейсморазведочным пришли детальные геологоразведочные работы, в результате которых уточнены глубины залегания и области развития нижнедевонских отложений. Пражские и эмские отложения впервые вскрыла скв. 2 Варандейская (1977 г.) в северной части вала Сорокина, у береговой линии Баренцева моря (рис. 1, Б). Позднее в пределах вала они были выделены в разрезах скважин: 7 Варандейская, 25 Торавейская, 40 и 56 Наульские, 76 Лабаганская. В северо-восточной части ВАСЗ пражские и эмские отложения установлены в разрезах скважин на площадях Медынская, Тобойская, Мядсейская, Перевозная, Северо-Енганехойская, Западно-Лекейягинская и др. Было выявлено литологическое разнообразие и существенное изменение мощностей в пределах структурной зоны. Кровля отложений нижнего девона, вскрытая скважинами на территории ВАСЗ, находится на глубинах 2650-3580 м, а во впадинах, по данным сейсмических исследований, ее глубина достигает 4000-4200 м.

Открытие залежей нефти в песчаниках пражского яруса на Тобойском (1984 г.) и Медынском (1990 г.) месторождениях увеличило стратиграфический диапазон промышленной нефтегазоносности нижнедевонских отложений. Это способствовало детальному исследованию глубокозалегающих отложений. Основное внимание геологов было направлено на изучение нижней части пражского яруса. Весь разрез пражских и эмских отложений на территории ВАСЗ в скважинах хорошо охарактеризован керновым материалом и геофизическими методами. Сведения о пражско-эмских отложениях северной части Колвинского мегавала были получены в 1983-1998 гг. [Юрѳева, 2009].

Эмские отложения ранее включались в эмско-раннеживетский структурный подъярус, который характеризовался как сероцветная олигомиктовая терригенная и карбонатная формации [Тимонин, 1998]. Коллективом исследователей Тимано-Печорского научно-исследовательского центра составлена литофациальная карта, объединяющая характеристики всех стратиграфических подразделений нижнего девона, развитых на территории Тимано-Печорского осадочного бассейна, и приведена краткая характеристика рассматриваемых отложений [Атлас..., 2000, 2002]. Сведения о пражских и эмских отложениях, распространѳенных в Щугорско-Кожымском районе и в ВАСЗ, содержит монография коллектива авторов [Жемчугова, Мельников, Данилов, 2001]. О развитии разнофациальных пражских и эмских отложений в районах Предуральского прогиба и ВАСЗ упоминается в статье Н.В. Танинской (2010). Публиковалась краткая информация о литологии, геофизической характеристике и биостратиграфических результатах изучения отложений

верхних ярусов нижнего девона Печорской плиты [Юрьева, 2004, 2012; Юрьева, Валикявичус, 2012].

Печорская плита имеет продолжение в акватории Печорского моря. На основе нефтегазогеологического районирования выполнена оценка перспектив её северного замыкания [Прищепа и др., 2009]. На территории Баренцевоморского шельфа на локальных структурах Медыньское-море и Медыньское-море-1 в разрезах скважин, кроме лохковского, выделены пражский и эмский ярусы [Маргулис, 2009].

Литология, биостратиграфия

Пражский ярус

Печорская синеклиза. Отложения пражского яруса представлены терригенными, карбонатными и сульфатными породами наульской свиты, выделенной в типовом разрезе скв. 56 Наульская в инт. 3630-3786 м (рис. 2) [Стратиграфический словарь..., 1991, с. 287]. Она ритмично построена и представляет собой крупный седиментационный цикл. Стратиграфический объём свиты наиболее полно оценивается в разрезах северной части вала Сорокина и северной части Сарембой-Лекейягинского вала, где её мощность достигает 120-160 м. Наульская свита с небольшим стратиграфическим несогласием залегает на сульфатно-карбонатных отложениях сотчемкыртинского горизонта. Об эрозионной поверхности лохковского яруса свидетельствует резкая граница между ярусами, отражённая на диаграммах промысловой геофизики.

В разрезе наульской свиты чётко выделяются две пачки (рис. 2 и 3). Нижняя пачка 1 (нижненаульская подсвита, 50-80 м) латерально прослеживается, уверенно узнаётся по резкому уменьшению значений кажущегося сопротивления пород (КС) и повышенному фону значений гамма-активности (ГК). Пачка представлена неравномерным переслаиванием алевролитов, аргиллитов, песчаников, доломитов. Цвет пород преимущественно зеленовато-серый, серый, нередко серо-коричневый, бурый или серо-зелёный. Текстура пород линзовидно-слоистая, комковатая обусловлена неравномерным обогащением глиной. Мелко-среднезернистые песчаники и алевролиты имеют глинистый, карбонатный, иногда ангидритовый цементы. Доломитизация песчаников проявилась в виде мелких кристаллов доломита. Состав обломков преимущественно кварцевый, но содержание полевых шпатов иногда достигает 45%. Зёрна имеют изометричные и удлинённые, угловатые и полуокатанные формы. Чешуйки слюд обильны. Аргиллиты зелёно-серые, тёмно-серые доломитовые. Мергели доломитовые и доломиты тонкокристаллические серые, массивные и слоистые. Ангидриты отмечаются в виде линз (1-3 мм), гнёзд, мелких кристаллов. Песчаная и алевролитовая примесь в карбонатных и глинистых породах распределена неравномерно. В средней части пачки 1 выделяется интервал, сложенный терригенными породами. На этом

уровне пласт песчаника является резервуаром для залежей нефти на Тобойском и Медынском месторождениях. Коллекторские свойства песчаного пласта не выдержаны.

О мелководных условиях осадконакопления свидетельствуют трещины усыхания, плоская серо-зелёная галька аргиллитов на плоскостях наслоения, текстуры подводного оползания (рис. 4,3 и 5, А). Отмечены бугристые поверхности эрозии на контактах прослоев песчаников и алевролитов. Ходы роющих организмов отмечены во всех литологических разностях (рис. 4,4).

Породы в обилии содержат макроостатки рыб, лингулы, гастроподы, остракоды, крупные фрагменты углефицированных растений. Пражский возраст нижненаульской подсветы характеризует комплекс остракод *Knoxella* aff. *distributa distributa* Pol., *Cavellina* aff. *explicata* L. Egor., *Clavofabellina* sp., *Kielciella* sp. indet., *Ochescapha* sp., *Pseudomyomphalus* sp. [Абушик, Шамсутдинова, 2000]. В комплекс гетеростраков входят представители отряда Pteraspidae. В плохо сортированных глинистых песчаниках обнаружены фрагменты панциря *Rhinopteraspis* и Doryaspidae [Yuryeva, Karatajüte-Talimaa, 2005]. В Варандей-Адзвинской структурной зоне граница лоховского и пражского ярусов обосновывается появлением вида акантод *Nostolepis taimyrica* Valiuk. (определение Ю. Валукевичюса).

В условиях повышенной солености морского бассейна формировались отложения пачки 2, представляющие верхнюю регрессивную часть пражского яруса (верхненаульская подсвета) мощностью 12-70 м (см. рис. 3). Сульфатно-карбонатный состав пород характеризуется повышенными значениями кажущегося сопротивления и пониженными показаниями гамма-каротажа. Здесь представлены доломиты, доломитовые мергели, ангидриты (рис. 4,6). Преобладают доломиты серые, зеленовато-серые мелкокристаллические, реже отмечаются мелко-среднекристаллические.

Линзовидная и неясно выраженная слоистость, мелкая узорчатость карбонатных пород определяется неравномерным распределением глинистого, сульфатного и алевроитового материала. Глинистые доломиты обогащены мелким растительным детритом. Ангидриты образуют гнёзда, линзы и пласты (в керне до 0,9 м). Тёмно-серые мергели доломитовые и аргиллиты доломитизированные прослоями содержат обломки (1-2 мм) доломита. В породах часто отмечаются ихнофоссилии. Прослой копролитового доломита в керне достигают 10 см. К верхненаульской подсвете приурочена акантодовая зона *Nobilesquama watsoni* [Valiukevičius, 2003; Valiukevičius, Burrow, 2005].

В северных разрезах ВАСЗ граница между пражским и эмским ярусами проводится по кровле сульфатно-карбонатной верхненаульской подсветы. Кратковременный перерыв осадконакопления на рубеже веков отражён резким спадом значений кажущегося

сопротивления пражских пород и значительным увеличением гамма-активности пород эмского яруса.

