

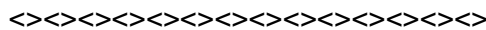
ISSN 2410-7360 (Print)
ISSN 2411-3913 (Online)

Міністерство освіти і науки України

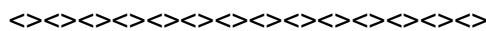
ВІСНИК

ХАРКІВСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені В. Н. КАРАЗІНА

СЕРІЯ
“ГЕОЛОГІЯ. ГЕОГРАФІЯ. ЕКОЛОГІЯ”



Випуск 51



Заснована 1970 року

Харків
2019

У Віснику розглянуто питання взаємодії суспільства і природи, раціонального використання та охорони природного середовища. Відображено результати досліджень у галузі геології, геохімії, гідрогеології, географії, екології та соціально-економічної географії.

Для науковців, фахівців і викладачів вищих закладів освіти.

В Вестнике рассмотрены вопросы взаимодействия общества и природы, рационального использования и охраны природной среды. Отражены результаты исследований в области геологии, геохимии, гидрогеологии, географии, экологии и социально-экономической географии. Для научных работников, специалистов и преподавателей ВУЗов.

Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology" is devoted to the modern studies in the field of geology, geochemistry, hydrogeology, ecology and social and economic geography.

"Visnyk" is intended for scientists, specialists and high school lecturers.

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол № 12 від 25.11.2019 р.).

Редакційна колегія: д. геогр. н., проф. *К. А. Немець* (голова редколегії); *О. В. Чуєнко* (відповідальний секретар); д. геол.-мін. н., проф. *І. В. Височанський*; д. геогр. н., проф. *С. В. Костриков*; д. геогр. н., проф. *О. М. Крайнюков*; д. геол.-мін. н., проф. *А. І. Лур'є*; д. геогр. н., проф. *А. Н. Некос*; д. геогр. н., проф. *Л. М. Немець*; д. геогр. н., проф. *В. А. Пересадыко*; д. геол.-мін. н., проф. *В. Г. Суярко*; д. техн. н., проф. *І. М. Фик*; д. техн. н., проф. *І. Г. Черваньов* (Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна); д. техн. н., проф. *В. С. Білецький* (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»); д. геол.-мін. н., проф., член-кор. НАНУ *Е. Я. Жовинський* (Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М. П. Семененка); д. геол.-мін. н., проф. *В. М. Загнітко* (Інститут геології Київського національного університету імені Тараса Шевченка); д. фіз.-мат. н., проф. *Г. Д. Коваленко* (директор Інституту фізики високих енергій і ядерної фізики ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України).

Іноземні члени редколегії: д. географії, проф. *О. С. Володченко* (Інститут картографії Дрезденського технічного університету, Німеччина); д. геогр. н., проф., зав. каф. географії, геоєкології та безпеки життєдіяльності *А. Г. Корнілов* (Белгородський державний національний дослідницький університет «БелГУ», РФ); д. геології, проф., декан факультету геології *Ахмет Сасмаз* (Фіратський університет, Туреччина); д. географії, проф., завідувач кафедри географії і туризму *С. А. Станайтіс* (Литовський університет освітніх наук, Литва); проф. кафедри геології факультету природничих наук *Адель Хегаб* (Асьютський Університет, Єгипет); декан факультету гірничої справи, екології, керування процесами та геотехнології, проф. *Мичал Челар* (Кошицький Технічний університет, Словаччина).

"Вісник" є фаховим виданням у галузі геології і географії (наказ МОН України № 1328 від 21.12.2015 р.) та входить до наступних міжнародних баз даних: *WorldCat*, *BASE* (Bielefeld Academic Search Engine), *ResearchBible*, *TIB/UB* (German National Library of Science and Technology, University Library Hannover), *SBB* (Staatsbibliothek zu Berlin), *Ulrich's Periodicals Directory*, *EBSCO*, *Index Copernicus*, *Web of Science* (Emerging Sources Citation Index (ESCI)).

Адреса редакційної колегії: Україна, 61022, Харків, майдан Свободи, 4, ХНУ імені В. Н. Каразіна, факультет геології, географії, рекреації і туризму, тел. (057) 707-53-56;
e-mail: geoeco-series@karazin.ua;
сайт: <http://periodicals.karazin.ua/geoeco>, <http://journals.uran.ua/geoeco>

Тексти статей представлені у авторській редакції. Автори несуть повну відповідальність за зміст статей, а також добір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей.

Статті пройшли внутрішнє та зовнішнє рецензування.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 21574-11474 Р від 20.08.2015.

EDITORIAL BOARD

of "Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University,
series "Geology. Geography. Ecology"

Niemets Kostiantyn – Chairman of the Editorial Board, Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Human Geography and Regional Studies, School of Geology, Geography, Recreation and Tourism (SGGRT), V. N. Karazin Kharkiv National University (V. N. Karazin KhNU).

Chuenko Alexander – Executive Secretary, Head of interdepartmental laboratory for the study of rocks, minerals and fossil organisms, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

Vysochansky Ilarion – Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Professor of the Department of Geology, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

Kostrikov Sergiy – Deputy Chairman of the Editorial Board, Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Human Geography and Regional Studies, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

Kraynyukov Oleksiy – Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Environmental Safety and Environmental Education, School of Ecology, V. N. Karazin KhNU.

Lurye Anatoliy – Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy) Professor of the Department of Hydrogeology, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

Nekos Alla – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of the Department of Ecological Safety and Ecological Education, School of Ecology, V. N. Karazin KhNU.

Niemets Liudmyla – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of Department of the Human Geography and Regional Studies, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

Peresadko Vilina – Doctor Sciences (Geography), Professor of the Department of Physical Geography and Cartography, Dean of SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

Suyarko Vasil' – Deputy Chairman of the Editorial Board, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Professor of the Department of Mineralogy, Petrography and Minerals, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

Fyk Ilyia – Doctor of Sciences (Technics), Professor, Head of the Department of Mineralogy, Petrography and Minerals, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

Chervanyov Igor – Doctor of Sciences (Technics), Professor, Professor of the Department of Physical Geography and Cartography, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

Biletsky Volodymyr – Doctor of Sciences (Technics), Professor, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv.

Zhovinsky Eduard – Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Professor, Corresponding member of the National Academy of Sciences of Ukraine, M. P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of the NAS of Ukraine, Kyiv.

Zagnitko Vasil' – Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Professor, Institute of Geology, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv.

Kovalenko Grygory – Doctor of Sciences (Physics and Mathematics), Professor, Director Institute of high-energy physics and nuclear physics NSC "Kharkov Institute of Physics and Technology" National Academy of Sciences Ukraine, Kharkiv.

INTERNATIONAL COUNCIL

Wolodtschenko Alexander – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Institute of Cartography, Dresden University of Technology (Germany).

Kornilov Andriy – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of the Department of Geography, Geo-ecology and Life safety, Belgorod State National Research University (Russia).

Ahmet Sasmaz – Doctor of Sciences (Geology), Professor, Head of Geology Department, Firat University (Turkey).

Stanaitis Saulius – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of the Department of Geography and Tourism, Faculty of Science and Technology, Lithuanian University of Educational Sciences (Lithuania).

Adel Ali Abd Allah Awadien Hegab – Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Assiut University (Egypt).

Michal Cehlár – Professor, Dean of Faculty of Mining, Ecology, Process Control and Geotechnology, Technical University of Košice (Slovakia).

З М І С Т

ГЕОЛОГІЯ

Anikeyev S. G., Bagriy S. M., Hablovskiy V. B.

IMITATION MODELLING TECHNOLOGY FOR GRAVITY INVERSION CASES 8

Барташук О. В.

ГОРИЗОНТАЛЬНІ ПЕРЕМІЩЕННЯ ГЕОМАС У КОНТИНЕНТАЛЬНИХ
РИФТОГЕННИХ ГЕОСТРУКТУРАХ (НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОВСЬКО-
ДОНЕЦЬКОГО ПАЛЕОРИФТУ). ЧАСТИНА 3. СИСТЕМНА ОРГАНІЗАЦІЯ
ПОСТРИФТОВИХ РЕЇДНИХ ДЕФОРМАЦІЙ 26

Безродна І. М., Антонюк В. В., Олійник О. В.

АНАЛІЗ АНІЗОТРОПІЇ ФІЛЬТРАЦІЙНИХ ТА ЕЛЕКТРИЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕРИГЕННИХ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ
(НА ПРИКЛАДІ РОДОВИЩ ПРИОСЬОВОЇ ЗОНИ ДДЗ) 41

Генералова Л. В., Степанов В. Б., Білик Н. Т., Сливко Є. М.

СЕРПЕНТИНИ – ІНДИКАТОРИ МЕТАМОРФІЧНИХ І ГЕОДИНАМІЧНИХ
ПЕРЕТВОРЕНЬ МЕЗОЗОЙСЬКИХ ПЕРИДОТИТІВ
ВНУТРІШНІХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ 52

Дернов В. С., Удовиченко Н. І.

К ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ
МОСПИНСКОЙ СВИТЫ (СРЕДНИЙ КАРБОН, ДОНБАСС) 67

Рудаков Д. В., Тимошук В. І., Глущенко Н. О.

ВПЛИВ ФІЛЬТРАЦІЇ ЛУЖНИХ РОЗЧИНІВ НА ДЕФОРМАЦІЙНІ
ПРОЯВИ В ҐРУНТОВІЙ ОСНОВІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД 83

Тунік О. В., Огар В. В.

ВТОРИННІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТЕРИГЕННИХ ПОРІД НИЖНЬОГО
КАРБОНУ НА ВЕЛИКИХ ГЛИБИНАХ (НА ПРИКЛАДІ ДЕЯКИХ
РАЙОНІВ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ) 95

Chushkina I. V., Pikarenia D. S., Orlynska O. V., Maksymova N. M.

EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE NPEMFE GEOPHYSICAL
METHOD TO SOLVE ENGINEERING AND GEOLOGICAL PROBLEMS 109

ГЕОГРАФІЯ

Kovalchuk I. P., Mykytchyn O. I., Kovalchuk A. I.

GEOINFORMATION MODELING OF ANTROPOGENIC
TRANSFORMATION OF THE BASIN GEOSYSTEMS
(CASE STUDY OF DNISTER'S RIGHT-HAND TRIBUTARIES)..... 124

Niemets L. M., Husieva N. V., Pohrebskyi T. H., Bartosh O. V., Lohvynova M. O.

INTEGRATION OF INTERNALLY DISPLACED PERSONS
OF UKRAINE: REALITIES, PROBLEMS, PERSPECTIVES 140

Ободовський О. Г., Лук'янець О. І., Москаленко С. О., Корнієнко В. О.

УЗАГАЛЬНЕННЯ СЕРЕДНЬОГО РІЧНОГО СТОКУ ВОДИ РІЧОК
ВІДПОВІДНО ДО ГІДРОГРАФІЧНОГО РАЙОНУВАННЯ УКРАЇНИ 158

Syvyj M. Ya., Lisova N. O., Havryshok B. B.

ABOUT THE REGIONALIZATION OF TERRITORIAL COMBINATIONS
OF MINERAL DEPOSITS AND MINING TERRITORIES OF UKRAINE 171

Shevchenko O. G., Snizhko S. I., Matviienko M. O.

SIMULATION OF THE THERMAL COMFORT CONDITIONS
OF URBAN AREAS: A CASE STUDY IN KYIV 186

ЕКОЛОГІЯ

Крайнюков О. М., Якушева А. В.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ CERIODAPHNIA
AFFINIS LILLJEBORG У КОРОТКОСТРОКОВОМУ ВИПРОБУВАННІ ПРИ
ВСТАНОВЛЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ СТАНДАРТІВ ЯКОСТІ ВОДИ В УКРАЇНІ 199

Levoniuk S. M., Samoilo V. V., Udalov I. V., Petik V. O.

ECOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL FACTORS
OF QUALITATIVE COMPOSITION DESTABILIZATION
OF DRINKING GROUNDWATER WITHIN THE CENTRAL PART OF DDAB 207

Савенець М. В., Дворецька І. В., Надточій Л. М.

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО
ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ ЗА ДАНИМИ СУПУТНИКА SENTINEL-5P 221

Splodytel A. O.

LANDSCAPE AND GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF ECOLOGICAL
CONDITION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION TERRITORIES 234

Khobotova E. B., Larin V. I., Hraivoronska I. V.

EVALUATION OF SOIL CONTAMINATION BY
HEAVY METALS IN THE ZONE OF TPP INFLUENCE 243

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ,
ЩО ПОДАЮТЬСЯ ДО «ВІСНИКА ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ» 254**

C O N T E N T

GEOLOGY

<i>Anikeyev Sergiy, Bagriy Sergiy, Hablovskyi Bohdan</i>	
IMITATION MODELLING TECHNOLOGY FOR GRAVITY INVERSION CASES	8
<i>Bartashchuk Oleksii</i>	
HORIZONTAL MOVEMENTS OF GEOMASS IN CONTINENTAL RIFTOGENIC GEOSTRUCTURES (ON THE EXAMPLE OF THE DNIEPER-DONETS PALEORIFT). PART 3. SYSTEMIC ORGANIZATION OF POST-RIFT REID DEFORMATIONS	26
<i>Bezrodna Iryna, Antoniuk Vitalii, Oliinyk Oleh</i>	
ANALYSIS OF FILTRATION AND ELECTRICAL PROPERTIES ANISOTROPY OF TERRIGENOUS RESERVOIR ROCKS (FOR DDB AXIAL ZONE RESERVOIRS)	41
<i>Heneralova Larysa, Stepanov Volodymyr, Bilyk Nataliia, Slyvko Yevheniia</i>	
SERPENTINES AS THE INDICATORS OF MESOZOIC PERIDOTITES METAMORPHIC AND GEODYNAMIC TRANSFORMATIONS IN THE INTERNAL UKRAINIAN CARPATHIANS	52
<i>Dernov Vitalii, Udovichenko Nikolai</i>	
ON THE PALEOBOTANICAL CHARACTERISTIC OF THE MOSPINO FORMATION (MIDDLE CARBONIFEROUS, DONETS BASIN)	67
<i>Rudakov Dmytro, Tymoschuk Vasyl, Hlushchenko Nataliia</i>	
THE EFFECT OF ALKALINE SOLUTION SEEPAGE ON DEFORMATION APPEARANCES IN THE SOIL FOUNDATION OF ENGINEERING STRUCTURES	83
<i>Tunik Olena, Ohar Viktor</i>	
SECONDARY ALTERATIONS OF DEEP BURIED LOWER CARBONIFEROUS TERRIGENOUS ROCKS IN SOME AREAS OF THE DNIEPER-DONETS BASIN	95
<i>Chushkina Iryna, Pikarenia Dmytro, Orlinska Olha, Maksymova Nataliia</i>	
EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE NPEMFE GEOPHYSICAL METHOD TO SOLVE ENGINEERING AND GEOLOGICAL PROBLEMS	109

GEOGRAPHY

<i>Kovalchuk Ivan, Mykytchyn Oksana, Kovalchuk Andrii</i>	
GEOINFORMATION MODELING OF ANTROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE BASIN GEOSYSTEMS (CASE STUDY OF DNISTER RIGHT TRIBUTARIES)	124
<i>Niemets Liudmyla, Husieva Nataliia, Pohrebskyi Taras, Bartosh Oksana, Lohvynova Maryna</i>	
INTEGRATION OF INTERNALLY DISPLACED PERSONS OF UKRAINE: REALITIES, PROBLEMS, PERSPECTIVES	140
<i>Obodovsky Alexander, Lukyanets Olga, Moskalenko Stanislav, Kornienko Victoria</i>	
GENERALIZATION OF THE AVERAGE ANNUAL WATER RUNOFF OF THE RIVERS ACCORDING TO THE HYDROGRAPHIC ZONING OF UKRAINE	158
<i>Syvyj Myroslav, Lisova Nataliia, Havryshok Bohdan</i>	
ON REGIONALIZATION OF TERRITORIAL COMBINATIONS OF MINERAL DEPOSITS AND MINING TERRITORIES OF UKRAINE	171

Shevchenko Olga, Snizhko Sergiy, Matviienko Mariia

SIMULATION OF THE THERMAL COMFORT CONDITIONS
OF URBAN AREAS: A CASE STUDY IN KYIV

186

ECOLOGY

Krainiukov Oleksii, Yakusheva Anastasiia

RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF USING CERIODAPHNIA
AFFINIS LILLJEBORG (CRUSTACEA) IN A SHORT-TERM TEST
WHILE SETTING ECOLOGICAL QUALITY STANDARDS IN UKRAINE

199

Levoniuk Serhii, SamoiloV Vitaliy, Udalov Igor, Petik Viacheslav

THE ECOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL FACTORS OF
QUALITATIVE COMPOSITION DESTABILIZATION OF
DRINKING GROUNDWATER WITHIN THE CENTRAL PART OF DDAB

207

Savenets Mykhailo, Dvoretzka Iryna, Nadtochii Liudmyla

CURRENT STATE OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION
IN UKRAINE BASED ON SENTINEL-5P SATELLITE DATA

221

Splodytel Anastasiia

LANDSCAPE AND GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF
ECOLOGICAL CONDITION OF PROTECTED TERRITORIES

234

Khobotova Elina, Larin Vasyl, Hraivoronska Inna

EVALUATION OF SOIL CONTAMINATION BY
HEAVY METALS IN THE ZONE OF TPP INFLUENCE

243

REQUIREMENTS TO THE MATERIALS SUBMITTED TO

THE “VISNYK OF V. N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY”

254

УДК 561:551.735(477.6)

Виталий Сергеевич Дернов,

аспирант, отдел стратиграфии и палеонтологии палеозойских отложений,
Институт геологических наук НАН Украины,
ул. Олеся Гончара, 55-б, г. Киев, 01054, Украина,
e-mail: vitalydernov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5873-394X>;

Николай Иванович Удовиченко,

к. геол.-мин. наук, доцент, кафедра географии,
Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко,
пл. Гоголя, 1, г. Старобельск, 92703, Украина,
e-mail: triakis26@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9503-3275>

К ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ МОСПИНСКОЙ СВИТЫ (СРЕДНИЙ КАРБОН, ДОНБАСС)

Памяти выдающегося палеоботаника
Олега Петровича Фисуненко (1930-2003)
посвящаем эту работу.

В статье представлены результаты исследования двух местонахождений остатков макрофлоры – «Македоновка» и «Волнухино», приуроченные к породам кровли угольных слоев g_1^2 и g_3 (моспинская свита, верхний башир) соответственно. Отложения данной свиты, по сравнению со смежными, слабо охарактеризованы остатками ископаемых растений. В результате проведенных исследований из местонахождения «Македоновка» определено 20 видов и 12 форм, а именно: *Bothrodendron minutifolium*, *Cyperites bicarinatus*, *Halonia* sp., *Lepidodendron lycopodioides*, *Lepidophloios laricinus*, *Lepidostrobophyllum* sp., *Syringodendron* sp. 2, *Stigmara ficoides*, *Asterophyllites grandis*, *Asterophyllites longifolius*, *Calamites carinatus*, *Calamites undulatus*, *Calamites cistii*, *Calamites* sp., *Pinnularia capillacea*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *Sphenophyllum* sp., *Alethopteris* sp. 2, *Dictyoxylon* sp., *Eusphenopteris* cf. *obtusiloba*, *Eusphenopteris* sp., *Karinopteris acuta*, *Karinopteris* sp., *Neuralethopteris rectinervis*, *Neuralethopteris schlehanii*, *Lyginopteris hoeninghausi*, *Paripteris gigantea*, *Trigonocarpus parkinsonii*, *?Trigonocarpus* sp., *Cordaicarpus cordai*, *Cordaites principalis*, *Cordaites* sp.

