

УДК 567.42; 567.43; 567.44; 567.45; 567.46; 567.47; 567.3; 551.734 (476)

Д.П. Плакс

СМЕНА АССОЦИАЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ В ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ БЕЛАРУСИ

Анализ ихтиофауны из девонских отложений Беларуси позволил установить основные особенности развития и смены ее ассоциаций и некоторых отдельных ее представителей в течение девонского периода. Эти данные очередной раз подтверждают большую значимость ихтиофауны и перспективность ее использования в решении проблем стратиграфического расчленения и корреляции разновозрастных нижне-, средне- и верхнедевонских терригенных и карбонатно-терригенных отложений и в несколько меньшей степени карбонатных.

На территории Беларуси ихтиофауна довольно часто встречается в разнофациальных отложениях девона, которые широко распространены в пределах республики и в тектоническом отношении приурочены к Припятскому прогибу, Оршанской и Подляско-Брестской (юго-западная часть) впадинам, Волынской моноклинали, Брагинско-Лоевской, Жлобинской и Латвийской седловинам, северному и восточному склонам Белорусской антеклизы и северо-западному склону Воронежской антеклизы [1]. Бесчелюстные и рыбы обнаружены почти во всех ярусах девона этих тектонических структур. Так, в Волынской моноклинали и Подляско-Брестской впадине ихтиофауна известна с борщовского и чортковского горизонтов лохковского яруса нижнего девона. На территории северного и восточного склонов Белорусской антеклизы, Латвийской и Жлобинской седловин, Оршанской впадины бесчелюстные и рыбы встречены в отложениях витебского горизонта эмского яруса нижнего девона, адровского, освейского, городокского, костюковичского горизонтов эйфельского яруса и полоцкого, убортского горизонтов живетского яруса среднего девона, а также желонского, саргаевского (скрыгаловских и сарьянских слоев), частично семилукского, речицкого горизонтов франского яруса верхнего девона. На территории северо-западного склона Воронежской антеклизы позвоночные обнаружены в отложениях адровского и костюковичского горизонтов эйфельского яруса, полоцкого и убортского горизонтов живетского яруса среднего девона, а также в отложениях желонского горизонта франского яруса верхнего девона. В пределах Припятского прогиба ихтиофауна установлена в отложениях адровского, освейского, городокского, костюковичского горизонтов эйфельского яруса и полоцкого, убортского горизонтов живетского яруса среднего девона, в отложениях желонского горизонта и скрыгаловских, сарьянских слоев саргаевского горизонта, в породах буйновичских слоев семилукского горизонта, в образованиях речицкого горизонта, в породах стреличевских слоев воронежского горизонта и в отложениях кустовницкого горизонта франского яруса, а также в отложениях домановичского, кузьмичевского, ствижского, боровского и калиновского горизонтов фаменского яруса верхнего девона. На территории Брагинско-Лоевской седловины находки позвоночных из девонских отложений не исследованы.

Остатки бесчелюстных и рыб в пределах вышеупомянутых тектонических структур встречаются как в терригенных породах (в песках, песчаниках, алевритах, алевролитах, аргиллитах, глинах), так и в карбонатных (в известняках, доломитах, мергелях). Более обычны они в песках, песчаниках, алевритах, алевролитах, аргиллитах, глинах и мергелях. Чаще всего ихтиофауна встречается в прибрежно-морских, континентальных и лагунных отложениях. В морских образованиях остатки ихтиофауны встречаются несколько реже.

Подробные сведения о девонской ихтиофауне Беларуси и ее стратиграфическом и фаціальном распределении рассматриваются во многих работах отечественных и зарубежных исследователей [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 и др.]. Здесь мы ограничимся рассмотрением лишь основных, интересующих нас особенностей изменения ее ассоциаций и некоторых важных для стратиграфии таксонов во времени.