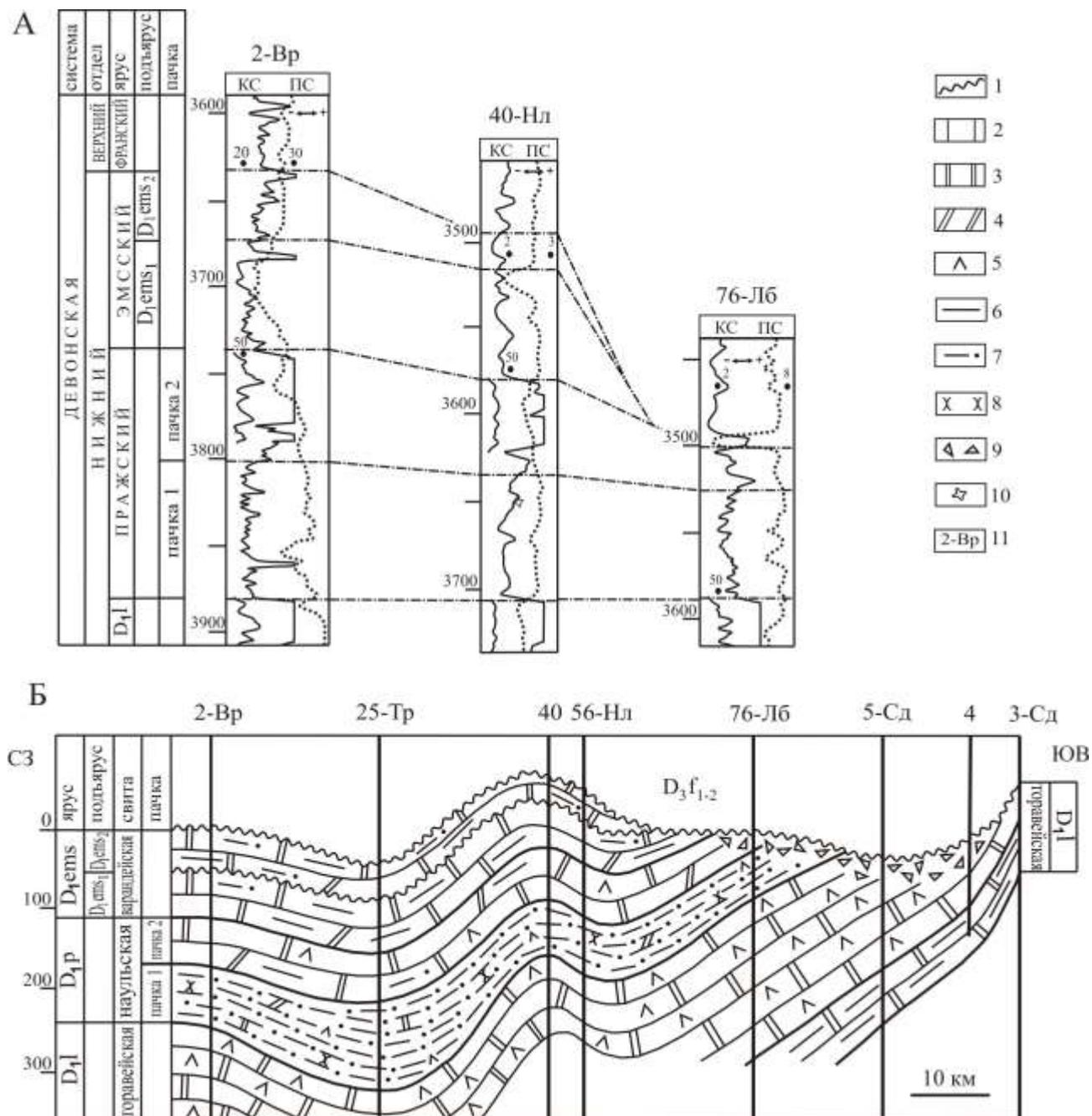


Рис. 2. Нижнедевонские отложения северной части вала Сорокина

А - сопоставление геофизических характеристик пражских и эмских отложений. *Б* - палеогеологический разрез вала Сорокина (на начало доманиковского времени): 1 – стратиграфическое несогласие; 2-7 – осадочные породы: 2 – известняки, 3 – доломиты, 4 – мергели доломитовые, 5 – ангидриты, 6 – аргиллиты, глинистость, 7 – алевриты, 8 – песчаники, 9 – брекчии, 10 – пористость пород; 11 – скважины: Вр – Варандейская, Тр – Торавейская, Нл – Наульская, Лб – Лабаганская, Сд – Седьягинская.

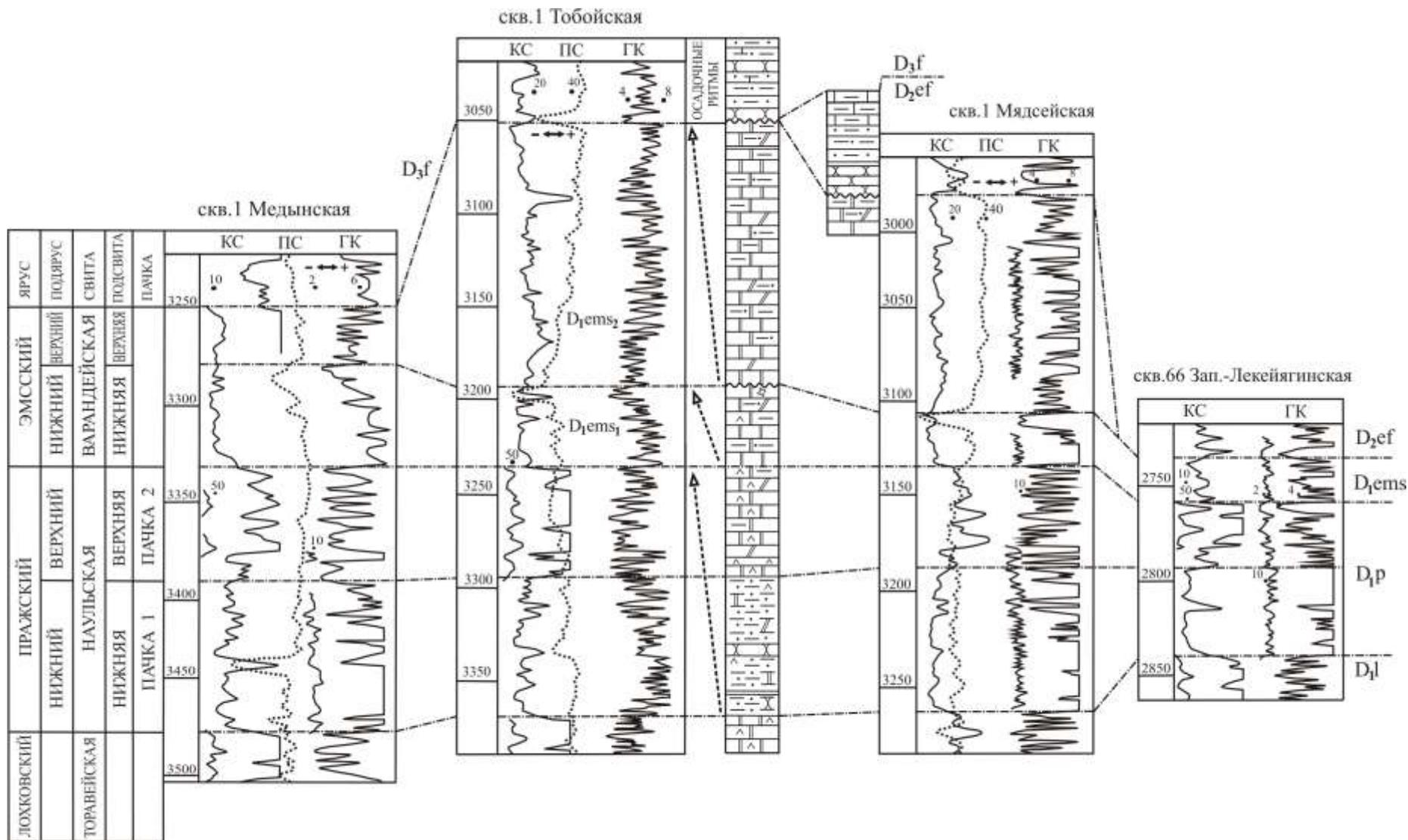


Рис. 3. Сопоставление геофизических характеристик и типовой разрез пражских и эмских отложений северной части Сарембой-Лекейягинского вала

Усл. обозначения см. на рис. 2. Каротажные диаграммы: КС – кажущееся сопротивление пород (Ом.м), ПС – потенциал собственной поляризации, ГК – гамма-картаж (мкр/час).

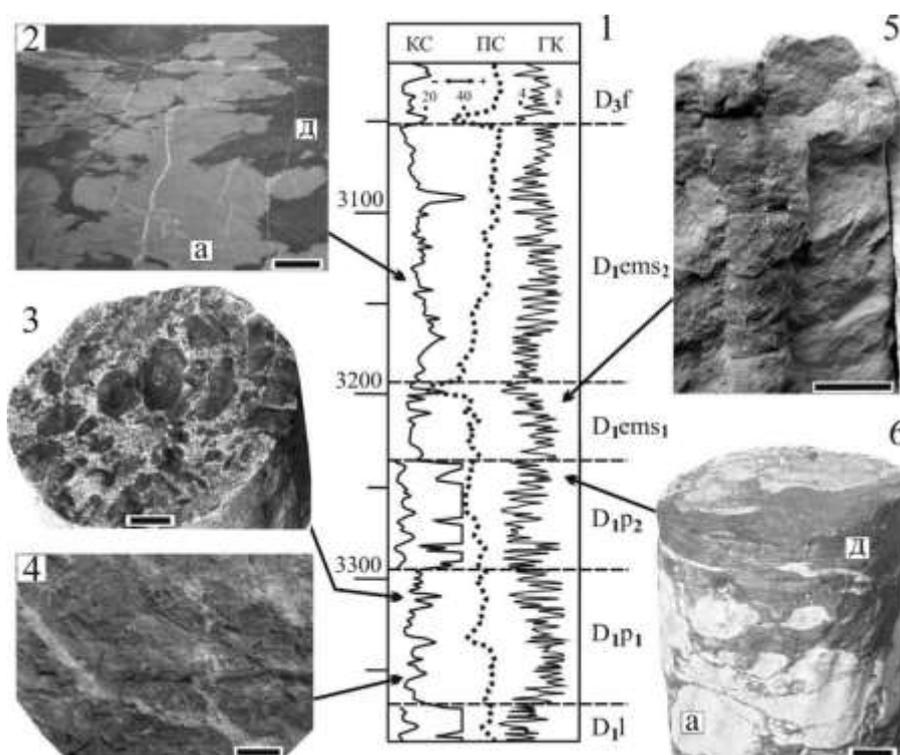


Рис. 4. Литолого-геофизическая характеристика пражских и эмских отложений северной части Сарембой-Лекейгинского вала

1 – геофизическая характеристика (скв. 1 Тобойская); 2 - 6 – фотографии керн пород (масштабная линия 2 см): 2 – а – ангидрит, д - доломит глинистый (скв. 7 Перевозная, 3039 м), 3 – песчаник с плоской галькой глин (скв. 13 Тобойская, 3360 м), 4 – алевролит глинистый с ходами роющих организмов и остатками растений (скв. 14 Тобойская, 3401 м), 5 – вторичный доломит с ихнофоссилиями (скв. 1 Мядсейская, 3100 м), 6 – а – ангидрит, д - доломит (скв. 13 Тобойская, 3255 м).

Восточные районы Печорской плиты. В Предуральском краевом прогибе, на западном склоне Северного Урала и Пай-Хоя пражский ярус представлен разнофациальными отложениями (см. рис. 1, В). Многочисленные разрезы пражского и эмского ярусов в естественных выходах и вскрытых скважинами приведены в ряде публикаций [Биостратиграфия..., 1971; Чернов, 1972; Першина, 1976; Щербаков, 1977; Цыганко, 1997, 2011]. Ссылки на литологические характеристики и иллюстрации приводятся по В.С. Цыганко [2011]. В пределах Елецкой структурно-фациальной зоны (ЕСФЗ), на территории западной и центральной подзон, разрезы пражского яруса относятся преимущественно к карбонатно-терригенному типу, представленному лагунно-континентальными образованиями филиппчукской серии. Серию представляют свиты рыбацкая и пристаньская, характеризующие регрессивную часть раннедевонского цикла осадконакопления [Цыганко, 2011, рис. 4,1]. По комплексам позвоночных установлен пражский возраст отложений рыбацкой и пристаньской свит, которые сопоставляются с отложениями верхней части днестровской серии Подолии, нижней части кемерской свиты Прибалтики и одновозрастными отложениями других регионов Западной Европы. На западе ЕСФЗ рыбацкая свита

наибольшую мощность (59 м) имеет в южной части гряды Чернышева на р. Изъяель. Она представлена переслаиванием преимущественно зеленовато-серых и ярко-зелёных алевролитов, среди которых отмечаются домеритовые мергели (домериты), аргиллиты, доломиты, кварцевые песчаники. В верхней части свиты породы имеют красно-бурую или пятнистую окраску. На поверхности домеритов и доломитов наблюдаются трещины усыхания. Южнее, на р. Б. Паток видимая часть рыбацкой свиты характеризуется в основном песчаниками. В обнажениях р. Щугор рыбацкая свита (180,5 м) залегает на слабо эродированных доломитах сотчемкыртинского горизонта. Свиту составляют зеленовато-серые песчаники, содержащие гравий кварца, серые, зеленовато-серые и красно-бурые алевролиты, серые доломиты алевроитовые, серые и зеленовато-серые аргиллиты доломитовые. На плоскостях напластования также отмечены трещины усыхания и отпечатки растений.