Из «Волнухино» установлен комплекс растений, состоящий из 36 таксонов (21 вида и 15 форм, определенных в открытой номенклатуре). Фитокомплекс выглядит следующим образом: *Asolanus camptotaenia*, *Bothrodendron minutifolium*, *Cyperites bicarinatus*, *Knorria* sp., *Lepidodendron obovatum*, *Lepidodendron aculeatum*, *Lepidophloios laricinus*, *Lepidostrobophyllum majus*, *Syringodendron* sp. 1, *Stigmara ficoides*, *Asterophyllites charaeformis*, *Asterophyllites grandis*, *Calamites carinatus*, *Calamites undulatus*, *Calamites* cf. *sachsei*, *Calamites* sp., *Calamostachys* sp., *Sphenophyllum cuneifolium*, *Alethopteris davreuxi*, *Alethopteris* sp.1, *Aulacopteris* sp., *Cardioneura amadoca*, *Cyclopteris* sp., *Karinopteris acuta*, *Karinopteris beneckeii*, *Karinopteris* cf. *dernoncourti*, *Mariopteris* cf. *nervosa*, *Mariopteris* sp., *Lyginopteris hoeninghausi*, *Neuropteris* cf. *obliqua*, *Neuropteris* sp., *Palmatopteris furcata*, *Tetragonocarpus palibinii*, *Artisia approximata*, *Cordaites* sp., *Samaropsis* sp. Исходным для изученного фитоориктоценоза растительным сообществом было мезо-гигрофильное, которое получило развитие на завершающих этапах функционирования торфяника.

Ключевые слова: Донецкий бассейн, ископаемая флора, баширский ярус, средний карбон.

В. С. Дернов, М. І. Удовиченко. ДО ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОСПИНСЬКОЇ СВИТИ (СРЕДНІЙ КАРБОН, ДОНБАС). В статті представлено результати вивчення двох місцезнаходжень залишків макрофлори – «Македонівка» та «Волнухине», що приурочені до порід покривлі вугільного шару g_1^2 та g_3 (моспинська свита, верхній башир) відповідно. Відклади даної свити, порівняно із суміжними, слабо охарактеризовані залишками викопних рослин. В результаті проведених досліджень із місцезнаходження «Македонівка» визначено 20 видів та 12 форм рослин, а саме: *Bothrodendron minutifolium*, *Cyperites bicarinatus*, *Halonia* sp., *Lepidodendron lycopodioides*, *Lepidophloios laricinus*, *Lepidostrobophyllum* sp., *Syringodendron* sp. 2, *Stigmara ficoides*, *Asterophyllites grandis*, *Asterophyllites longifolius*, *Calamites carinatus*, *Calamites undulatus*, *Calamites cistii*, *Calamites* sp., *Pinnularia capillacea*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *Sphenophyllum* sp., *Alethopteris* sp. 2, *Dictyoxylon* sp., *Eusphenopteris* cf. *obtusiloba*, *Eusphenopteris* sp., *Karinopteris acuta*, *Karinopteris* sp., *Neuralethopteris rectinervis*, *Neuralethopteris schlehanii*, *Lyginopteris hoeninghausi*, *Paripteris gigantea*, *Trigonocarpus parkinsonii*, *?Trigonocarpus* sp., *Cordaicarpus cordai*, *Cordaites principalis*, *Cordaites* sp.

З місцезнаходження «Волнухине» встановлено комплекс рослин, що складається із 36 таксонів (21 вид та 15 форм, визначених за відкритою номенклатурою). Фитокомплекс має наступний вигляд: *Asolanus camptotaenia*, *Bothrodendron minutifolium*, *Cyperites bicarinatus*, *Knorria* sp., *Lepidodendron obovatum*, *Lepidodendron aculeatum*, *Lepidophloios laricinus*, *Lepidostrobophyllum majus*, *Syringodendron* sp. 1, *Stigmara ficoides*, *Asterophyllites charaeformis*, *Asterophyllites grandis*, *Calamites carinatus*, *Calamites undulatus*, *Calamites* cf. *sachsei*, *Calamites* sp., *Calamostachys* sp., *Sphenophyllum cuneifolium*, *Alethopteris davreuxi*, *Alethopteris* sp.1, *Aulacopteris* sp., *Cardioneura amadoca*, *Cyclopteris* sp., *Karinopteris acuta*, *Karinopteris beneckeii*, *Karinopteris* cf. *dernoncourti*, *Mariopteris* cf. *nervosa*, *Mariopteris* sp., *Lyginopteris hoeninghausi*, *Neuropteris* cf. *obliqua*, *Neuropteris* sp., *Palmatopteris furcata*, *Tetragonocarpus palibinii*, *Artisia approximata*, *Cordaites* sp., *Samaropsis* sp. Рослинним угрупуванням, яке дало початок фитоориктоценозу було мезо-гигрофильне, яке мало розвиток на фінальних етапах функціонування торф'яника.

Ключові слова: Донецький басейн, викопна флора, баширський ярус, середній карбон.

Постановка проблеми. В последние десятилетия в Донбассе неслыханных масштабов получила незаконная добыча каменного угля и песчаника. Толчком к развитию несанкциониро-

ванного недропользования стал кризис дотационной угольной отрасли в середине 90-х годов минувшего века и вызванная им деградация промышленной и социальной инфраструктуры. Несмотря на огромный вред, нанесенный окружающей среде и экономике государства, так называемые «угольные копанки» вскрыли слои каменных углей, которые шахтами не разрабатывались ввиду своей незначительной мощности. Таким образом, появилась возможность собрать массовый палеонтологический материал из стратиграфических уровней ранее ограничено доступных для исследования.

Так как Донецкий бассейн является старопромышленным регионом, не удивительно, что на его территории имеются многочисленные старые штольни, в которых еще в позапрошлом веке крестьяне добывали каменный уголь. В данной работе представляются результаты изучения остатков растений из отложений средней и верхней частей моспинской свиты (средний карбон), вскрытых старой штольней, а также карьером в процессе незаконной добычи каменного угля.

Отложения моспинской свиты (верхний башкир – рис. 1) флористически сравнительно слабо охарактеризованы. По данным Е.О. Новик [11], из указанного стратона известны растительные остатки 62 видов. Для сравнения, из более молодых отложений смоляниновской и белокалитвенских свит, известно вдвое больше видов. Причина тому – заметно меньшее количество в разрезе моспинской свиты угольных слоев и прослоев, с перекрывающими и подстилающими породами которых связаны основные захоронения остатков среднекаменноугольных растений в Донбассе. В связи с тем, что палеоботанические исследования среднекаменноугольных отложений Донбасса на данный момент практически прекратились, в то время как в соседних регионах они активно проводятся стараниями преимущественно западных ученых, уровень изученности донецкой каменноугольной флоры постепенно снижается. В связи с этим, любые новые данные, дополняющие палеоботаническую характеристику каменноугольных отложений Донбасса, имеют безусловный интерес.

Цель данной работы – выяснить систематический состав растительных остатков из двух новых местонахождений, определить условия произрастания и захоронения растений, а также сравнить комплексы макрофитофоссилий с одновозрастными флорами смежных с Донбассом регионов.

История изучения флоры карбона Донбасса. История изучения каменноугольной флоры Донбасса насчитывает почти два века. За этот

длительный срок из разреза карбона была исследована богатая ископаемая макрофлора. Ее изучением занимались Ад. Броньяр, Э.И. Эйхвальд, А.В. Гуров, М. Крендовский, И.Ф. Шмальгаузен, Н.В. Григорьев, М.Д. Залесский, Е.Ф. Чиркова, В. Йонгманс, Е.О. Новик, Т.А. Ищенко, А.К. Щеголев, О.П. Фисуненко, Н.С. Снигиревская, В.Г. Лепехина, О.П. Губская, О.Ю. Теличко, Н.И. Боярина, А.Г. Коваленко, С.В. Наугольных, З. Шимунэк и Я. Бурэш [4, 6, 9-11, 16-22].

Материал и методы исследований. Местонахождение «Македоновка» (рис. 2, фиг. 5, 6) приурочено к отвалам старой штольни на склоне крупного оврага, впадающего слева в балку у СЗ окраины одноименного села (Луганская область, Лутугинский район; координаты: 48°14'36"N, 39°17'58"E). Отложения падают полого на север под углами около 15-20°. Остатки растений встречены на нескольких стратиграфических уровнях. Наиболее многочисленные фитофоссилии собраны с отвалов, сложенных породами закрытого интервала выше слоя 1 (рис. 3; см. табл. 1). Здесь залегает угольный слой g_1^2 и вмещающие его отложения. Породы, слагающие отвал, представлены несколькими литотипами:

Литотип А: аргиллиты темно-серые, почти черные, слабо уплотненные, мягкие, углистые. Они редко демонстрируют горизонтальную слоистость, гораздо чаще скрытослоистые. В данных породах встречены ихнофоссилии, остатки наземных растений, а также животных: ядра раковин неморских пелеципод, фрагменты панцирей неопределенных мечехвостов, чешуя кистеперых рыб и зубные пластинки брадиодонтов. Описанная порода, судя по всему, – это отложения внутренних частей обширного озера.

Литотип Б: лимонитовые уплотненные и плитчатые конкреции, иногда существенно песчаные. Встречены остатки мечехвоста и наземных растений.