Согласно имеющимся на сегодняшнее время данным, наиболее хорошо изучена ихтиофауна на территории Беларуси из отложений нижней части лохковского яруса и верхней части эмского яруса нижнего девона, эйфельского и живетского ярусов среднего девона, а также из отложений нижнего подъяруса франского яруса. Ихтиофауна из отложений верхнего лохкова, прагиена и нижнего эмса в пределах республики не установлена из-за отсутствия на территории Беларуси этих отложений. Ихтиофауна из образований верхнего подъяруса фаменского яруса исследована несколько хуже. Практически совершенно не изучена ихтиофауна из отложений среднего и верхнего подъярусов франского яруса, а также из пород нижнего подъяруса фаменского яруса. Из отложений среднего подъяруса фаменского яруса ихтиофауна вообще неизвестна. Однако, несмотря на такую, казалось бы, неравномерность в изучении позвоночных, все же можно выявить основные этапы ее формирования и развития в течение девонского периода на рассматриваемой территории. Ниже приводятся главные установленные особенности смены ассоциаций позвоночных в нижнее-, средне- и верхнедевонских отложениях Беларуси.

Лохковская ихтиофауна Беларуси (борщовского и чортковского времени) сравнительно близка к позднесилурийской пржидольской ихтиофауне. Из пржидола среди выявленных таксонов в лохков переходят пять родов акантодов – *Nostolepis*, *Gomphonchus*, *Pruemolepis*, *Poracanthodes* и *Endemolepis*. Но в то же время лохковской ихтиофауне свойственны свои характерные особенности: доминирующее место в фауне бесчелюстных занимают телодонты, представленные родами *Turinia* и *Nikolivia* (род *Turinia* продолжает свое существование на территории республики до позднего эмса), а в фауне рыб преобладают акантоды, представленные родами *Nostolepis*, *Gomphonchus*, *Pruemolepis*, *Poracanthodes*, *Cheiracanthoides*, *Canadalepis* и *Endemolepis*, из которых лишь род *Nostolepis* дает зональный вид *Nostolepis minima* Valiuk, характеризующий рассматриваемый временной интервал; существенного расцвета достигают гетеростраки – *Tesseraspis*, *Anglaspis*, *Corvaspis*, *Phialaspis*, которые к тому же являются руководящими и по которым возможно сопоставление белорусских разрезов лохкова с одновозрастными разрезами Подолии, Волыни, Прибалтики, Северного Тимана, Канадской Арктики, Англии и Шпицбергена; практически не известны остеоостраки, за исключением мелких проблематичных остатков семейства *Sephalaspididae*; довольно редки птераспиды; известны первые саркоптеригии – род *Porolepis* и редкие, пока не определимые даже до рода актиноптеригии.

Позвоночные позднего эмса (витебского времени) представлены в основном рыбообразными – телодонтами, остеоостраками и псаммостеидами – и рыбами – преимущественно акантодами, плакодермами и саркоптеригиями. В таксономическом отношении ихтиофауна позднего эмса значительно отличается от бесчелюстных и рыб лохкова. Сменяется почти весь ее таксономический состав. Количество таксонов телодонтов уменьшается, появляется новый руководящий вид *Skamolepis fragilis* Kar.-Tal. для позднего эмса. Остеостраки значительно уменьшаются в количестве. Вместо циатаспид, тессераспид, корваспидид, тракваираспидид и птераспид руководящую группу образуют псаммостеиды, расцвет которых приходится на живетское и раннефранское время. Значительно увеличивается количество эвартродир и саркоптеригий. Появляются антиархи и птиктодонтиды, из которых установлено несколько новых таксонов. Птиктодонтиды появляются в Беларуси на том же уровне, что и в Прибалтике и Рейн-