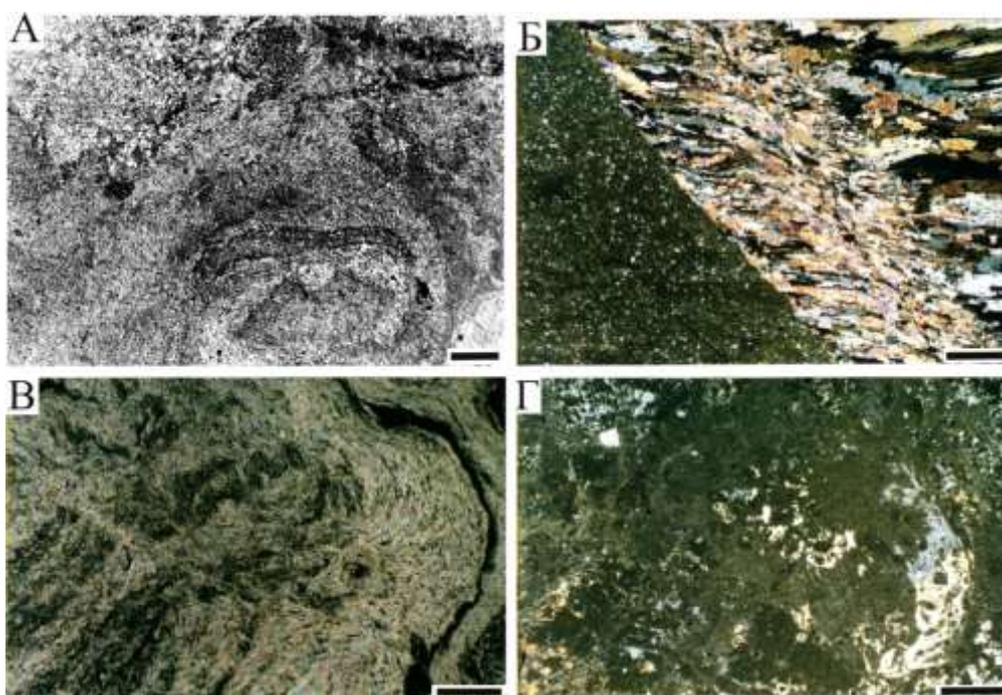


Рис. 5. Микрофотографии нижнедевонских пород

А – алевролит песчанисто-глинистый с текстурой подводного оползания, с обломками глинистых пород, скв. 2 Медынская, глубина - 3408 м, пачка 1, наульская свита, пражский ярус. Б – Г – верхняя часть варандейской свиты эмского яруса, скв. 7 Перевозная: Б - доломит микрозернистый с примесью кварца алевроитовой размерности и глинистого вещества, трещина выполнена кристаллами гипса (глубина - 3046 м); В - ангидрит с включениями микрозернистого доломита, глинистого вещества, с линзами кварца, с пятнисто-слоистой текстурой, обусловленной подводным оползанием осадка (глубина - 3040 м); Г - доломит микрозернистый глинистый с алевроитовой примесью кварца, с включениями крупнокристаллического ангидрита (глубина - 3031 м). Масштабная линия 2 мм.

В нижней части пристаньской свиты на р. Б. Паток преобладают светло- и зеленовато-серые песчаники мелкозернистые. В верхней части свиты развиты преимущественно красно-бурые алевролиты, аргиллиты и глины, отмечено несколько уровней кор выветривания. В

стратотипическом разрезе карбонатно-терригенного типа на р. Щугор пристаньская свита представлена чередованием красно-бурых и светло-серых песчаников и алевролитов, где песчаники преобладают. В породах наблюдаются трещины усыхания. В составе свиты в бассейне р. Кожым переслаиваются песчаники, алевролиты и аргиллиты. В её средней части встречены линзы конглобрекций, сложенных обломками алевролитов и аргиллитов. На границе пристаньской и вышележащей сывьюской свит по алевролитам развита кора выветривания мощностью 3 м [Цыганко, 2011, рис. 6].

В самостоятельную парминскую свиту выделены терригенные отложения на территории Верхнепечорского поперечного опускания в центральной подзоне ЕСФЗ. Предполагается, что нижняя часть свиты мощностью 150 м отвечает пражскому ярусу. Верхняя часть условно сопоставляется с нижнеэмскими отложениями - с сывьюской свитой Приполярного Урала, а также с такатинской свитой западного склона Среднего и Южного Урала (рис. 7).

Глинисто-карбонатный тип разреза пражского яруса вскрыт скважинами на юго-восточном окончании поднятия Чернова (скв. НГК-2, инт. 400-500 м), на Воркутском поперечном поднятии (скв.1 Юньягинская, инт. 2077-2240 м). Разрезы карбонатного типа пражского яруса на Полярном Урале (р. Лек-Елец) представлены толщей (более 55 м) сероцветных вторичных доломитов с подчинёнными прослоями домеритов и углисто-доломитово-глинистых сланцев.

В восточных разрезах ЕСФЗ отложения пражского яруса сложены в основном рифовыми известняками и доломитами. На Северном, Приполярном и Полярном Урале установлены пражско-эмские рифовые толщи. Характерной особенностью этих толщ на всём Западном Урале является чрезвычайно выразительная ассоциация гидроидов *Fistulella* (кроновая часть) – *Pedifolium* (базальная пластина) и инкрустирующих цианобактерий *Ikella* биогермных известняков или их доломитизированных разновидностей. В составе палеоценозов консументную часть толщ представляют остатки строматопороидей, ругоз, табулят, проблематических гидроидов фистулелл и мшанок. Среди гетеротрофов-рифолобов, слагающих гнёзда и линзы, преобладают остатки гастропод, ортоцератид, пеллеципод, остракод, трилобитов и криноидей, но наиболее многочисленными и разнообразными (до 33 видов) являются остатки брахиопод: *Siberella siberi* Buch., *Losvia operosa* Khod., *Atrypa vijaica* Khod., *Karpinskia conjugula* Tschern., *Eospirifer sergaensis* Khod. Наиболее эффектные выходы пражской массивной рифовой толщи мощностью до 300 м установлены на р. В. Печоре. Полоса распространения этих образований прослеживается от р. В. Печоры до р. Шежима и представляет собой зону рифового плато [Антошкина, 2003, 2011].