Литотип В: алевролиты темно-серые, среднезернистые, плитчатые, углистые, переходящие в алевролиты крупнозернистые, неуглистые, скрытослоистые, песчаные с углефицированными остатками растений, а также в алевролиты горизонтальнослоистые, углистые, мелкозернистые, с остатками флоры. Помимо фитофоссилий, встречены также остатки, принадлежащие неопределенной артропode, возможно, многоножке. Данный литотип – это отложения заиливающихся частей обводненного торфяного болота и отложениями приморских озер.

Литотип Г: аргиллит темно-серый, углистый, фитотурбированный, с массой аппендиксов стигмарий (так называемый «кучерявчик»). Это, несомненно, породы почвы угольного слоя.

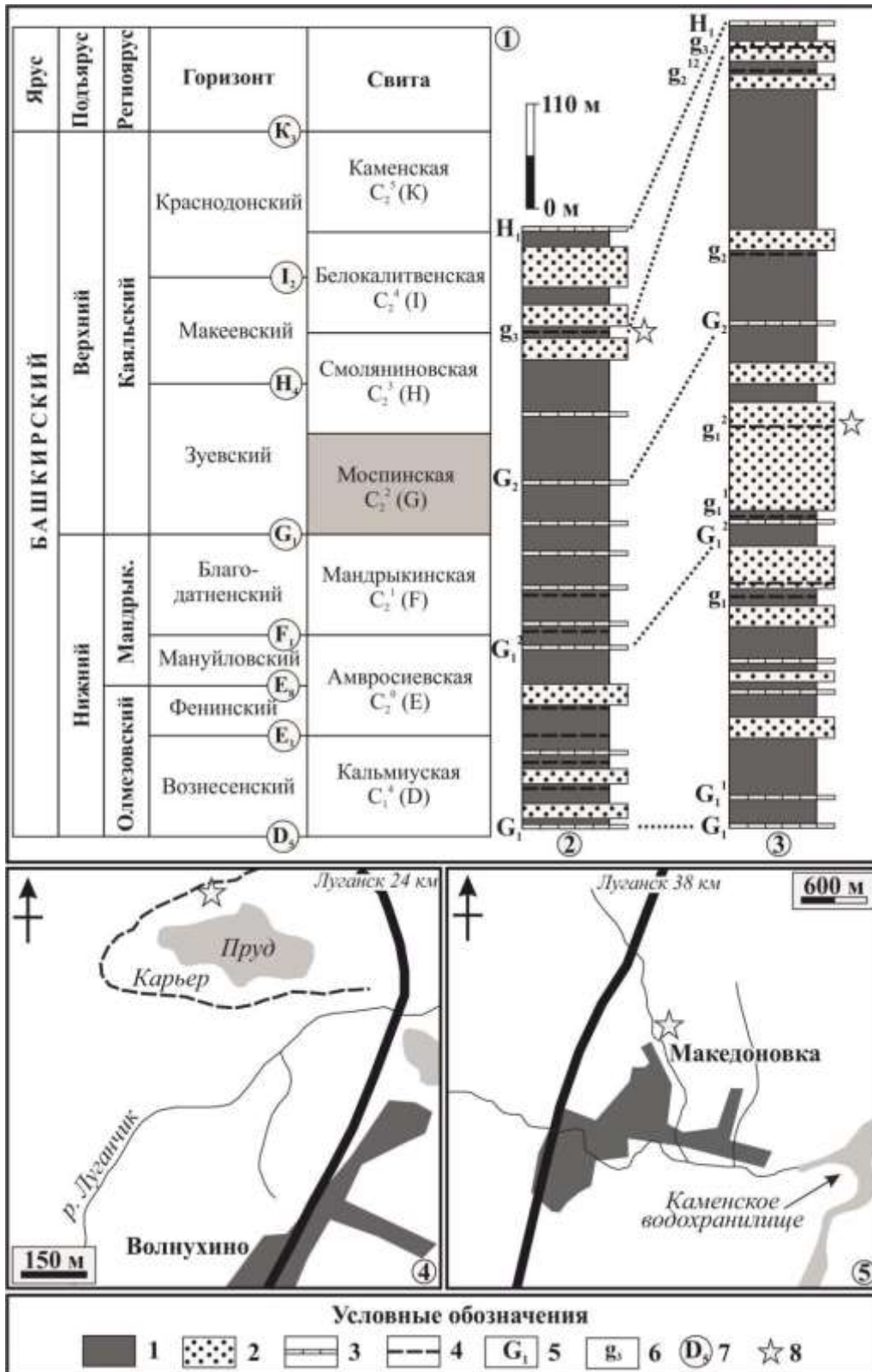


Рис. 1. Стратиграфическое и географическое положение местонахождений «Волнухино» и «Македоновка».

Фиг. 1. Схема расчленения отложений башкирского яруса Донбасса [14]. Фиг. 2. Сводный разрез моспинской свиты по Родаково-Успенскому горнопромышленному району [8] и стратиграфическое положение местонахождения «Волнухино». Фиг. 3. Сводный разрез моспинской свиты по Боково-Штервовскому горнопромышленному району [8] и стратиграфическое положение местонахождения «Македоновка». Фиг. 4, 5. Географическое положение местонахождения «Волнухино» (фиг. 4) и «Македоновка» (фиг. 5). Условные обозначения: 1 – алевролиты и аргиллиты, 2 – песчаники, 3 – известняки, 4 – каменные угли, 5 – индексы известняков, 6 – индексы углей, 7 – известняки-границы стратиграфических горизонтов, 8 – изученные местонахождения

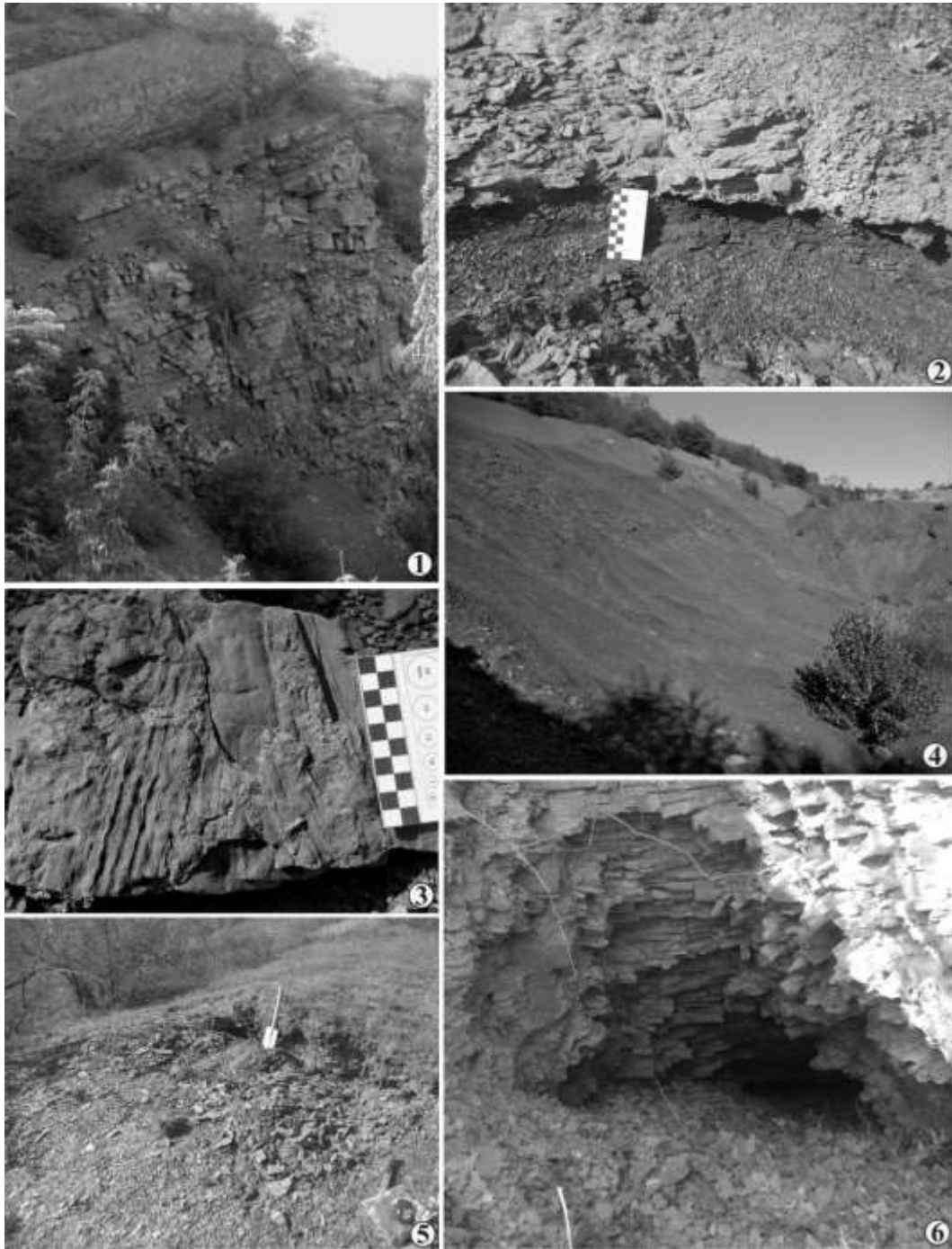


Рис. 2. Изученные местонахождения остатков растений.

Фиг. 1. Общий вид верхней части разреза местонахождения «Волнухино». Фиг. 2. Угольный прослой g_3 . Фиг. 3. Скопление фитофоссилий в песчаниках слоя 5 («Волнухино»). Фиг. 4. Обнажение флориферных алевролитов местонахождения «Волнухино». Фиг. 5. Отвал старой крестьянской штольни (местонахождение «Македоновка»). Фиг. 6. Старая штольня по угольному слою g_1^2 (местонахождение «Македоновка»)

В слое № 3 (рис. 3) встречены редкие обрывки листьев пиносид *Cordaites* sp. и фрагменты осей хвощевых *Calamites* sp. Из песчаников слоя № 4 определены *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan и *Calamites* sp. Немного восточнее в этих песчаниках также наблюдаются инситные ризофоры *Stigmara ficoides* (Sternberg) Brongniart с аппендиксами. Тут же встречен

фрагмент довольно крупной оси плауновидного *Lepidodendron*.