ской области. Из представителей эвартродир интересен род *Diadsomaspis*, который позволяет произвести корреляцию верхнеэмских отложений Беларуси с разновозрастными образованиями Западной Европы [41, 42]. Стратиграфически важен также вид плакодерм *Kartalaspis belorussica* Mark-Kurik, который является зональным для отложений витебского горизонта верхнего эмса. Для комплекса позвоночных позднего эмса характерно главным образом большое количество появившихся на территории республики новых таксонов акантодов (*Markacanthus*, *Diplacanthus*, *Rhadinacanthus*, *Ectopacanthus*, *Laliacanthus*, *Cheiracanthus*, *Haplacanthus* и *Ptychodictyon*), плакодерм (*Kartalaspis*, *Diadsomaspis*, *Phlyctaeniina*, *Actinolepididae*, *Ptyctodontida*, *Asterolepididae* и др.) и саркоптеригий (?*Heimenia*, *Onychodus*, *Glyptolepis*, *Osteolepididae*). Статистическое преобладание в отложениях витебского горизонта вида *Laliacanthus singularis* Kar.-Tal. может использоваться для определения возраста этих отложений. Однако нужно отметить, что этот вид характерен также и для покрывающих отложений адровского горизонта эйфельского яруса среднего девона, для которых он совместно с отложениями витебского горизонта является зональным. Нелишним здесь будет упомянуть и то, что вышеуказанные рода *Onychodus* и *Glyptolepis* характеризуются существенно большим вертикальным распространением, а именно: *Glyptolepis* – от позднего эмса до франа включительно, а *Onychodus* – до фамена включительно. Что касается остатков остеолепидид, то они встречаются довольно часто среди ископаемой ихтиофауны, но трудно поддаются точному определению. Поэтому, несмотря на их длительное существование (эмс – ранний карбон), представители семейства *Osteolepididae* не имеют стратиграфической ценности. Идентификация остеолепидид возможна при наличии более полных скелетных остатков. Из хрящевых рыб позднего эмса достоверно известен род *Ohiolepis* (также известный в эйфеле), а из актиноптеригий – род *Cheirolepis*, который также имеет широкий стратиграфический диапазон распространения – от позднего эмса до франа включительно. В целом установлено, что доминантными группами ихтиофауны для позднего эмса являются в основном акантоды и плакодермы, несколько в меньшей степени саркоптеригии.

В среднем девоне Беларуси по сравнению с ранним довольно принципиально меняется состав ихтиофауны. Доминантную роль, вместо телодонтов, остеоостраков, циатаспид, птераспид, тессераспид, корваспидид и тракваспидид, а также довольно часто встречающихся акантодов, играют псаммостеиды, существенно увеличивается количество плакодерм, саркоптеригий, актиноптеригий, численность акантодов значительно возрастает. В качестве реликтовых групп из раннего девона в средний переходят телодонты, остеоостраки и птераспиды, однако число их очень сильно сокращается. В целом на протяжении всего среднего девона в ихтиофауне наблюдаются следующие изменения: *Phlyctaeniina* постепенно сменялись представителями *Coccosteina*; птерихтиодиды (*Byssacanthus*, *Gerdalepis*) замещались астеролепидидами (*Asterolepis*); род *Asterolepis* продолжает существовать до раннего франа; дипнои, известные с раннего девона, продолжают стремительно развиваться; *Acanthodii* были представлены разными родами, некоторые из них (*Homacanthus*, *Haplacanthus*, *Archaeacanthus*, *Markacanthus*, *Diplacanthus*, *Cheiracanthus*, *Ptychodictyon* и др.) существовали сравнительно длительное время: *Markacanthus*, *Ptychodictyon*, *Rhadinacanthus* – с эмса до живета включительно, *Diplacanthus* – с эмса до раннего франа включительно, *Cheiracanthus* – с эмса достоверно до живета включительно, *Homacanthus* – с эйфеля до фамена включительно, *Archaeacanthus* – с эйфельского века до живетского включительно, *Haplacanthus* – с эмса до раннего фамена включительно; к концу живета исчезают птерихтиодиды и уменьшается видовое разнообразие астеролепидидов, псаммостеидов, акантодов и других представителей ихтиофауны. Если рассмотреть смену ассоциаций бесчелюстных и рыб в среднем девоне (эйфеле и живете) Беларуси более детально, то можно вы-

делить некоторые ее особенности. Так, позвоночные эйфеля (адровского, освейского, городокского, костюковичского времени) и живета (полоцкого времени) имеют ряд общих черт. Например, вид *Actinolepis tuberculata* Ag. встречается как в отложениях эйфеля, так и в образованиях живета. Род *Homostius*, по-видимому, появляется в городокское время эйфельского века. Хрящевых рыбы, определенные до рода и вида, известны в городокском и костюковичском горизонтах эйфеля и представлены соответственно *Ohiolepis* sp. и *Lugalepis multispinata* Kar.-Tal. Для эйфеля и живета общими родами из представителей псаммостеид, плакодерм, саркоптеригий и актиноптеригий являются *Pycnosteus*, *Ganosteus*, *Byssacanthus*, *Asterolepis*, *Actinolepis*, *Millerosteus*, *Cocosteus*, *Gyroptychius*, *Glyptolepis*, *Cheirolepis*, *Orvikuina* и др. Только для адровского горизонта является характерным и соответственно руководящим видом *Schizosteus heterolepis* (Preobr.), для освейского – *Cheiracanthoides estonicus* Valiuk, для костюковичского – *Nostolepis kernavensis* Valiuk. Из эвартродир для костюковичского горизонта руководящим видом является *Cocosteus cuspidatus* Miller ex Ag. Вид *Ptychodictyon rimosum* Gross зональный для городокского горизонта, однако его вертикальное распространение не ограничивается только этим стратиграфическим интервалом.