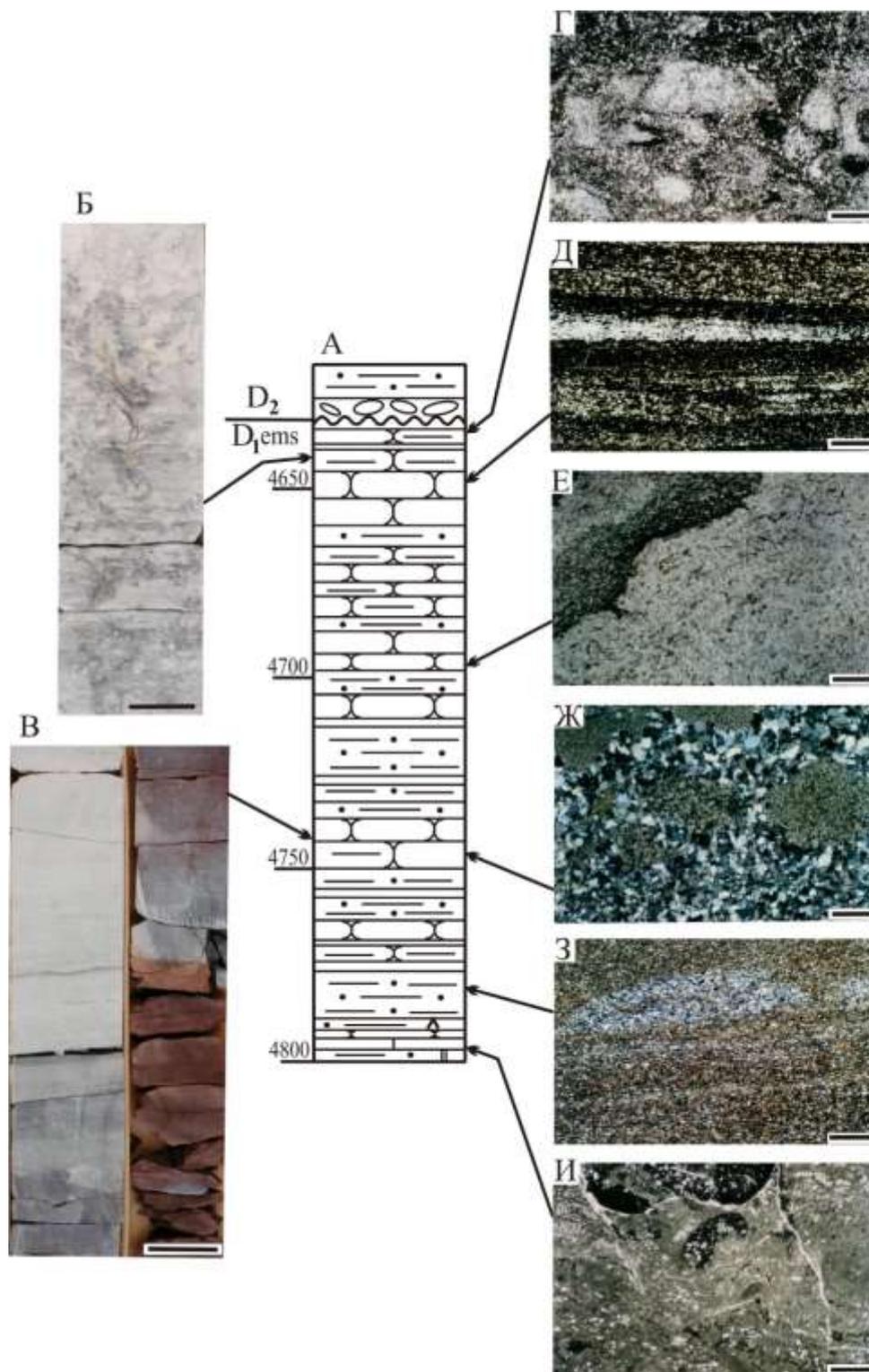


Рис. 6. Разрез и характерные типы эмских отложений скв. 1 Южно-Вангурейская

А – литологический разрез. Б - В – фотографии ядра (масштабная линия - 5 см): Б – песчаники мелкозернистые неравномерноглинистые с элементами ихнитовой текстуры, пигментированы гидроокислами железа, инт. 4638-4639 м; В – переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов красновато-коричневых и светло-серых, инт. 4748-4749 м; Г-И – микрофотографии: Г – порода глинисто-терригенного состава, доломитизированная, глубина - 4635 м; Д – аргиллит алевролитистый, пиритизированный, с линзами и слоями алевролита, глубина - 4648 м; Е – алевролит разнозернистый с прослоями глинистого и терригенно-глинистого материала, глубина - 4697 м; Ж – песчаник гравелитистый полиминеральный, глубина - 4747 м; З – алевролит неравномерно ожелезнённый, доломитизированный, глубина - 4779 м; И – доломит мелкозернистый алевролитистый с органическими остатками, глубина - 4794 м. Масштабная линейка 2 мм.

НИЖНИЙ ДЕВОН					ОТДЕЛ	СХЕМА РАСЧЛЕНЕНИЯ	
ЛОХКОВСКИЙ	ПРАЖСКИЙ		ЭМССКИЙ		ЯРУС		
	НИЖНИЙ	ВЕРХНИЙ	НИЖНИЙ	ВЕРХНИЙ	ПОДЪЯРУС		
						ДЕНИСОВСКИЙ ПРОГИБ	
			вангурейская (?) свита			КОЛВИНСКИЙ МЕГАВАЛ	
						ХОРЕЙВЕРСКАЯ ВПАДИНА	
	наульская свита		варандейская свита			ВАРАНДЕЙ- АДЪВВИНСКАЯ СТРУКТУРНАЯ ЗОНА	
	рыбацкая свита	пристаньская свита	сырьюнская (такатинская) свита	шервожская свита	бийская свита	ПРЕДУРАЛЬСКИЙ КРАЕВОЙ ПРОГИБ	
	филиппчукская серия	парминская свита	свита				ЗАПАДНАЯ ПОДЗОНА
		сухоложская свита	вучвожская свита				
			сагская свита	устьсагская свита			ВОСТОЧНАЯ ПОДЗОНА
	малошежимская свита		горевская свита			ЛЕМВИНСКАЯ СТРУКТУРНО- ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА	
	харотская свита		надотамыльская свита				
	ливановская свита		падейская свита				

Рис. 7. Схема расчленения и корреляции разрезов пражского и эмского ярусов Печорской плиты (составила З.П. Юрьева с использованием материалов [Цыганко, 2011])

В Лемвинской структурно-фациальной зоне (ЛСФЗ) пражские отложения на горизонты не расчленяются и представлены местными стратиграфическими подразделениями или их частями. Так, на Полярном Урале, на территории Лемвинского аллохтона, пражскому ярусу соответствует часть верхнехаротской подсвиты (25-30 м), которая сложена углисто-глинистыми и углисто-кремнистыми сланцами с редкими линзами и прослоями петельчатых известняков. Породы содержат многочисленные конодонты *Pandorinellina optima* (Mosk.), *Polygnathus pireneae* Boers., *Ozarkodina denckmanni* Zieg. [Цыганко, 2011].

Эмский ярус

Печорская синеклиза. Эмскому ярусу соответствует варандейская свита мощностью 180 м, со стратотипом в разрезе скв. 2 Варандейская [Стратиграфический словарь..., 1991, с. 83-84]. Площадь её развития меньше, чем наульской свиты, в связи с перерывом осадконакопления и пенеппенизацией нижнедевонских отложений в предсреднедевонское время. На палеоподнятиях эрозии подверглись и лохковские отложения (см. рис. 2, Б, рис. 8). Эмские отложения формировались в морском бассейне с повышенной соленостью и периодическим поступлением терригенного материала. Общий фон значений гамма-активности эмских пород слабо дифференцирован.

Нижняя часть варандейской свиты (45-80 м) представлена переслаиванием терригенных и карбонатных пород. Серые, коричневатые-серые доломитовые мергели и доломиты (0,3-1,6 м) мелкокристаллические, неравномерно обогащены глинистой и алевритовой примесью, содержат гнёзда (0,2-0,8 см) и прослои ангидрита, серые и красно-бурые аргиллиты доломитовые. Зеленоватые-серые и бурозеленые алевриты неравномерно глинистые содержат зёрна пирита. Отмечается текстура смятия в прослоях алеврита. В кровле нижнеэмского интервала залегают проницаемые карбонаты.

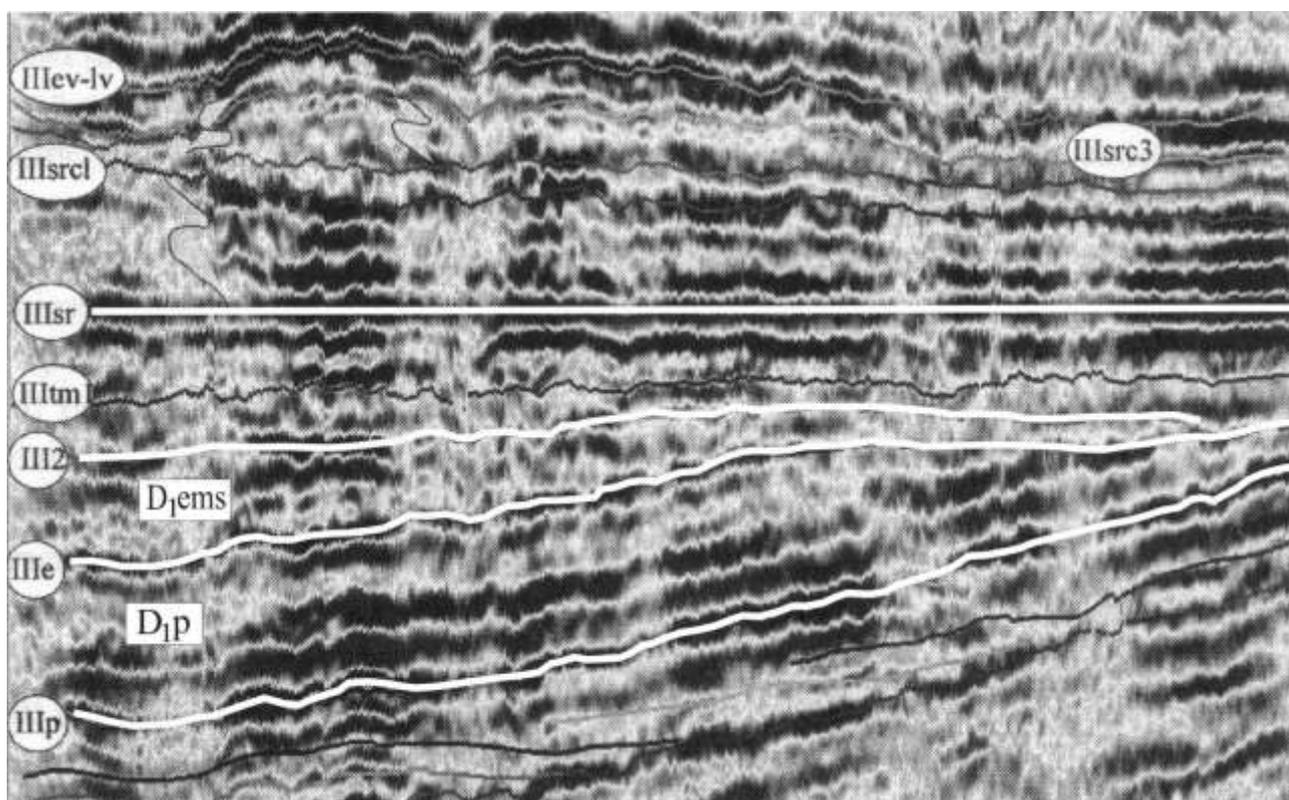


Рис. 8. Волновая картина в интервале девонских отложений северной части Сарембой-Лекейгинского вала (выравнивание по кровле саргаевских отложений) IIIsr – обозначение отражающего сейсмического горизонта (по [Мотрук, Рапопорт и др., 2002]).

В большинстве разрезов эмского яруса на диаграммах промысловой геофизики отмечается отрицательное отклонение кривой собственной поляризации (ПС), что свидетельствует о повышенных фильтрационных свойствах карбонатных пород (см. рис. 2, А и рис. 3). Интервалы проницаемых пород достигают 8-20 м (скв. 1 Тобойская, инт. 3190-3200 м). Потенциал собственной поляризации находится в прямой зависимости от диффузионно-адсорбционной активности пород [Итенберг, 1987]. Это обстоятельство фиксируется на диаграммах гамма-каротажа уменьшением значений гамма-активности пород. Физическая характеристика пород отражает геологические условия, которые контролировали постседиментационные процессы. Большое влияние на формирование зоны проницаемых пород оказал перерыв осадконакопления регионального значения. Проявление интенсивных постседиментационных изменений карбонатных пород отмечено в керне скважин (скв. 1 Мядсейская, инт. 3100-3114 м). На этом уровне доломиты (мощность слоёв в керне 0,15-3 м) отличаются по цвету и структурным характеристикам. Доломиты белые, светло-серые пелитоморфные, мелоподобные, некрепкие, массивные, с прозрачными кристаллами ангидрита. Поверхность несогласия и проявление субаэральных условий подтверждают ихнофоссилии, которые прослеживаются в керне проницаемых пород. Диаметры вертикальных ходов роющих организмов иногда равны 0,5-1 см (см. рис. 4-5). Следы ихнофоссилий твердого дна служат индикаторами субаэральной экспозиции и соответственно признаками, позволяющими идентифицировать границы осадочных секвенций [Микулаш, Дронов, 2006]. Интервал проницаемых карбонатов в сочетании со следами жизнедеятельности роющих организмов подтверждают перерыв осадконакопления на рубеже раннего и позднего эмса (см. рис. 3).