Местонахождение «Волнухино» расположено в действующем карьере (Успенское месторождение песчаников; рис. 2, фиг. 1-4), находящемся на северной окраине села Волнухино (Лутугинский район, Луганская область; $48^{\circ}21'28''N$, $39^{\circ}16'53''E$). В процессе добычи песчаника для

производства щебня здесь был вскрыт угольный прослой g_3 , залегающий в верхней части моспинской свиты. В алевролитах слоя № 1 (рис. 3) определены инситные ризофоры *Stigmaria fucoides* с аппендиксами; в основании песчаников слоя № 5 определена *Sigillaria* sp. Основная масса остатков растений происходит из алевролитов слоя № 3.

Местонахождение «Волнухино» приурочено к Луганской структурно-фациальной зоне (далее – СФЗ) Донецкого прогиба [13]. В этой СФЗ, имеющей ширину 10-25 км и вытянутой вдоль оси Донецкого прогиба, породы карбона образуют многочисленные мелкие складки (т.н. «Северная зона мелкой складчатости»). Здесь отложения моспинской свиты представлены песчано-глинистой толщей с 15 пластами маломощных (до 0,5 м) известняков и 10 прослоями углей, из которых g_3 – наиболее мощный (до 0,45 м). Мощность свиты в указанной СФЗ – 210-730 м [13]. Местонахождение «Македоновка» находится в северной части Колпаковско-Нагольчанской СФЗ, в пределах которой угленосные отложения моспинской свиты почти полностью замещаются дьяковской серией, представленной мощной толщей глинистых сланцев и алевролитов с редкими прослоями песчаников. По нашим данным, мощность моспинской свиты и ее возрастных аналогов в Колпаковско-Нагольчанской СФЗ составляет около 750-800 м. Свита согласно залегает на отложениях мандрыкинской свиты (нижний башкир) и так же перекрывается отложениями смоляниновской свиты (верхний башкир).

Богатых местонахождений остатков растений среди отложений моспинской свиты не так уж много. В связи с этим, могут быть упомянуты обнажения алевролитов в кровле угольного прослоя g_2 в районе села Ушаковка [20], сланцев над углем g_2 у северных окраин села Македоновка (оба – Лутугинский район, Луганская область), породы кровли угольного прослоя g_3 южнее села Михайловка Перевальского района Луганской области [17], породы под известняком G_3 в балке Заповедной в окрестностях поселка Кутейниково Амвросиевского района Донецкой области [6], а также, видимо, кровля слоя g_2 в месте слияния балок Борщовой и Дерезоватой юго-западнее г. Хрустальный Луганской области [6].

Изученная коллекция, собранная в 2009-2014 гг. авторами, хранится в Геологическом музее Луганского национального университета под номером 9.

Изложение основного материала. Ниже (табл. 1) приводится список видов и форм, определенных в открытой номенклатуре, встреченных в кровле угольного прослоя g_3 (слой № 3) местонахождения «Волнухино» и вблизи уголь-

ного слоя g_1^2 местонахождения «Македоновка» (см. фототаблицы 1 и 2).

В комплексе местонахождения «Волнухино» установлено 36 таксонов растений: 21 вид и 15 форм, определенных в открытой номенклатуре. В нем доминируют птеридоспермы (42%), причем наиболее обильны и в видовом, и в количественном отношении представители рода *Kariopteris*. Птеридоспермы прочих родов (*Alethopteris*, *Cardioneura*, *Neuropteris* и пр.) представлены гораздо беднее. Остатки плауновидных (28%), принадлежащие исключительно древовидным формам, представлены частями различных органов этих растений – корненосками, побегими, филлоидами, спорофиллами и пр. Среди членистостебельных (22%) преобладают облиственные ветви (*Asterophyllites*), реже – оси (*Calamites*). Наименее разнообразны пинопсиды (8%). Встречены лишь редкие остатки семян, фрагментарные отпечатки листьев и сердцевин стволор кордаитантовых.

В состав комплекса ископаемых растений из местонахождения «Македоновка» входит 32 таксона: 20 видов и 12 форм, определенных в открытой номенклатуре. Обращает внимание отсутствие отливов сердцевин стволор пинопсид (*Artisia*) на местонахождении «Македоновка», хотя остатки листьев и семян этих растений здесь часто наблюдаются. Кроме того, удивительно полное отсутствие в составе фитокомплексов обоих изученных местонахождений папоротников, хотя из моспинской свиты, по данным Е. О. Новик [9], известно семь видов этих растений. Отличительной особенностью фитокомплекса местонахождения «Волнухино» является отсутствие в нем представителей рода *Neuralethopteris*, которые очень характерны для флор башкирского возраста Западной Европы и Северной Америки. Тем не менее, они известны из местонахождения «Македоновка». То же касается вида *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan.

Ниже кратко остановимся на виде *Cardioneura amadoca* Zalessky, к которому отнесен единственный отпечаток вайи, найденный в Волнухино. Род *Cardioneura* был выделен в 1933 г. М.Д. Залесским на материале из среднего карбона Донбасса [6]. Тип рода – *C. amadoca* (В «Основах палеонтологии» в качестве типового неверно указан вид *Cardiopteris sibirica* Zal.). Изученный М.Д. Залесским материал происходит из отложений вблизи известняков G_3 и G_4 моспинской свиты окрестностей пос. Кутейниково.

Отличительной особенностью указанного выше рода является комбинация морфологических признаков перышек, присущих роду *Neuropteris* и жилкования как у рода *Cardiopteris*.

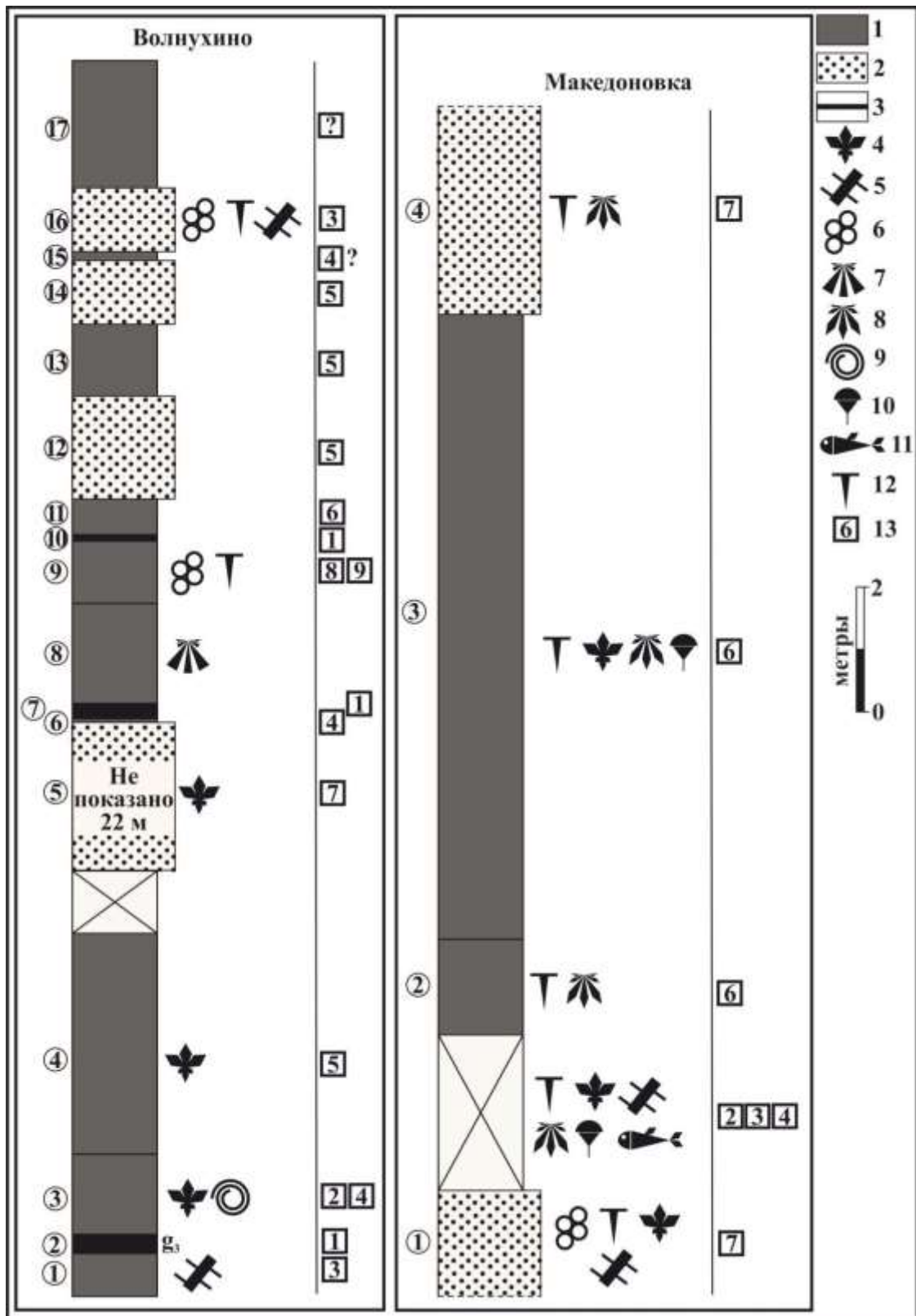


Рис. 3. Разрезы местонахождений «Волнухино» и «Македоновка»