В полоцких сообществах живетского века заметную роль играют псаммостеиды *Pycnosteus*, *Ganosteus* и *Psammolepis*, которые дают ряд характерных видов для живетского века в целом. Род *Psammolepis* характерен главным образом для убортского времени позднего живета и в меньшей степени для раннего франа. К концу живета появляется род *Psammosteus*. Из эвартродир в живетское время господствовали коккостеиды (*Cocosteus*, *Dickosteus*, *Millerosteus*), появился род *Plourdosteus*. Из хрящевых рыб в живете известны «*Orodus*» *devonicus* Hussakof & Bryant, *Potacrodus* и *Symmoriiformes* (столинские слои), а также семейство *Xenacanthidae* (морочские слои). Руководящими видами псаммостеид для отдельных интервалов живетского яруса, достоверно установленными на территории Беларуси, являются *Pycnosteus tuberculatus* (Rohon) и *Psammolepis paradoxa* Ag. Вид *Pycnosteus tuberculatus* (Rohon) совместно с видом *Asterolepis dellei* Gross характеризует верхнюю часть столинских слоев полоцкого горизонта, а вид *Psammolepis paradoxa* Ag. совместно с видом *Asterolepis ornata* Eichw. – убортский горизонт. Из акантодов руководящим видом для полоцкого горизонта является *Diplacanthus gravis* Valiuk. Род *Gerdalepis*, найденный в отложениях столинских слоев полоцкого горизонта Беларуси, позволяет провести корреляцию этих отложений с одновозрастными образованиями Западной Европы (Германии, Бельгии) [41, 42, 43, 44, 45]. Род *Microbrachius* характерен для морочских слоев. Вид *Devononchus concinnus* (Gross) характерен как для убортского горизонта верхнего живета, так и для желонского горизонта нижнего франа.

Позднедевонская ихтиофауна Беларуси по сравнению со среднедевонской претерпела существенные изменения. В качестве реликтовых групп в позднем девоне выступают псаммостеидные бесчелюстные, которые достаточно широко представлены в раннем фране (*Psammolepis*, *Psammosteus*) и вымирают к началу фамена, а также астеролепидиды и некоторые представители акантодов, характерных для раннего франа. Род *Psammosteus* в раннем фране республики представлен двумя достоверно установленными видами *Psammosteus precursor* Obr. и *Psammosteus maeandrinus* Ag., в то время как род *Psammolepis* одним – *Psammolepis undulata* (Ag.), который к тому же является зональным для желонского горизонта. Из большого разнообразия среднедевонских видов только *Devononchus concinnus* (Gross), *D. laevis* (Gross) и *Glyptolepis baltica* Gross известны в позднем девоне Беларуси. Стоит также отметить, что впервые в позднем девоне появляются ботриолепидиды (*Bothriolepis*, *Grossilepis*), характерные для франского и фаменского веков. Род *Bothriolepis* появляется в основании желонского горизонта нижнего франа. Род *Grossilepis* – кратковременный, характерен только для отдельных