Возраст варандейской свиты датирован ранэмской ассоциацией акантод. Наиболее полный комплекс акантод был определен в нижней части варандейской свиты (скв. 2 Варандейская, инт. 3667-3679 м). Характерные виды: *Peregrinosquama costata* Valiuk., *Cheiracanthoides comptus* Wells, *Nostovicina* sp., *N. multangula* Valiuk. et Burrow и *N. sp.*, *N. curta* Valiuk. et Burrow, составляют основную часть сообщества совместно с находками *Nostovicina timanica* Valiuk., *N. sp.*, *N. tareyensis* Valiuk., *Nostolepis taimyrica* Valiuk. и *Nobilesquama watsoni* Valiuk. (определения Ю. Валюкявичюса). Там же встречен раннеэмский комплекс остракод, состоящий из 35 видов, в том числе: *Hollina arctica* Pol., *Clavofabellina borealis* Pol., *Cl. straba* Pol., *Sulcatiella armata* Abush., *Aparchitellina rozhdanna* Abush., *Nezamyslia? magnifica* Pol. и др. Аналогичный, но менее многочисленный комплекс остракод выявлен в разрезе скв. 40 Наульская (инт. 3548-3556 м) [Абушик, Шамсутдинова, 2000].

Верхняя часть варандейской свиты (до 80 м) выделяется преобладанием доломитов с прослоями мергелей, алевролитов и аргиллитов. На диаграммах КС она выделяется повышенными значениями. В базальных отложениях отмечены редкие прослои известняков тонкозернистых алевритистых. Доломиты микрозернистые светло-серые неравномерно-глинистые с различной текстурой: массивные и линзовидно-слоистые, редко крупнокомковатые, с псевдообломочной текстурой, слабосульфатизированные. Мергели доломитовые тёмно-зелёно-серые, прослоями сильноглинистые, узорчатые, массивные и тонкослойчатые. Обломочная часть в карбонатных породах (10%) представлена в основном кварцем алевритовой размерности. Прослоями выделяются гнёзда, линзы и прослои (2-8 см) ангидрита белого тонкокристаллического. Ангидритом также выполнены разноориентированные трещины. Отмечаются интервалы, где при неравномерном переслаивании карбонатных и терригенных пород (слои 3-25 см) преимущество имеет алевролит (скв. 13 Тобойская, инт. 3163-3168 м). Породы содержат остатки позвоночных, фрагменты и единичные раковины остракод, трубчатые водоросли. В инт. 3255-3266 м скв. 1 Медынская обнаружены фрагменты костей артродир, которые принадлежат крупной форме эмских эулептаспидид (определения В.Н. Каратаюте-Талимаа).

В самой верхней части варандейской свиты (мощность до 25 м) залегают вторичные доломиты, доломитовые мергели, часто сульфатизированные (см. рис. 5, Б-Г). Мергели доломитовые тёмно-серые, пятнами зеленовато-серые песчанистые. Доломиты светло-серые и серовато-коричневые с пятнистой текстурой, обусловленной серо-зелёными, иногда фиолетовыми оттенками, мелкокристаллические, песчанистые и слабоглинистые, с гнёздами ангидрита. Тонкие прослои чёрного аргиллита на отдельных участках создают неравномерную слоистость в доломитах. Серо-зелёные алевролиты глинистые и доломитовые образуют прослои мощностью 15-20 см.

В предсреднедевонское время породы варандейской и наульской свит подверглись эрозии (см. рис. 2). Кровлю эродированной пачки 2 наульской свиты в разрезе скв. 76 Лабаганская характеризует карбонатная брекчия (инт. 3508-3515 м, вынос керна 1,5 м), которая состоит из обломков доломитов, известняков, аргиллитов, заключенных в глинистый цемент. Размер обломков изменяется от доли сантиметра до 5 см. Выше брекчий залегают глинистые и терригенно-глинистые породы, содержащие микрофоссилии, характерные для франских отложений. В глинистых алевролитах (инт. 3462-3469 м) встречены раннефранские споры: *Stenozonotriletes pumilus* Naum., *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *A. micromanifestus* Naum., *A. compactus* Naum., *A. variabilis* Naum. (определения Н.И. Вербовой).

Эмские и пражские отложения на территории ВАСЗ перекрываются отложениями среднего и верхнего девона. В разрезах Мядсейской и северной части Западно-Лекейягинской

площади на эмских глинистых доломитах залегают среднедевонские эйфельские терригенные и глинисто-карбонатные породы. В скв. 63 Западно-Лекейягинская (инт. 2637-2643 м) эйфельские глинистые известняки содержат: остракоды *Aparchitellina* ex gr. *agnes* Z. Eg., *Voronina voronensis* Pol., *V.* ex gr. *longula* Z. Eg., *Cavellina* ex gr. *explicata* Z. Eg. (определения М.Н. Москаленко), акантоды *Nostolepis* aff. *kernavensis* Valiuk., *Cheiracanthus brevicostatus* Gross (определения Ю. Валюкявичюса). Но рассматриваемые отложения, в различной степени эродированные, на большей части территории их развития перекрываются верхнедевонскими тиманскими терригенно-глинистыми отложениями, содержащими: позвоночные *Bothriolepis primus* Gross (определение В.Н. Каратаюте-Талимаа; скв. 1 Тобойская, инт. 3032-3039 м), остракоды *Saccarchites* cf. *berdanae* Rozhd., *Ochescapha* cf. *Neckajae* Rozhd., *Balantoides strelniensis* Pol., *Uchtovia polenovae* Eg., *Marginia* cf. *tuberculata* Rozhd., *Cyterellina* cf. *cuneata* Rozhd., *Indivisia inistincta* Gleb et Zasp., *Buregia truncate* Gleb et Zasp., *Cavellina devoniana* Eg., *Bairdia* cf. *kinovensis* Rozhd. (определения М.Н. Москаленко; скв. 65 Западно-Лекейягинская, инт. 2591-2598 м).

Восточные районы Печорской плиты. В различных структурно-фациальных зонах с нижним и верхним подъярусами эмса сопоставляются свиты разного состава и стратиграфического объема [Цыганко, 2011, рис. 6]. В пределах западной и центральной подзон ЕСФЗ отложения раннеэмского возраста представлены терригенными и терригенно-карбонатными породами (вучвожский или сагский горизонт, сывьюская или такатинская свиты). В южной части поднятия Чернышева и Большесынинской впадины терригенный разрез сывьюской («такатинской») свиты сложен серыми мелко- и среднезернистыми разностями видимой мощности до 70 м. Типовые глинисто-карбонатные разрезы вучвожской свиты установлены на западном склоне Полярного Урала. В скв. НГК-2 в инт. 110-315 м свиту представляют серые слоистые и массивные доломиты с пластами аргиллитов в верхней части. Разрезы нижнего эмса терригенно-карбонатного типа развиты вдоль восточного борта Косью-Роговской впадины и вскрыты скв.1 Юньягинская (инт. 1900-2077 м), где они характеризуются переслаиванием доломитов, известняков доломитовых, мергелей и аргиллитов. В восточной подзоне ЕСФЗ отложения нижнего эмса характеризуются развитием преимущественно органогенно-аккумулятивных банок, завершающих раннедевонский этап рифообразования [Антошкина, 2011]. При этом наблюдается смещение органогенных построек в восточном направлении.

Верхнеэмские отложения на территории западной подзоны ЕСФЗ залегают на нижнеэмских со стратиграфическим перерывом и представлены двумя типами разрезов: терригенным и терригенно-карбонатным. Эти отложения вскрыты скважинами в Верхнепечорской впадине, на Среднепечорском поднятии, юго-восточном окончании Печоро-

Кожвинского вала. В северной части Верхнепечорской впадины в скважинах Вуктыльской площади вскрыт терригенный верхний эмс, который сложен сероцветными алевролитами, песчаниками и аргиллитами. Песчаники преобладают в основании подъяруса. На территории западной подзоны ЕСФЗ терригенно-карбонатный тип разрезов развит на юге Верхнепечорской, на севере Косью-Роговской впадин, в центральной части поднятия Чернова. Соотношение терригенных и карбонатных пород различно. Верхнему подъярису соответствуют шервожская и бийская свиты. В центральной подзоне ЕСФЗ шервожская (120 м) и бийская (38-60 м) свиты представлены терригенно-карбонатными отложениями, фациально выдержанными и представляющими собой трансгрессивные тракты. В основании шервожской свиты повсеместно развита пачка различной мощности терригенных пород – песчаники, алевролиты, часто ожелезнённые, реже сланцы. На Полярном Урале (р. Лек-Еелец) эта пачка перекрывается тёмно-серыми детритовыми известняками и мергелями (27 м).

В восточной подзоне ЕСФЗ верхнеэмские отложения известны на отдельных площадях. Они представлены разнофациальными карбонатными образованиями: известняками биокластовыми, оолитовыми, песчанистыми с прослоями кварцевых песчаников и мергелей; известны разрезы, сложенные известняками, глинистыми сланцами и алевролитами. По берегам р. Елец на протяжении 2 км прослеживаются выходы биогенных известняков, являющихся основанием рифогенной постройки, существовавшей и в среднедевонскую эпоху. Верхнеэмская часть постройки сложена серыми и светло-серыми сильно рассланцованными водорослевыми и органогенно-обломочными известняками.

На территории ЛСФЗ в эмском веке существенно усилилась дифференциация обстановок осадконакопления. Накопление морских осадков происходило в условиях шельфа средних глубин и глубокого шельфа, а также континентального склона. Отложения представлены карбонатными, терригенными, сланцевыми, кремнистыми породами. Видимая мощность отложений в естественных выходах меняется от 50 до 600 м.