Условные обозначения: 1 – аргиллиты и алевролиты, 2 – песчаники, 3 – каменные угли, 4 – остатки растений, 5 – стигмарии, 6 – микробиально-индуцированные текстуры, 7 – морские моллюски, 8 – неморские пелециподы, 9 – микроконхиды, 10 – мечехвосты, 11 – рыбы, 12 – ихнофоссилии, 13 – номера фаций. Расшифровка номеров фаций: 1. Фация обводненных торфяных болот. 2. Фация заиляющихся частей обводненного торфяного болота. 3. Фация заболоченных прибрежноморских равнин. 4. Фация приморских озер. 5. Фация лагун и зоны волновой ряби заливно-лагунного побережья. 6. Фация лагун. 7. Фация песчаных выносов рек. 8. Фация заливов. 9. Фация глинистых осадков открытого моря (названия фаций согласно работе [15] с дополнениями)

Систематический состав комплекса макрофлоры из местонахождений «Македоновка» и «Волнухино»

«Македоновка»	«Волнухино»
Плауновидные	
<i>Bothrodendron minutifolium</i> Boulay, <i>Cyperites bicarinatus</i> Lindley et Hutton, <i>Halonia</i> sp., <i>Lepidodendron lycopodioides</i> Sternberg, <i>Lepidophloios laricinus</i> (Sternberg), <i>Lepidostrobophyllum</i> sp., <i>Syringodendron</i> sp. 2, <i>Stigmara ficoides</i> (Sternberg) Brongniart.	<i>Asolanus camptotaenia</i> Wood, <i>Bothrodendron minutifolium</i> Boulay, <i>Cyperites bicarinatus</i> Lindley et Hutton, <i>Knorria</i> sp., <i>Lepidodendron obovatum</i> Sternberg, <i>Lepidodendron aculeatum</i> Sternberg, <i>Lepidophloios laricinus</i> (Sternberg), <i>Lepidostrobophyllum majus</i> (Brongniart) Hirmer, <i>Syringodendron</i> sp. 1, <i>Stigmara ficoides</i> (Sternberg) Brongniart.
Членистостебельные	
<i>Asterophyllites grandis</i> (Sternberg) Geinitz, <i>Asterophyllites longifolius</i> (Sternberg) Brongniart, <i>Calamites carinatus</i> Sternberg, <i>Calamites undulatus</i> Sternberg, <i>Calamites cistii</i> Brongniart, <i>Calamites</i> sp., <i>Pinnularia capillacea</i> Lindley et Hutton, <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> (Sternberg) Zeiller, <i>Sphenophyllum</i> sp.	<i>Asterophyllites charaeformis</i> (Sternberg) Goepfert, <i>Asterophyllites grandis</i> (Sternberg) Geinitz, <i>Calamites carinatus</i> Sternberg, <i>Calamites undulatus</i> Sternberg, <i>Calamites</i> cf. <i>sachsei</i> Stur, <i>Calamites</i> sp., <i>Calamostachys</i> sp., <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> (Sternberg) Zeiller.
Птеридоспермы	
<i>Alethopteris</i> sp. 2, <i>Dictyoxylon</i> sp., <i>Eusphenopteris</i> cf. <i>obtusiloba</i> (Brongniart) Novik, <i>Eusphenopteris</i> sp., <i>Karinopteris acuta</i> (Brongniart) Boersma, <i>Karinopteris</i> sp., <i>Lyginopteris hoeninghausi</i> Potonié, <i>Neuralethopteris rectinervis</i> (Kidston) Laveine, <i>Neuralethopteris schlehanii</i> (Stur) Cremer, <i>Paripteris gigantea</i> (Sternberg) Gothan, <i>Trigonocarpus parkinsonii</i> Brongniart, ? <i>Trigonocarpus</i> sp.	<i>Alethopteris davreuxi</i> (Brongniart) Goepfert, <i>Alethopteris</i> sp. 1, <i>Aulacopteris</i> sp., <i>Cardioneura amadoca</i> Zalesky, <i>Cyclopteris</i> sp., <i>Karinopteris acuta</i> (Brongniart) Boersma, <i>Karinopteris beneckeii</i> (Huth) Boersma, <i>Karinopteris</i> cf. <i>dernoncourtii</i> (Zeiller) Boersma, <i>Lyginopteris hoeninghausi</i> Potonié, <i>Mariopteris</i> cf. <i>nervosa</i> (Brongniart) Zeiller, <i>Mariopteris</i> sp., <i>Neuropteris</i> cf. <i>obliqua</i> (Brongniart) Zeiller, <i>Neuropteris</i> sp., <i>Palmatopteris furcata</i> (Brongniart) Potonié, <i>Tetragonocarpus palibinii</i> Novik.
Пинопсиды	
<i>Cordaicarpus cordai</i> (Geinitz) Zeiller, <i>Cordaites principalis</i> (Germar) Geinitz, <i>Cordaites</i> sp.	<i>Artisia approximata</i> (Lindley and Hutton) Corda, <i>Cordaites</i> sp., <i>Samaropsis</i> sp.

Нужно отметить, что выдающийся советский палеоботаник М.Ф. Нейбург считала нецелесообразным выделение рода *Cardioneura*, так как между ним и *Neuropteris* существует множество переходных форм [2]. Е.О. Новик [9] была склонна не выделять род *Cardioneura* и относить *C. amadoca* к роду *Cardiopteris*.

По данным О.П. Фисуненко [22] и Е.О. Новик [10] в Донбассе вид *Cardioneura amadoca* зафиксирован от кровли угольного слоя g_2 моспинской свиты до кровли угольного слоя k_5^1 каменской свиты, т.е. известен из верхней половины башкирского и самых низов московского яруса.

О.П. Фисуненко уделял большое внимание находкам кардионевр в Донбассе [20, 22], так как основной ареал данного рода находится значительно восточнее и включает территорию Казахстана, Кузбасса, Таймыра, Печорского и Тунгусского бассейнов. Западнее Донецкого бассейна находки рода *Cardioneura* не известны. Более того, в одном из местонахождений (Ушаковка, см. табл. 2) *Cardioneura amadoca* встречена вместе с *Lonchopteris eschweileri* Andrae [21].

Представители рода *Lonchopteris* чрезвычайно редко встречаются в Донбассе, так как основная часть ареала рода находилась западнее [21]. Помимо указанной находки, единственный обрывок вайи *Lonchopteris bricei* Brongn. описан Е.О. Новик из алмазной свиты (московский ярус). С.В. Мейен [5], тем не менее, отрицал принадлежность данной фитофоссилии к роду *Lonchopteris*. Это заключение в лишней раз доказывает предположение О.П. Фисуненко о потере непосредственной связи флор Донбасса и Западной Европы в позднем башкире. Именно это обстоятельство стало причиной отсутствия или слабого развития в московских флорах Донбасса многих типичных для Западной Европы родов. *Lonchopteris*, тем не менее, известен в среднекаменноугольной флоре Северного Кавказа, но сюда это растение проникло, видимо, не через Донбасс, а территорией Малой Азии.

Факт находки *Lonchopteris* и *Cardioneura* в одном слое весьма интересен. По этой причине, О.П. Фисуненко считал возможным использовать представителей этих родов для изучения взаимоотношений между вестфальскими и ангарскими

флорами [22].

Ближайшим к Донбассу регионом, откуда известен род *Cardioneura*, является Волгоградская область (Приволжская моноклираль), где в глинах, датируемых верхним башкиром, Е.Ф. Залесской вместе с типичной еврамерийской флорой определен птеридосперм *Cardioneura* sp. [1]. В этом же комплексе ею определены представители родов *Cardiopteris* и *Neuropteris*, что свидетельствует о том, что автор определений различал эти роды и признавал самостоятельность *Cardioneura*.

В одной из работ [22], опубликованной, к сожалению, в малоизвестном издании, О.П. Фисуненко высказал предположение, что растение *Neurocardiopteris asiatica* Radczenko, описанное М.И. Радченко, а позже Л.А. Гогановой и соавторами из нижнекаменноугольных отложений Карагандинского бассейна, может оказаться младшим синонимом *Cardioneura amadoca* Zal. В другой работе указанных авторов, вопреки требованиям Международного кодекса ботанической номенклатуры [22], для остатков, описанных Л.А. Гогановой и соавторами, было предложено новое родовое название *Cardioneuropteris*. Существенное различие в геологическом возрасте материала из Донбасса и Казахстана (верхний башкир и верхний визе соответственно), О.П. Фисуненко объяснял особенностями расселения таксона из центра видообразования к периферии флористической области.

Заметим, что в свое время М.Д. Залесский из межевской свиты Донбасса (верхи визейского яруса) описал очень близкий к *Cardioneura* птеридосперм, названный *Neuropteris bulupalganensis* Zal. [9]. Единственным морфологическим от-

личием указанных растений является присутствие у *N. bulupalganensis* средней жилки, которая, впрочем, очень слабо выражена. Нам кажется, что провести детальное морфологическое сравнение группы видов, отмеченных нами выше, а именно – *Cardioneura amadoca*, *Neuropteris bulupalganensis*, *Neurocardiopteris asiatica* и представителей рода *Neurocardiopteris* Lutz было бы весьма полезно. Вполне возможно, что именно *Neuropteris bulupalganensis* и *Neurocardiopteris asiatica* (рис. 4, фиг. 3, 4), имеющие близкий возраст и морфологию, окажутся синонимами.

Ниже (табл. 2) перечисляются все известные местонахождения остатков вида *Cardioneura amadoca* Zal. в Донбассе.