интервалов франа и представлен одним видом *Grossilepis tuberculata* (Gross). На территории Беларуси он встречается в нижней части саргаевского горизонта. Род *Bothriolepis* во фране Беларуси на сегодняшнее время представлен тремя видами, каждый из которых является зональным для определенного стратиграфического уровня. Так, вид *Bothriolepis prima* Gross характеризует нижнюю часть желонского горизонта, зональным видом для скрыгаловских и сарьянских слоев саргаевского горизонта является вид *Bothriolepis cellulosa* (Pander), а для речицкого горизонта – вид *Bothriolepis maxima* Gross. Достаточно много во франских отложениях Беларуси встречается представителей саркоптеригий, несколько меньше эвартродир и птиктодонтидов. Актиноптеригии представлены главным образом родом *Moythomasia*. В целом в комплексе позвоночных франского века наблюдаются следующие изменения: роль псаммостеидов уменьшается, ботриолепидиды вытесняют астеролепидидов, широко представлены более крупные формы эвартродир, пандерихтиидов, голоптихиидов, дипной и других рыб. Что касается позвоночных фауны, то они изучены очень слабо и достаточно неравномерно. Так, из отложений нижнего подъяруса фауны известны лишь неопределимые до вида представители ихтиофауны, которые в домановичском горизонте представлены плакодермами (*Bothriolepis*) и остеолепидными саркоптеригиями (*Osteolepididae* gen. indet.), а в кузьмичевском горизонте – актиноптеригиями (*Moythomasia*). Гораздо более богатый комплекс позвоночных известен из отложений верхнего подъяруса фауны (ствижского, боровского и калиновского горизонтов) [46, 47]. Ихтиофауна этого временного интервала представлена главным образом актиноптеригиями и саркоптеригиями, в меньшей степени хрящевыми рыбами и совсем скудно акантодами и плакодермами. Ниже приводятся данные, подтверждающие эту особенность стратиграфического и таксономического распределения ихтиофауны. Так, отложения ствижского горизонта содержат следующие таксоны рыб: *Groenlandaspidae* gen. indet., *Euarthrodira* indet., *Strunius* sp., *Rhizodontida* indet. и *Actinopterygii* indet. Все они имеют широкий стратиграфический диапазон распространения. В породах боровского горизонта установлены акантоды *Acanthodes* sp.; хрящевые рыбы *Stenacanthidae* gen. 1, *Stenacanthidae* gen. 3, *Stenacanthidae* gen. indet., *Protacrodus* sp. nov., “*Ageleodus*” sp., саркоптеригии *Onychodus* sp., *Strunius* sp., *Porolepiformes* gen. indet., *Taeniolepis trautscholdi* (Chab.), ?*Tristichopterygidae* gen. indet., *Dipteridae* gen. indet.; актиноптеригии *Rhadinichthys tuberculatus* Traq., *R. macconchi* Traq., *R. delicatulus* Traq., *Rhadinichthys* sp. nov., *Elonichthys* cf. *pulcherrimus* Traq. и *Actinopterygii* indet. В данном комплексе, как правило, доминируют актиноптеригии. Комплекс позвоночных калиновского горизонта следующий: *Rhizopsidae* gen. indet., *Palaeonisciformes* indet., *Mansfeldiscus sweeti* Woodw., *Elonichthys* cf. *robinsoni* Hibb., *Elonichthys* sp. 1 и *Aetheretmon valenticum* Wh. В нем также преобладают актиноптеригии.