Северная часть Колвинского мегавала. Колвинский мегавал является сложно построенной тектонической структурой. Мегавалу по поверхности фундамента соответствует наиболее прогнутая зона Печорской синеклизы, которая расчленяется на отдельные глубокие котловины, разделённые приподнятыми блоками фундамента. Размыв комплекса разновозрастных отложений происходил в предраннефранское время на приподнятых блоках. Этим можно объяснить фрагментарность развития отложений нижнего девона в грабенах и полуграбенах на бортах впадины [Малышев, 2002]. Скв. 1 Южно-Вангурейская вскрыла нижнедевонские терригенные отложения в одном из грабенов Колвинского мегавала на глубине 4632 м. Отложения (вскрытая мощность 168 м) представлены преимущественно обломочными породами. Породы в интервале 4720-4800 м отличаются большей степенью

глинизации, пёстрой окраской глинистых пород. Число и мощность пластов и прослоев красно-коричневого и бурого цвета увеличивается с глубиной (см. рис. 7, В). В верхней части вскрытого нижнедевонского разреза (инт. 4632-4720 м) цвет песчаников и алевролитов серый, зеленовато-серый, тёмно-серый, редко наблюдается присутствие гидроксидов железа. Неглинистые слои песчаников и алевролитов почти белые с характерными пятнисто-узорчатыми, неяснослоистыми, редко горизонтально-слоистыми текстурами. Отмечены ходы илоедов (см. рис. 7, Б). В обломочной части преобладает кварц (80-90%), полевые шпаты составляют 5-15%. Зёрна угловатые, редко полуокатанные и окатанные. Песчаники и алевролиты иногда содержат до 10-15% обломков глинистых пород и доломитов (1-2 мм), которые ориентированы преимущественно по наслоению. В основании вскрытого разреза присутствуют серые микро-тонкозернистые вторичные доломиты, содержащие глинистый (до 25%) и алевроито-псаммитовый (10-20%) кварцевый материал, а также ангидрит крупнокристаллический в виде гнезд и по трещинам. В терригенно-глинистых породах содержится обилие углефицированных растительных остатков, по которым развит аутигенный пирит. В карбонатах встречены остатки иглокожих, брахиопод, мшанок, остракод и рыб. По мнению А.Д. Архангельской и М.А. Лытасовой, таксономический состав спор, установленный в глинистых породах на глубине 4795 м, соответствует комплексам из отложений верхнего прагиена – нижнего эмса Литвы: *Emphanisporites microratus* Richardson et Lister, *Em. Rotatus* McGregor, *Em. Minutus* Allen., *Em. pseudoerraticus* (Eisemack) McGregor, *Breconisporites breconensis* Richardson, Streel, Hassan, Stecmans, *Camptozonotriletes cf. caperatus* McGregor, *Archaeozonotriletes chulus* Crammer, *Ar. aff. chulus* (Crammer) var. *magnus* McGregor, *Zonaletes divelomedium* (Tshibr.) Archang., *Retusotriletes cf. translaticus* Tschibr., *R. cf. clandestinus* Tschibr., *Acanthotriletes singularis* Archang., *Synorisporites cf. papillensis* McGregor, *Syn. cf. tripapillatus* Richardson et Lister, *Apiculiretusispora cf. arenorugosa* McGregor. По данным В.Н. Каратайте-Талимаа, микроостатки позвоночных (глубина 4795 м) *Heimenia* sp. и *Antiarchi* sp. указывают на широкий возрастной интервал их распространения от эмса до эйфеля. Однако мелкая форма *Antiarchi* sp. могла появиться в раннем девоне, так как она имеет примитивную архаичную форму, что исключает более молодой возраст пород (Основы палеонтологии, 1964). В кровельной части рассматриваемых отложений установлены раннедевонские микрофоссилии *Emphanisporites microratus* Richardson et Lister, *Em. minutus* Allen., *Archaeozonotriletes chulus* Crammer, *Zonaletes divelomedium* (Tshibr.) Archang., *Acanthotriletes parvispinosus* Naum., *Reticulatisporites vulgaris* Archang. (определение М.А. Лытасовой).

Текстурные и структурные особенности пород, характер обломков, проявление биотурбаций свидетельствуют о мелководных условиях морского осадконакопления. В

подобных условиях формировались и терригенные отложения, вскрытые скв. 12 Ярейюская (глубина 4701 м). В забойной части разреза (16 м) переслаиваются в основном пёстро и неравномерно окрашенные гидроокислами железа алевролиты, аргиллиты и песчаники. Из них преобладают красновато-коричневые и зеленовато-серые аргиллиты массивного сложения, доломитизированные, с алевроитовой примесью (до 30-40%). Алевролиты и песчаники имеют кварцевый состав обломков и неравномерно обогащены глинисто-карбонатным материалом. Прослой светло-серого песчаника выделяются редко. Макро- и микроостатки в породах не были обнаружены. Резкие изменения типа и состава пород, их окраски позволяют предположить раннедевонский эмский возраст этих отложений. Выше глубины 4685 м залегают сероцветные терригенные, терригенно-глинистые отложения (мощность 283 м), эйфельский возраст которых подтверждён комплексом спор: *Lophotriletes lepidus* Naum., *Diatomozonotriletes devonicus* Naum. var. *azonatus* Tschibr., *Retusotriletes* cf. *communis* Naum., *R.* cf. *aculeolatus* Tschibr., *R.* cf. *verrucosus* Naum. (определение А.Д. Архангельской).

Располагая в настоящее время сведениями о терригенных отложениях, вскрытых вышеупомянутыми скважинами на территории Колвинского мегавала, автор статьи предлагает выделить их в вангурейскую свиту.

Корреляция пражских и эмских отложений

Пражские и эмские отложения на территории Печорской плиты фациально дифференцированы, что затрудняет их корреляцию. При изучении терригенных девонских отложений западного склона Северного Урала Э.С. Щербаков (1977) отметил их цикличное строение и очень важную особенность – выдержанность мезоциклов на площади, благодаря чему их можно использовать для корреляции разрезов. Мезоциклы прослеживаются по всей территории и имеют маркирующие горизонты или реперы, важные для корреляции разнофациальных отложений. Общей особенностью элементарных циклитов является невыдержанность их по площади и в разрезе, поэтому в разрезах одного типа их количество может быть неодинаково.

Реперные уровни проявляются в пражских и эмских отложениях, установленных в северной части ВАСЗ. В разрезе ярусов прослеживается изменение литологических признаков, которые свидетельствуют о регрессивной тенденции морского бассейна. Фациально выдержанные нижняя и верхняя пачки наульской свиты пражского яруса представляют трансгрессивно-регрессивный ритм, который является уверенным коррелятивным маркером [Юрьева, 2000] (см. рис. 3). При сопоставлении пражских отложений, включая предуральские разрезы, трансгрессивная и регрессивная части ритма хорошо прослеживаются по площади. Границы пражского яруса чётко фиксируются геофизическими методами (см. рис. 6). При изучении разнофациальных пражских и эмских

отложений в естественных выходах Западного Урала установлен непродолжительный перерыв между ярусами (рис. 7). Присутствие пачки водорослево-амфипоровых конгломератов мощностью 4,5 м (р. Верхняя Печора), линз кварцевых алевролитов (р. Лек-Елец) и корунда (окисленного боксита) в нерастворимом остатке (р. Лемва) фиксирует резкое обмеление и соответствует предтакатинскому перерыву на границе прагиена-эмса [Антошкина, 2003]. На р. Щугор песчано-глинистые породы (0,2-0,3 м), залегающие на эрозионной поверхности пород пристаньской свиты, отнесены к переотложенной коре выветривания [Щербаков, 1977; Цыганко, 2011].

В разрезе эмских отложений нет чётко выраженных седиментационных маркёров. Но граница верхнего и нижнего подъярусов отражает эвстатическое поднятие уровня моря, которое проявилось на большей части Тимано-Печорской провинции [Ларионова и др., 2002]. Резкое повышение уровня моря и накопление тонких карбонатно-терригенных илов по всей платформе связано, возможно, с главной фазой события Dalejan [Garcia-Alcalde, 1997]. Этот перерыв осадконакопления зафиксирован геофизическими и литолого-фациальными данными. Общая литологическая и геофизическая характеристики эмских отложений, развитых в северной части ВАСЗ, выдерживается. Но не всегда уверенно проводится верхняя граница эмского яруса, поскольку по геофизическим данным ярус не всегда чётко отделяется от терригенно-глинистых верхнедевонских тиманских отложений. Датирование пограничных отложений проводится по литологическим и палеонтологическим данным. Раннедевонская регрессия достигла своего максимума в конце эмского века. Перерыв в осадконакоплении продолжался до начала региональной среднедевонской трансгрессии. Эрозии подверглись отложения, стратиграфический диапазон которых был значительным на приподнятых тектонических блоках. Литологическими маркерами верхней границы нижнедевонских отложений чаще всего служат брекчии. Амплитуда стратиграфического перерыва увеличивается с севера на юг.

Выводы

Пражские и эмские отложения, развитые на территории Печорской плиты, не везде фациально выдержаны. В северной части Варандей-Адзвинской структурной зоны они ритмично сложены, что позволило их расчленить на пачки, подсвиты. На основе геологической и геофизической информации построена литолого-генетическая модель формирования отложений, подтверждающая регрессивную направленность раннедевонского морского бассейна. Сублиторальные фации с активным привносом терригенного материала (нижненаульская подсвита, нижний эмс) сменяются фациями морского бассейна с повышенной соленостью (верхненаульская подсвита, верхний эмс). Пражские и эмские образования, вскрытые на севере ВАСЗ, отличаются по фациальной характеристике от

одновозрастных глубокозалегающих отложений на севере Колвинского мегавала, так и от разрезов в естественных выходах на востоке Печорской плиты. Геофизическая характеристика пород отражает геологические процессы, контролировавшие постседиментационные изменения пород. Абиотические события, которые проявились во время формирования отложений, подтверждены литологическими и геофизическими данными.

Литература

Абушик А.Ф., Шамсутдинова Л.Л. Остракоды раннего девона Тимано-Печорской провинции. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. - 181 с.

Антошкина А.И. Рифообразование в палеозое (север Урала и сопредельные области). - Екатеринбург: изд-во УрО РАН, 2003. - 304 с.

Антошкина А.И. Раннепалеозойское рифообразование на севере Урала как пример его взаимосвязи с гео-биосферными изменениями // Рифогенные формации и рифы в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические системы в прошлом». - М.: ПИН РАН, 2011. - С.116-141.

Биостратиграфия силурийских и девонских отложений Печорского Урала / *Першина А.И., Цыганко В.С., Щербаков Э.С., Боринцева Н.А.* – Л.: Наука, 1971. - 129 с.

Атлас геологических карт. Тимано-Печорский седиментационный бассейн. – Ухта: изд-во ООО «Региональный дом печати», 2000.

Атлас геологических карт. Тимано-Печорский седиментационный бассейн (Объяснительная записка). – Ухта: изд-во ТП НИЦ, 2002. - 122 с.

Глобальная корреляция нижнедевонских карбонатных и кластических разрезов (Проект 499 МПК / Международная подкомиссия по стратиграфии девона): Материалы международной конференции. Китабский государственный геологический заповедник. – Ташкент: Изд-во StalMag Press, 2008. - 121 с.