Как видим, поднятый вопрос довольно сложен и лежит в плоскости проверки валидности таксонов. Кроме того, для определения истинного значения рода *Cardioneura* при выяснении связи флор Ангариды и Евразии необходимо изучение новых материалов из Донбасса, ревизия старых и установление пределов стратиграфического распространения вида *Cardioneura amadoca* Zal. в разрезах карбона Донецкого бассейна и Казахстана, в случае если *Cardioneura amadoca* и *Neurocardiopteris asiatica* окажутся синонимами. Кроме того, существующее мнение о соответствии рода *Cardioneura* Zal. роду *Neurocardiopteris* Lutz [2] вынуждает осторожнее подходить к вопросу значения указанных птеридоспермов для решения проблем палеобиогеографии, так как представление о почти исключительно ангарском распространении кардионевр окажется неверным, ведь второй род известен в Европе. Таким образом, на данный момент нельзя с полной уверенностью утверждать, что пред-

Таблица 2

Местонахождения остатков растений *Cardioneura amadoca* Zalessky, 1933
в каменноугольных отложениях Донецкого бассейна

Географическая привязка	Стратиграфическое положение	Автор
Украина, Луганская область, Лутугинский район, овраг у северной окраины с. Ушаковка.	Моспинская свита, алевролиты в кровле угольного слоя g ₂ .	Фисуненко, 1993; 2002
Украина, Донецкая область, Амвросиевский район, балка Заповедная северо-восточнее пос. Кутейниково.	Моспинская свита, ниже известняка G ₃ .	Залесский, Чиркова, 1938
Украина, Донецкая область, левый берег р. Крынка в районе пос. Кутейниково.	Моспинская свита, кровля угольного слоя выше известняка G ₄ .	Залесский, Чиркова, 1938
Украина, Луганская область, Лутугинский район, карьер в с. Волнухино.	Моспинская свита, алевролиты в кровле угольного слоя g ₃ .	Данная работа
Украина, Луганская область, Антрацитовский район, балка Мечетная в 2 км западнее пос. Ивановка.	Смоляниновская свита, кровля угольного слоя h ₁₁ .	Фисуненко, 1964
Российская Федерация, Ростовская область, Шахтинский район, Грушевская котловина, Шахтинский участок.	Каменская свита, кровля угольного слоя k ₅ ¹ .	Новик, 1954

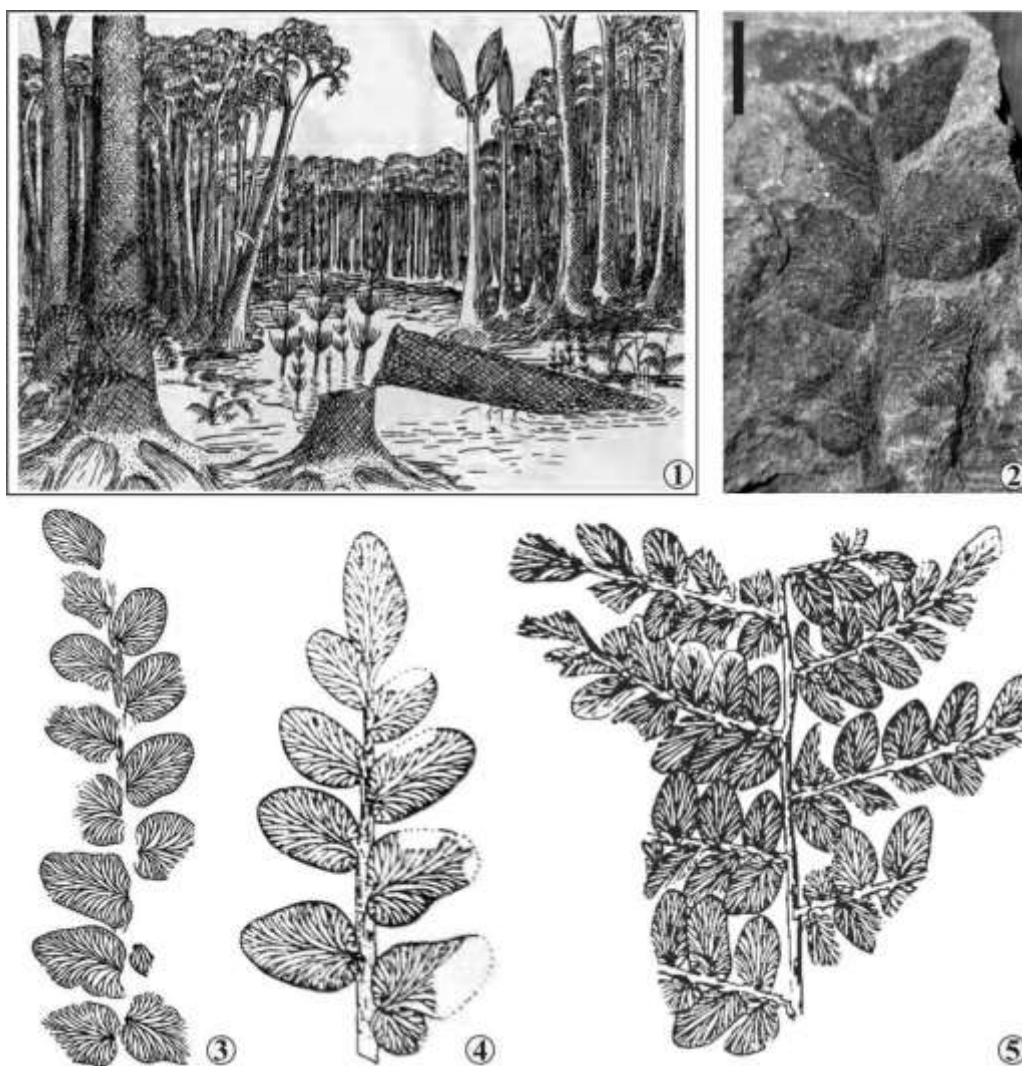


Рис. 4. Условия произрастания растений, а также *Cardioneura amadoca* и морфологически близкие к ней птеридоспермы

Фиг. 1. Ландшафт «В» среднего карбона Донбасса [18], характеризующийся развитием торфонакопления. Фиг. 2. Отпечаток вайи *Cardioneura amadoca* Zalessky из кровли угольного слоя g_2 (обнажение у с. Ушаковка, Лутугинской район); длина масштабного отрезка – 10 мм. Фиг. 3. *Neuropteris bulupalganensis* Zalessky, р. Кальмиус, верхний визе – межевская свита (рис. взят из работы [9]). Фиг. 4. *Cardioneuropteris asiatica* (Radczenko), Карагандинский бассейн, верхи визе (рис. взят из работы [22]). Фиг. 5. *Cardioneura amadoca* Zalessky, р. Крынка, верхний башкир – моспинская свита (рис. взят из работы [9])

ставители рода *Cardioneura* могут оказаться ключом к сопоставлению континентальных отложений карбона Евразии и Ангариды.

Тафономия и экология. Фитофоссилии из слоя № 4 местонахождения «Волнухино» имеют хорошую и удовлетворительную сохранность, представлены отпечатками и углистыми фитолеймами. Иногда фитофоссилии частично пиритизированы. Они, как правило, не несут следов продолжительной транспортировки.

Тем не менее, иногда встречаются остатки декортицированных побегов плауновидных (тип сохранности *Knorria* и *Syringodendron*), сильно поврежденные оси членистостебельных и пр. Также обнаружены редкие скопления остатков

спорофиллов *Lepidostrobophyllum majus* на плоскостях наслоения алевролитов, возникшие, видимо, вследствие их массового опадения после созревания.

На одном из перышек птеридосперма *Neuropteris* cf. *obliqua* из Волнухино, изображенного на фиг. 10 (табл. 2), наблюдается клиновидная вырезка, идущая от края пластинки к его срединной жилке. Эти образования, видимо, являются зонами, ослабленные некрозом вследствие поверхностного объедания листьев артроподами и, впоследствии, отделившимися от прочей части перышка.

Фитофоссилии местонахождения «Македоновка» также представлены отпечатками и уг-

лиственными фитолеймами; некоторые остатки из литотипа В замещены лимонитом (окисленный пирит). К сожалению, применение тафономатологического анализа флоры и флороносной толщи сильно ограничивается тем, что каменный материал большей своей частью происходит не из коренника, а из отвала штольни.

Сравнивая особенности сохранности остатков растений двух изученных местонахождений, можем констатировать, что ее качество в подавляющем количестве случаев выше в Волнухино. Изученные фитоориктоценозы по классификации О.П. Фисуненко [16], должны быть отнесены к автохтонному типу (например, захоронения инситных корненосцев плауновидных в слоях № 1 и 16 местонахождения «Волнухино» или в литотипе Г местонахождения «Македоновка»), гипоавтохтонному типу (захоронение растений в нижней части слоя № 3 и, видимо, в литотипе В местонахождения «Македоновка»), а также аллохтонному типу (захоронение растений в слоях № 5 и 11 в Волнухино или в литотипе А в Македоновке).

По представлениям некоторых палеоботаников [12, 16], птеридоспермы *Lyginopteris hoeninghausi* и *Eusphenopteris* были лазающими формами с тонким цепляющимся стеблем. Птеридоспермы рода *Mariopteris*, как предполагается, произрастали преимущественно на переходных участках между озерами и болотами [16]. Представители рода *Cardioneura* в среднекаменноугольное время на территории Карагандинского бассейна произрастали на водоразделах [12]. Несомненно, что донецкие представители рода были частью растительных сообществ, распространенных гипсометрически значительно ниже, а именно в пределах приморской аккумулятивной равнины. Относительно экологии растений рода *Sphenophyllum* существует две точки зрения. Согласно первой, высказанной еще в 1845 г. Е. Гермаром [25], клинолисты были полуводными растениями. Много лет спустя А. Шенк высказал мнение о наземной форме данных растений, условия произрастания которых во многом сходны с экологическими особенностями современных лиан [25]. Древовидные хвощевидные *Calamites* были полуводными растениями и заселяли прибрежную полосу опресненных лагун, пресных озер и берега рек [23].

Как было отмечено выше, в основании угольного слоя g₃ в карьере с. Волнухино имеется палеопочвенный горизонт, который можно отнести к типу гистосолей. В современности данные почвы формируются на органическом субстрате (преимущественно торфе) и распространены очень широко – от зоны тундры до мангровых зарослей влажных тропиков [7].