В заключение стоит отметить, что ихтиофауна, как быстро изменяющаяся группа во времени, имеет важное значение в стратиграфическом отношении. Она в настоящее время широко используется для детальной стратификации и корреляции девонских отложений, в которых фауна беспозвоночных организмов бедна или вовсе отсутствует. Большинство указанных здесь зональных видов бесчелюстных и рыб распространено на большей части Восточно-Европейской платформы и служит надежным критерием для корреляции разнофациальных отложений Главного и Центрального девонских полей, Тимана, Донецка, Воыно-Подоллии. Для этих целей особенно важны некоторые группы гетеростраков, плакодерм, акантодов и саркоптеригий. Подтверждением этому являются данные, изложенные в этом сообщении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кручек, С.А. Девонская система / С.А. Кручек [и др.] // Геология Беларуси / А.С. Махнач [и др.] ; НАН Беларуси, Ин-т геолог. наук ; под. общ. ред. А.С. Махнача. – Минск, 2001. – С. 186–236.
2. Каратаюте-Талимаа, В.Н. Телодонты силура и девона СССР и Шпицбергена / В.Н. Каратаюте-Талимаа. – Вильнюс, 1978. – 336 с.
3. Лярская, Л.А. Резекненская свита и ее возрастные аналоги / Л.А. Лярская // Стратиграфия фанерозоя Прибалтики. – Рига, 1978. – С. 22–39.
4. Валюкявичюс, Ю.Ю. Распространение чешуй акантодов в среднедевонских отложениях Белоруссии / Ю.Ю. Валюкявичюс // Материалы по стратиграфии Белоруссии. – Минск, 1981. – С. 66–67.
5. Валюкявичюс, Ю.Ю. Акантоды наровского горизонта Главного девонского поля / Ю.Ю. Валюкявичюс. – Вильнюс, 1985. – 144 с.
6. Валюкявичюс, Ю.Ю. Новые виды акантодов из среднего девона Прибалтики и Белоруссии / Ю.Ю. Валюкявичюс // Палеонтолог. журн. – 1988. – № 2. – С. 80–86.
7. Валюкявичюс, Ю.Ю. Комплекс чешуй акантодов из основания среднего девона Прибалтики и Белоруссии / Ю.Ю. Валюкявичюс, В.Н. Каратаюте-Талимаа // Биофации и фауна силурийского и девонских бассейнов Прибалтики / Всесоюз. НИИ морской геологии. – Рига, 1986. – С. 110–122.
8. Урьев, И.И. Речицкий горизонт Припятского прогиба: строение и возраст по позвоночным / И.И. Урьев, Ю.Ю. Валюкявичюс, В.Н. Каратаюте-Талимаа // Докл. АН Беларуси. – 1992. – Т. 36, № 5. – С. 457–460.
9. Valiukevičius, J. Complexes of vertebrate microremains and correlation of terrigenous Devonian deposits of Belarus and adjacent territories / J. Valiukevičius, V. Talimaa, S. Kruchek // Ichthyolith Issues. Special Publication 1 Socorro. – New Mexico, 1995. – P. 53–59.
10. Kruchek, S. Vertebrate microremains from the Lower Devonian (Lochkovian) deposits of Belarus / S. Kruchek, J. Valiukevičius, T. Märss // The Third Baltic Stratigraphical Conference (Abstracts). – Tartu, 1996. – P. 34.
11. Valiukevičius, J. Acanthodians and zonal stratigraphy of Lower and Middle Devonian in East Baltic and Byelorussia / J. Valiukevičius // Palaeontographica. – Stuttgart, 1998. Abt. A. – S. 1–53.
12. Mark-Kurik, E. The Middle Devonian fishes of the Baltic States (Estonia, Latvia) and Belarus / E. Mark-Kurik // Courier Forschungsinstitut Senckenberg (Final Report of IGCP 328 project) – 2000. – Vol. 223. – P. 309–324.
13. Mark-Kurik, E. *Kartalaspis* and other Early Devonian arthrodires and their stratigraphical significance / E. Mark-Kurik // The Fifth Baltic Stratigraphical Conference. Basin stratigraphy // Modern methods and problemes. – Vilnius, 2002. – P. 117–118.
14. Valiukevičius, J. Acanthodian biostratigraphy and interregional correlations of the Devonian of the Baltic States, Belarus, Ukraine and Russia / J. Valiukevičius, S. Kruchek // Courier Forschungsinstitut Senckenberg (Final Report of IGCP 328 project). – 2000. – Vol. 223. – P. 271–289.
15. Иванов, А.О. Раннефранская ихтиофауна окрестностей Рубы (северо-восток Беларуси) / А.О. Иванов, Д.П. Плакса, Э.В. Лукшевич // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси / Ин-т геолог. наук НАН Беларуси. – Минск, 2003. – С. 142.
16. Kruchek, S. Fish assemblages and stratigraphy of the Lower and Middle Devonian of Belarus / S. Kruchek, D. Plaksa // Ichthyolith Issues / Special Publication 7. The Gross Symposium 2. Advances in Palaeoichthyology. – Riga, 2003. – P. 31–33.

17. Плакса, Д.П. О распространении остатков ихтиофауны в разрезах терригенных отложений девона Беларуси / Д.П. Плакса // Сб. тр. молодых ученых Нац. акад. наук Беларуси. Отд-е химии и наук о Земле / редкол.: В.Е. Агабеков [и др.]. – Минск, 2003. – Т. III. – С. 179–182.

18. Плакса, Д.П. Палеоихтиологический анализ отложений верхнего девона Кулажинской площади Оршанской впадины / Д.П. Плакса // Сб. тр. молодых ученых Нац. акад. наук Беларуси. Отделение химии и наук о Земле / редкол.: Я.И. Аношко [и др.]. – Минск, 2004. – Т. I. – С. 320–324.