Ёлкин Е.А., Бахарев Н.К., Язиков А.Ю., Изох Н.Г., Сенников Н.В., Ким А.И., Ерина М.В., Рахмонов У.Д., Цмейрек Е.С. Литостратиграфия стратотипического разреза нижней границы эмского яруса (GSSP) нижнего девона (Сай Зинзильбан, Зеравшано-Гиссарская горная область, Узбекистан) // Приложение к журналу «Геология и геофизика», т. 52. Новости палеонтологии и стратиграфии, 2011. - Вып. 15. - С. 7-24.

Жемчугова В.А., Мельников С.В., Данилов В.Н. Нижний палеозой Печорского нефтегазоносного бассейна (строение, условия образования, нефтегазоносность). - М.: Изд-во Академии горных наук, 2001. - 110 с.

Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин: Учеб. пособие для вузов. – М.: Недра, 1987. - 375 с.

Ларионова З.В., Москаленко М.Н., Шамсутдинова Л.Л., Юдина Ю.А., Вербова Н.И., Мельникова Л.И. Эволюция фауны и важнейшие абиотические события в раннем – среднем девоне и начале франа Тимано-Печорской области // Геология девонской системы: Материалы международного симпозиума. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. - С. 88-90.

Малышев Н.А. Тектоника, эволюция и нефтегазоносность осадочных бассейнов европейского севера России. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2002. - 270 с.

Маргулис Е.А. Нефтегазоносные комплексы Печорского шельфа // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2009. - №4. http://www.ngtp.ru/5/35_2009.pdf

Микулаш Р., Дронов А. Палеоихнология – введение в изучение ископаемых следов жизнедеятельности. - Прага: Геолог. ин-т Акад. наук Чешской республики, 2006. - 122 с.

Мотрук В.Д., Рапопорт Б.И., Юрьева З.П., Керусов И.Н., Хромова И.Ю., Баринаева Е.М. Условия формирования девонских отложений северной части Медынского-Сарембойской антиклинальной зоны по материалам сейсморазведки 3D // Геология девонской системы: Материалы международного симпозиума. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. - С. 27-28, 295.

Основы палеонтологии. Беспчелюстные и рыбы / Отв. ред. Обручев Д.В. – М.: Наука, 1964. – С. 161-172.

Палеозойское осадконакопление на внешней зоне шельфа пассивной окраины северо-востока Европейской платформы / Отв. ред. Антошкина А.И., Салдин В.А. - Сыктывкар: Геопринт, 2011. - 200 с.

Першина А.И., Цыганко В.С., Боринцева Н.А. Биогеографическое районирование европейского севера СССР (девонский период). – Л.: Наука, 1976. - 104 с.

Прищепина О.М., Богацкий В.И., Орлова Л.А., Чумакова О.В. Прогноз нефтегазоносности области северного замыкания Тимано-Печорского осадочного бассейна // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2009. –Т.4. - №4. http://www.ngtp.ru/6/36_2009.pdf

Соболев Н.Н., Евдокимова И.О. Общая стратиграфическая шкала девонской системы: состояние и проблемы: Сб. статей Всероссийской конференции. - М: ГИН РАН, 2013. – С. 139-148.

Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - Вып. 38. - СПб.: изд-во ВСЕГЕИ, 2008. - 131 с.

Стратиграфический словарь СССР. Новые стратиграфические подразделения палеозоя СССР. - Л.: Недра, 1991. - С. 83-84.

Танинская Н.В. Седиментационные 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

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

Цыганко В.С. Стратиграфия и корреляция терригенных отложений нижнего девона Приполярного Урала и юга гряды Чернышева // Геология европейского севера России, сб.1. – Сыктывкар: Тр. ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН, 1997. - Вып. 92. - С. 54-62.

Цыганко В.С. Девон западного склона севера Урала и Пай-Хоя (стратиграфия, принципы расчленения, корреляция). - Екатеринбург: Изд-во УрО РАН. 2011. - 356 с.

Чернов Г.А. Палеозой Большеземельской тундры и перспективы его нефтеносности - М.: Наука, 1972. – 315 с.

Щербаков Э.С. Терригенный девон западного склона Северного Урала. - Л.: Наука, 1977. - 157 с.

Юрьева З.П. Реперные уровни при корреляции девонских поддоманиковых отложений (северная часть Тимано-Печорской провинции) // Актуальные проблемы геологии горючих ископаемых осадочных бассейнов европейского севера России: Материалы всероссийской конференции. – Сыктывкар: Геопринт, 2000. - С. 174-175.

Юрьева З.П. Вопросы стратиграфии нефтеносных нижнедевонских отложений (Тимано-Печорская провинция) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы европейского северо-востока России: Материалы XIV геологического съезда республики Коми, том III. - Сыктывкар: Геопринт, 2004. - С. 292-293.

Юрьева З.П. Нижнедевонские отложения Колвинского мегавала // Геология и минерально-сырьевые ресурсы европейского северо-востока России: Материалы XV геологического съезда республики Коми, том II. – Сыктывкар: Геопринт, 2009. - С. 254-256.

Юрьева З.П., Валикявичус Й. Нижний девон Варандей-Адзвинской структурной зоны (стратиграфия, корреляция) // Вестник ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН, 2012. - №5. - Сыктывкар: Геопринт, 2012. - С. 6-10.

Юрьева З.П. Пражские и эмские отложения в северо-восточных разрезах Тимано-Североуральского региона // Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия: Материалы III Всероссийского совещания. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. - С. 273-275.

Chlupač I., Havlíček V., Kříž J., Kukul Z., Štorch P. Palaeozoic of the Barrandian: Cambrian to Devonian. – Prague: Czech Geological Survey, 1998. – 183 p.

Garcia-Alcalde J.L. North Gondwanan Emsian events // Episodes. - 1997. - Vol. 20. - No. 4. - P. 241-246.

Yuryeva, Z. & Karatajüte-Talimaa, V. Vertebrates in the Lower Devonian and overlying Devonian deposits of the Pechora Basin, Russian // Middle Palaeozoic vertebrates of Laurussia:

relationship with Siberia, Kazakhstan, Asia and Gondwana (IGCP 491, 6 Baltic Stratigraphical Conference). Sp. publication 9. - SPb: St.-Petersburg University, 2005. - P. 45-47.

Vacek F. Paleoclimatic event at the Lochkovian-Pragian boundary recorded in magnetic susceptibility and gamma-ray spectrometry (Prague-Synclitorium, Czech Republic) // Bulletin of Geosciences. - 2011. - Vol.86, 2. - P. 259-268.

Valiukevičius J. New Late Silurian to Middle Devonian acanthodians of Timan-Pechora region // Acta Geologica Polonica, 2003. - 53 (3). -P. 209-245.

Valiukevičius J.&Burrow C. J. Diversity of tissues in acanthodians with *Nostolepis*-type histological structure // Palaeontologica Polonica. - 2005. - 5 (3). - P. 635-649.

Yurieva Z.P.

Institute of Geology of the Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IG Komi SC UB RAS), Syktyvkar, Russia, yurzp@atknet.ru

**CORRELATION OF PRAGIAN AND EMSIAN VARIOUS FACIES
SECTIONS OF THE PECHORA PLATE**

Based on lithological, biostratigraphical and geophysical data of the Pechora Plate wells, characteristics and correlation criteria of Pragian and Emsian (Lower Devonian) are carried out. Event boundaries are proved: Lower-Upper Emsian, Lower-Middle Devonian. Comparison of lithofacies of deep-laying Pragian and Emsian with coeval sections of different facies strata in natural outcrops of the Western slope of the Urals is carried out.

Keywords: Lower Devonian, Pragian and Emsian, stratigraphy, sedimentation, lithofacies correlation, Pechora Plate.

References

Abushik A.F., Shamsutdinova L.L. *Ostrakody rannego devona Timano-Pechorskoj provincii* [Ostracods of Early Devonian of the Timan-Pechora Province]. Saint Petersburg: VSEGEI, 2000, 181 p.

Antoshkina A.I. *Rannepaleozojskoe rifoobrazovanie na severe Urala kak primer ego vzaimosvjazi s geo-biosfernymi izmenenijami* [Early Paleozoic reef formation in the north of the Urals as an example of its correlation to the geo-biosphere changes]. Rifogennye formacii i rify v jevoljucii biosfery. Serija «Geo-biologicheskie sistemy v proshlom». Moscow: PIN RAN, 2011, p.116-141.

Antoshkina A.I. *Rifoobrazovanie v paleozoe (sever Urala i sopredel'nye oblasti)* [Reef formation in the Paleozoic (North Ural and adjacent areas)]. Ekaterinburg: izd-vo UrO RAN, 2003, 304 p.

Atlas geologicheskikh kart. Timano-Pechorskij sedimentacionnyj bassejn [Atlas of Geological Maps. Timan-Pechora sedimentary basin]. Uhta: Izd-vo OOO «Regional'nyj dom pečhati», 2000.

Atlas geologicheskikh kart. Timano-Pechorskij sedimentacionnyj bassejn (Ob"jasnitel'naja zapiska) [Atlas of Geological Maps. Timan-Pechora sedimentary basin (Explanatory note)]. Uhta: Izd-vo TP NIC, 2002, 122 p.

Biostratigrafija silurijskih i devonskih otlozhenij Pechorskogo Urala [Biostratigraphy of the Silurian and Devonian rocks of the Pechora Ural]. Pershina A.I., Cyganko V.S., Shherbakov Je.S., Borinceva N.A. Leningrad: Nauka, 1971, 129 p.

Chernov G.A. *Paleozoj Bol'shezemel'skoj tundry i perspektivy ego neftenosnosti* [Paleozoic Bolshezemel'sk tundra and its oil potential]. Moscow: Nauka, 1972, 315 p.

Chlupač I., Havliček V., Kříž J., Kukul Z., Štorch P. *Palaeozoic of the Barrandian: Cambrian to Devonian*. Prague: Czech Geological Survey, 1998, 183 p.

Cyganko V.S. *Devon zapadnogo sklona severa Urala i Paj-Hoja (stratigrafija, principy raschlenenija, korreljacija)* [Devonian western slope of the northern Ural and Pai-Khoi (stratigraphy, principles of hierarchical subdivisions, correlation)]. Ekaterinburg: izd-vo UrO RAN, 2011, 356 p.

Cyganko V.S. *Stratigrafija i korreljacija terrigennyh otlozhenij nizhnego devona Pripoljarnogo Urala i juga grjady Chernysheva* [Stratigraphy and correlation of the Lower Devonian clastic sediments of Polar Ural and Chernyshev southern ridge]. Geologija evropejskogo severa Rossii. Syktyvkar: Trudy in-ta geologii Komi NC UrO RAN, 1997, issue 1, no. 92, p. 54-62.