19. Плакса, Д.П. Комплекс ихтиофауны из верхнедевонских отложений карьера «Гралева» (пос. Руба, Витебская область) / Д.П. Плакса // Палеонтологическая летопись региональных и глобальных событий : тезисы докл. LI сессии Палеонтологического об-а при РАН, Санкт-Петербург, 4–8 апреля 2004 г. – Санкт-Петербург, 2005. – С. 96–98.

20. Плакса, Д.П. Новые данные по акантодам (Pisces, Acanthodii) девона Беларуси / Д.П. Плакса // Литасфера. – 2005. – № 2 (23). – С. 33–37.

21. Плакса, Д.П. Предварительные результаты палеоихтиологического изучения девонских отложений бассейна р. Сарьянки (Витебская область) / Д.П. Плакса // Вес. НАН Беларуси. Сер. хім. – 2005. – №5. С. 161–164.

22. Плакса, Д.П. К стратиграфии отложений среднего и верхнего девона юго-востока Беларуси (по данным изучения ихтиофауны) / Д.П. Плакса // Литасфера. – 2006. – № 2 (25). – С. 25–36.

23. Плакса, Д.П. Смена комплексов позвоночных прибрежно-морских экосистем в среднем и позднем девоне Беларуси / Д.П. Плакса // Современная палеонтология: классическая и нетрадиционная : тезисы докл. LII сессии Палеонтологического об-а при РАН, Санкт-Петербург, 3–7 апреля 2006 г. – Санкт-Петербург, 2006. – С. 101–103.

24. Плакса, Д.П. Девонская (позднеэмско-франская) ихтиофауна Беларуси и ее стратиграфическое значение : автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук / Д.П. Плакса ; Ин-т геохимии и геофизики НАН Беларуси. – Мн., 2007. – 23 с.

25. Плакса, Д.П. Введение зональных шкал по позвоночным в стратиграфическую схему девонских отложений Беларуси / Д.П. Плакса // Докл. НАН Беларуси. – 2008. – Т. 52, № 4. – С. 83–88.

26. Плакса, Д.П. Позднеэмская ихтиофауна Беларуси / Д.П. Плакса // Геобиосферные события и история органического мира : тезисы докл. LIV сессии Палеонтологического об-а при РАН, Санкт-Петербург, 7–11 апреля 2008 г. – Санкт-Петербург, 2008. – С. 136–137.

27. Плакса, Д.П. Фациальная приуроченность остатков позвоночных в отложениях верхнего эмса-франа Беларуси / Д.П. Плакса // Приложение к журналу «Вес. НАН Беларуси. Сер. хім.» – 2008. – Ч. 3. – С. 412–418.

28. Плакса, Д.П. Зональное расчленение девонских отложений (верхний эмс-фран) севера Беларуси по данным ихтиофауны / Д.П. Плакса, Ю.Ю. Валуковичюс, С.А. Кручек // Актуальные проблемы геологии Беларуси и смежных территорий : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения академика НАН Беларуси А.С. Махнача. – Минск, 2008. – С. 226–234.

29. Плакс, Д.П. О девонской ихтиофауне Беларуси / Д.П. Плакс // Литасфера. – 2008. – № 2 (29). – С. 66–92.

30. Плакс, Д.П. Таксономическая численность и характеристика скелетного материала позвоночных девона Беларуси / Д.П. Плакс // Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования : материалы LV сессии Палеонтологического об-а при РАН, Санкт-Петербург, 6–10 апреля 2009 г. – Санкт-Петербург, 2009. – С. 109–111.

31. Плакс, Д.П. Об ихтиофауне франских отложений Латвийской седловины бассейна реки Сарьянки (Беларусь) / Д.П. Плакс, С.А. Кручек // Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования : материалы LV сессии Палеонтологического об-а при РАН, Санкт-Петербург, 6–10 апреля 2009 г. – Санкт-Петербург, 2009. – С. 111–113.

32. Плакс, Д.П. Некоторые общие палеоэколого-тафономические особенности раннефранских ихтиофаунистических сообществ на территории Беларуси и их связь с фациями / Д.П. Плакс // Всероссийское совещание «200 лет отечественной палеонтологии». – М. : МГУ, 2009. – С. 105–107.

33. Плакс, Д.П. Стратиграфия отложений среднего и верхнего девона Латвийской седловины (по данным изучения ихтиофауны из обнажений в долине реки Сарьянки, Беларусь) / Д.П. Плакс, С.А. Кручек // Літасфера. – 2010. – № 1 (32). – С. 43–59.

34. Плакс, Д.П. Раннефранская ихтиофауна севера Беларуси / Д.П. Плакс // Літасфера. – 2010. – № 1 (32). – С. 60–81.

35. Плакс, Д.П. О стратиграфии и ихтиофауне среднедевонских отложений южной части Старобинской центриклинали Припятского прогиба / Д.П. Плакс, С.А. Кручек // Літасфера. – 2010. – № 2 (33). – С. 32–48.

36. Плакс, Д.П. Критерии определения границ стратиграфических подразделений верхнего живета и нижнего франа в Оршанской впадине по ихтиофауне и миоспорам / Д.П. Плакс, В.Ю. Обуховская // Темпы эволюции органического мира и биостратиграфия : материалы LVII сессии Палеонтологического об-а при РАН, Санкт-Петербург, 5–8 апреля 2011 г. – Санкт-Петербург, 2011. – С. 95–98.

37. Plax, D.P. Facies restrictions of ichthyofauna remains within Devonian deposits of the Volyn Monocline / D.P. Plax // Проблемы стратиграфии и корреляции фанерозойских отложений Украины : материалы XXXIII сессии Палеонтологического об-а НАН Украины, Киев, 6–8 июня 2011 г. – Киев, 2011. – С. 14–15.

38. Plax, D.P. Devonian ichthyofauna of the Volyn Monocline / D.P. Plax // Літасфера. – 2011. – № 2 (35). – P. 12–21.

39. Plax, D.P. Change of vertebrate associations in the Devonian deposits of the Volyn Monocline / D.P. Plax // Abstract Volume of the II International Obruchev Symposium «Palaeozoic Early Vertebrates». Edited by O. Lebedev & A. Ivanov. St. Petersburg, 2011. – P. 39–40.

40. Плакс, Д.П. Ихтиофауна из основания среднего девона (адровского горизонта) Беларуси / Д.П. Плакс // Весн. Брэсц. ун-та. Серыя 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2012. – № 2. – С. 118–121.

41. Gross, W. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons / W. Gross // Abh. Preuss. Geol. Landesanst. (N. F.). – 1933. – № 154. – S. 1–83.

42. Gross, W. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons / W. Gross // Teil. II. Abh. Preuss. Geol. Landesanst. (N. F.). – 1937. – № 176. – S. 1–82.

43. Gross, W. Neue Beobachtungen an Gerdalepis rhenana (Beyrich) / W. Gross // Palaeontographica. – 1941. – Bd. 93, abt. A. – S. 191–217.

44. Gross, W. Ueber die Placodermen-Gattungen Asterolepis und Tiaraspis aus dem Devon Belgiens und einen fraglichen Tiaraspis-Rest aus dem Devon Spitzbergens / W. Gross // Bull. Inst. Roy. sci. natur. Belgique. – 1965. – Vol. 41, № 16. – P. 1–52.

45. Friman, L. Ein mitteldevonischer Antiarche, Gerdalepis jesseni n. sp., aus der Sötenicher Mulde, Nord-Eifel (Rheinisches Schiefergebirge) / L. Friman // Paläontologische Z. Stuttgart. – 1982. – 56. – 3/4. – S. 229–234.

46. Esin, D. Vertebrate microremains from the Devonian-Carboniferous deposits of the Pripyat depression (Belarus) / D. Esin, L. Petukhova, O. Lebedev // Ichthyolith Issues. Special Publication 1 Socorro. – New Mexico, 1995. – P. 69.

47. Esin, D. Vertebrate correlation of the Upper Devonian and Carboniferous on the East European Platform / D. Esin [et al.] // Courier Forschungsinstitut Senckenberg (Final Report of IGCP 328 project). – 2000. – Vol. 223. – P. 341–359.

D.P. Plax. Change of Vertebrate Associations in the Devonian Deposits of Belarus

The analysis of ichthyofauna from the Devonian deposits of Belarus has allowed establishing the basic features of development and changes of its associations and some particular representatives during the Devonian period. These data one more time confirm the great significance of ichthyofauna and the perspectives of its use in the solution of the problems of stratigraphic division and correlation of synchronous Lower-, Middle – and Upper Devonian terrigenous and carbonate-terrigenous deposits, and in some smaller degree, carbonate deposits.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 13.03.2013