Garcia-Alcalde J.L. North Gondwanan Emsian events // Episodes, 1997, vol. 20, no. 4, p. 241-246.

Global'naja korreljacija nizhnedevonskih karbonatnyh i klasticheskikh razrezov (Proekt 499 MPK/Mezhdunarodnaja podkomissija po stratigrafii devona) [Global correlation of carbonate and clastic Lower Devonian sections (Project 499 IPC / International Subcommittee on Devonian stratigraphy)]. Materialy mezhdunarodnoj konferencii. Kitabskij gosudarstvennyj geologicheskij zapovednik. Tashkent: Izd-vo StalMag Press, 2008, 121 p.

Itenberg S.S. *Interpretacija rezul'tatov geofizicheskikh issledovanij skvazhin* [Interpretation of the wells geophysical logs]. Ucheb. posobie dlja vuzov. Moscow: Nedra, 1987, 375 p.

Jolkin E.A., Baharev N.K., Jazikov A.Yu., Izoh N.G., Sennikov N.V., Kim A.I., Erina M.V., Rahmonov U.D., Cmejrek E.S. *Litostratigrafija stratotipicheskogo razreza nizhnej granicy jemsskogo jarusa (GSSP) nizhnego devona (Saj Zinzil'ban, Zeravshano-Gissarskaja gornaja oblast', Uzbekistan)* [Litostratigraphy of the Lower Emsian boundary of stratotype section (GSSP) of the Lower Devonian (Sai Zinzilban, Zeravshan-Hissar mountain region, Uzbekistan)]. Prilozhenie k zhurnalu «Geologija i geofizika»: *Novosti paleontologii i stratigrafii*, 2011, vol. 52, no. 15, p. 7-24.

Larionova Z.V., Moskalenko M.N., Shamsutdinova L.L., Judina Yu.A., Verbova N.I., Mel'nikova L.I. *Jevoljucija fauny i vazhnejshie abioticheskie sobytija v rannem – srednem devone i nachale frana Timano-Pechorskoj oblasti* [The evolution of the fauna and the most important abiotic events in Early and Middle Devonian and Early Frasnian of the Timan-Pechora region]. *Geologija devonskoj sistemy: Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma*. Syktyvkar: Geoprint, 2002, p. 88-90.

Malyshev N.A. *Tektonika, jevoljucija i neftegazonosnost' osadochnyh bassejnov evropejskogo severa Rossii* [Tectonics, evolution and hydrocarbon potential of the sedimentary basins of the Northern European Russia]. Ekaterinburg: Izd-vo UrO RAN, 2002, 270 p.

Margulis E.A. *Neftegazonosnye komplekсы Pechorskogo shel'fa* [Oil-gas complexes of the Pechora shelf]. *Neftegazovaja geologija. Teorija i praktika*, 2009, vol. 4, no. 4, http://www.ngtp.ru/5/35_2009.pdf

Mikulash R., Dronov A. *Paleoichnologija – vvedenie v izuchenie iskopaemyh sledov zhiznedejatel'nosti* [Paleoichnology - an introduction to the study of trace fossils]. Praga: Geolog. Institute Akad. nauk Cheshskoj respubliki, 2006, 22 p.

Motruk V.D., Rapoport B.I., Jur'eva Z.P., Kerasov I.N., Hromova I.Yu., Barinova E.M. *Uslovija formirovanija devonskih otlozhenij severnoj chasti Medynsko-Sarebojskoj antiklinal'noj zony po materialam sejsmorazvedki 3D* [Conditions of formation of the Devonian strata of Northern Medyn-Sareboj Anticlinal area based on 3D seismic]. *Geologija devonskoj sistemy: Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma*. Syktyvkar: Geoprint, 2002, p. 27-28, 295.

Osnovy paleontologii. Bescheljustnye i ryby [Fundamentals of paleontology. Agnatha and fishes]. Otv. red. D.V. Obruchev. Moscow: Nauka, 1964, p. 161-172.

Paleozojskoe osadkonakoplenie na vneshnej zone shel'fa passivnoj okrainy severo-vostoka Evropejskoj platformy [Paleozoic sedimentation on the outer shelf zone of the passive margin northeast of the European Platform]. Otv. red. Antoshkina A.I., Saldin V.A. Syktyvkar: Geoprint, 2011, 200 p.

Pershina A.I., Cyganko V.S., Borinceva N.A. *Biogeograficheskoe rajonirovanie evropejskogo severa SSSR (devonskij period)* [Biogeographic zonation of the European North of the USSR (Devonian)]. Leningrad: Nauka, 1976, 104 p.

Prishhepa O.M., Bogackij V.I., Orlova L.A., Chumakova O.V., Kostygova P.K. *Prognoz neftegazonosnosti oblasti severnogo zamykanija Timano-Pechorskogo osadochnogo bassejna* [Forecast of petroleum potential of the district of the Timan-Pechora petroleum basin northern closure]. *Neftegazovaja geologija. Teorija i praktika*, 2009, vol. 4, no. 3, http://www.ngtp.ru/rub/6/36_2009.pdf

Shcherbakov E.S. *Terrigennyj devon zapadnogo sklona Severnogo Urala* [Devonian clastic of the western slope of the Northern Ural]. Leningrad: Nauka, 1977, 157 p.

Sobolev N.N., Evdokimova I.O. *Obshhaja stratigraficheskaja shkala devonskoj sistemy: sostojanie i problemy* [General stratigraphic scale of the Devonian system: status and problems]. Sb. statej Vserossijskoj konferencii. Moscow: GIN RAN, 2013, p. 139-148.

Sostojanie izuchennosti stratigrafii dokembrija i fanerozoja Rossii. Zadachi dal'nejshih issledovanij. Postanovlenija Mezhdzvedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postojannyh komissij [Precambrian and Phanerozoic Russia - State of knowledge stratigraphy: problems for further research. Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its standing committees]. Saint Petersburg: izd-vo VSEGEI, 2008, no. 38, 131 p.

Stratigraficheskiy slovar' SSSR. Novye stratigraficheskie podrazdeleniya paleozoja SSSR [Stratigraphic dictionary of the USSR. New Paleozoic stratigraphic units of the USSR]. Leningrad: Nedra, 1991, p. 83-84.

Taninskaja N.V. *Sedimentacionnye kriterii prognoza kollektorov v sredneordoviksko-nizhnedevonskih otlozhenijah Timano-Pechorskoj provincii* [Sedimentological criteria of reservoirs forecast of the Middle Ordovician and Lower Devonian Formation of Timan-Pechora Province]. Neftegazovaja geologija. Teorija i praktika, 2010, vol. 5, no. 4, http://www.ngtp.ru/rub/2/52_2010.pdf

Timonin N.I. *Pechorskaja plita: istorija geologicheskogo razvitiya v fanerozoje* [Pechora Plate: history of Phanerozoic geological development]. Ekaterinburg: Izd-vo UrO RAN, 1998, 240 p.

Vacek F. Paleoclimatic event at the Lochkovian-Pragian boundary recorded in magnetic susceptibility and gamma-ray spectrometry (Prague-Synclitorium, Czech Republic) // Bulletin of Geosciences, 2011, vol.86, 2, p. 259-268.

Valiukevičius J. & Burrow C.J. Diversity of tissues in acanthodians with Nostolepis-type histological structure // Palaeontologica Polonica, 2005, 5 (3), p. 635-649.

Valiukevičius J. New Late Silurian to Middle Devonian acanthodians of Timan-Pechora region // Acta Geologica Polonica, 2003, 53 (3), p. 209-245.

Yurieva Z.P. *Nizhnedevonskie otlozhenija Kolvinskogo megavala* [Lower Devonian strata of Kolva megaswell]. Geologija i mineral'no-syr'evye resursy evropejskogo severo-vostoka Rossii: Materialy XV geologicheskogo s"ezda respubliki Komi. Syktyvkar: Geoprint, 2009, vol. II, p. 254-256.

Yurieva Z.P. *Prazhskie i jemsskie otlozhenija v severo-vostochnyh razrezah Timano-Severoural'skogo regiona* [Pragian and Emsian strata in the northeastern part of the Timan Northern Ural region]. Paleozoj Rossii: regional'naja stratigrafija, paleontologija, geo- i biosobytija: Materialy III Vserossijskogo soveshhanija. Saint Petersburg: izd-vo VSEGEI, 2012, p. 273-275.

Yurieva Z.P. *Repere nye urovni pri korrelyacii devonskih poddomanikovyh otlozhenij (severnaja chast' Timano-Pechorskoj provincii)* [The reference levels in correlation of Under Domanic Devonian strata (northern part of the Timan-Pechora Province)]. Aktual'nye problemy geologii gorjuchih iskopaemyh osadochnyh bassejnov evropejskogo severa Rossii: Materialy vserossijskoj konferencii. Syktyvkar: Geoprint, 2000, p. 174-175.

Yurieva Z.P. *Voprosy stratigrafii neftenosnyh nizhnedevonskih otlozhenij (Timano-Pechorskaja provincija)* [Stratigraphic questions of Lower Devonian oil deposits (Timan-Pechora Province)]. Geologija i mineral'no-syr'evye resursy evropejskogo severo-vostoka Rossii: Materialy XIV geologicheskogo s"ezda respubliki Komi, tom III. Syktyvkar: Geoprint, 2004, p. 292-293.

Yurieva Z.P., Valikjavichus J. *Nizhnij devon Varandey-Adz'vinskoj strukturnoj zony (stratigrafija, korrelyacija)* [Lower Devonian Varandey-Adzva structural area (stratigraphy, correlation)]. Vestnik in-ta geologii Komi NC UrO RAN. Syktyvkar: Geoprint, 2012, no. 5, p. 6-10.

Yuryeva, Z. & Karatajüte-Talimaa, V. Vertebrates in the Lower Devonian and overlying Devonian deposits of the Pechora Basin, Russian // Middle Palaeozoic vertebrates of Laurussia: relationship with Siberia, Kazakhstan, Asia and Gondwana (IGCP 491, 6 Baltic Stratigraphical Conference). Sp. publication 9. Saint Petersburg: St.-Petersburg University, 2005, p. 45-47.

Zhemchugova V.A., Mel'nikov S.V., Danilov V.N. *Nizhnij paleozoj Pechorskogo neftegazonosnogo bassejna (stroenie, uslovija obrazovanija, neftegazonosnost')* [Lower Paleozoic of the petroleum Pechora basin (structure, formation conditions, petroleum potential)]. Moscow: Izd-vo Akademii gornyh nauk, 2001, 110 p.