В данной палеопочве встречены многочисленные остатки корненосцев плауновидных, стелющихся в горизонтальной плоскости – *Stigmata ficoides*. По данным О.П. Фисуненко [16], такой характер расположения ризофор и неглубокое их проникновение в субстрат, могут свидетельствовать об избегании корненосками глубоких горизонтов почв, которые бедны кислородом вследствие активного разложения отмерших частей растений.

Анализируя состав фитоориктоценоза местонахождения «Волнухино», можно утверждать, что исходными для него растительными сообществами были гигрофильное (рис. 4, фиг. 1) и мезо-гигрофильное (согласно взглядам О.П. Фисуненко [16]). Первое сообщество включало преимущественно плауновидные и являлось главным поставщиком органического вещества в среднекаменноугольные торфяники Донбасса. Второе сообщество получало развитие на завершающих этапах функционирования торфяника, когда он начинал заиливаться и превращался в пресноводное озеро или систему озер [23]. Оно же было торфообразователем в случае господства неблагоприятных климатических условий, таких как повышения засушливости климата, непродолжительные моменты которого, по мнению О.П. Фисуненко [17], имели место во время накопления моспинской свиты.

Судить о типе растительных сообществ местонахождения «Македоновка» нет достаточных оснований, так как нельзя точно установить соотношения отдельных групп растений в фитоориктоценозе, ведь материал собран не из коренного залегания.

Фитостратиграфия. Как видно из стратиграфического положения изученных флороносных слоев и флористического состава выявленных в них комплексов макрофитофоссилий (присутствие *Sphenophyllum cuneifolium*, *Lyginopteris hoeninghausi*, *Karinopteris acuta*, *Cardioneura amadoca*, *Neuralethopteris schlehanii*), данные отложения относятся к зоне совместного распространения *Neuralethopteris* spp. – *Lyginopteris hoeninghausii* (NL) схемы О.П. Фисуненко [19] или макрофлористической подзоне *Alethopteris decurrens* зоны *Lyginopteris hoeninghausi* шкалы Н.И. Бояриной [4]. Данная зона соответствует западноевропейской макрофлористической зоне *Lyginopteris hoeninghausii*-*Neuralethopteris schlehani* [4].

Среди географически близких к Донбассу регионов, откуда известны остатки растений близкого к изученным местонахождениям возраста, заслуживает внимания Северный Кавказ, Львовско-Волынский бассейн и наиболее удаленный Карагандинский бассейн, который в

среднем карбоне находился примерно на одной палеошироте с Донбассом [12].

На территории Львовско-Волынского бассейна (ЛВБ) и его западного продолжения – Люблинского бассейна, отложениям моспинской свиты соответствует поромовская свита, из отложений которой известны фитофоссилии, свидетельствующие о близости флоры и растительности указанных бассейнов [11, 24]. По мнению О.П. Фисуненко [16] в башкирское время между Донбассом и ЛВБ существовала континентально-лагунная связь, которая и обусловила близость их растительности и флоры.

На Северном Кавказе О.И. Анисимовой [3] близкий по возрасту фитокомплекс установлен между конгломератами толстобугорской свиты и первым вулканогенным горизонтом. Отсюда определено 15 видов, из которых 12 известны из моспинской свиты. Наиболее важными видами этого комплекса, как нам кажется, являются *Lepidodendron aculeatum* (в Донбассе распространен в пределах моспинской-горловской свит), *Neuralethopteris schlehanii* (серпухов-низы верхнего башкира), *Lonchopteris eschweileri* (моспинская свита), *Karinopteris beneckeii* (моспинская и смоляниновская свиты), *Dactylothea aspera* (верхний предел вертикального распространения в Донбассе – основание амвросиевской свиты). По мнению О.И. Анисимовой и Е.О. Новик [11] интервал разреза, откуда происходит комплекс, соответствует смоляниновской свите, хотя, как нам кажется, возможен и более древний ее возраст (например, как возрастной эквивалент моспинской свиты).

В верхах московского яруса на территории этого региона известен эндемичный род *Vambakia* Anisimova, 1973 морфологически очень близкий к роду *Cardioneura* [3]. Необходимо также отметить, что в среднекаменноугольной флоре Северного Кавказа известны виды, характерные для лимнических бассейнов Европы и неизвестные в Донбассе [11]. Тем не менее, систематический состав среднекаменноугольных флор Донбасса и Северного Кавказа довольно сходен: из 130 видов, установленных в среднем карбоне Северного Кавказа, 95 известны в Донбассе [11].

В структуре среднекаменноугольной флоры Карагандинского бассейна, по данным М.В. Ошурковой [12], 52,2 % видов – это представители Евразийской палеофлористической области, 12,5 % видов, характерных для Ангарской области и 35,3 % эндемиков. Е.О. Новик [11] предполагала существование в позднем башкире непосредственной континентально-лагунной связи между Донбассом и Карагандинским бассейном. Таким образом, несмотря на значитель-

ную географическую удаленность, флора и растительность Донбасса и Карагандинского бассейна демонстрируют значительное сходство.

Таким образом, фитокомплекс из кровли угольного слоя g_3 является несколько своеобразным. В нем отсутствуют типичные для фиториктоценозов данного возраста остатки растений (например, *Paripteris*) и, в то же время, присутствуют фитофоссилии, чуждые захоронениям флоры в пределах Евразии (*Cardioneura*). Из отложений вблизи угольного слоя g_1^2 определены типичные для данного возраста растения.

Выводы. Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

1. Местонахождение «Волнухино» является самым богатым местонахождением остатков флоры моспинской свиты. В то же время, данный стратон, по сравнению со смежными отложениями, является слабо палеоботанически охарактеризованным.

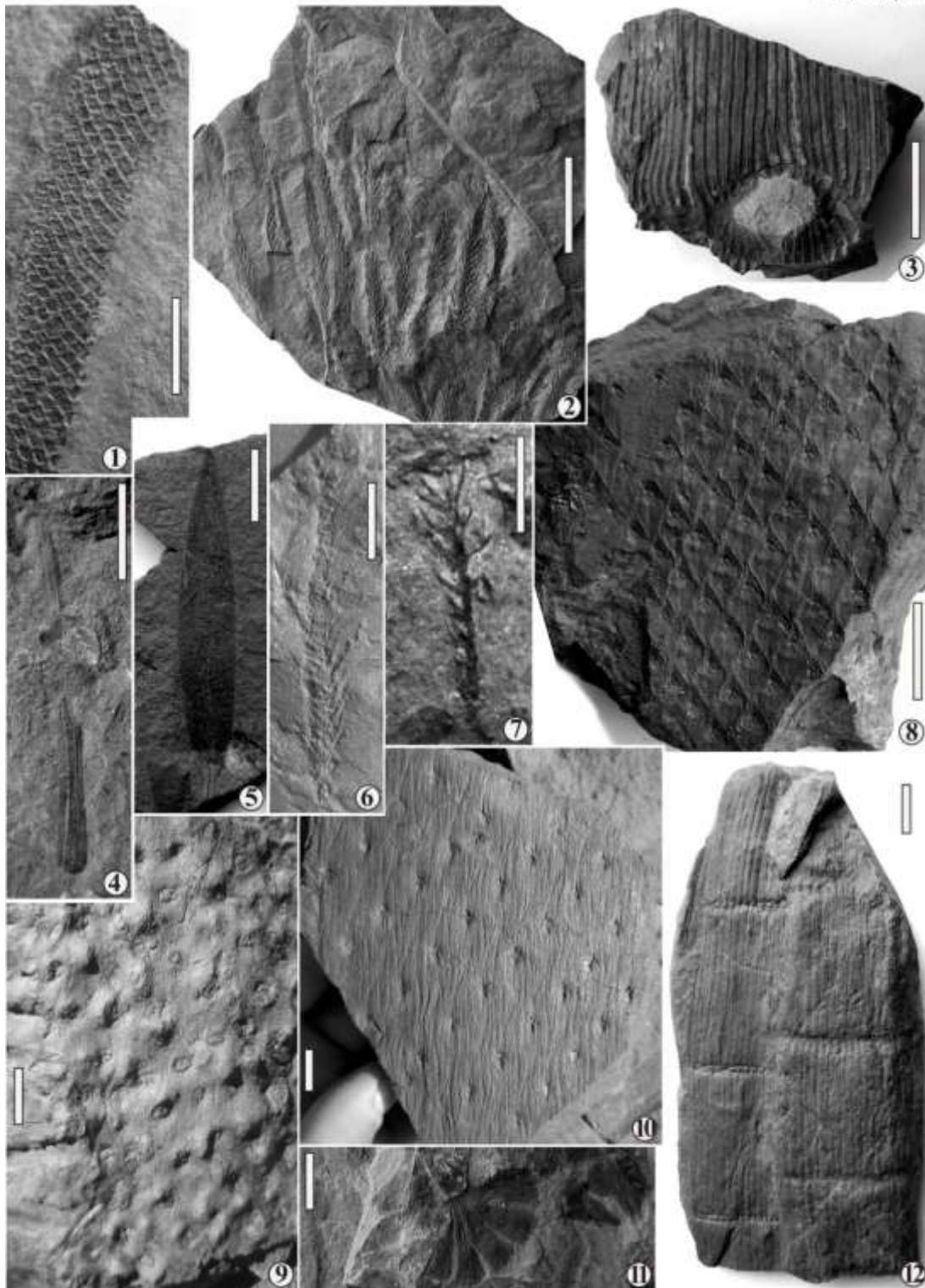
2. Флороносными отложениями являются различные по происхождению осадки, а именно: отложения пресноводного озера, заиляющегося торфяника, лагуны, дельты, прибрежной аккумулятивной равнины. Прекращение торфонакопления («Волнухино») ознаменовалось сменой растительных ассоциаций – от гигрофильных сообществ, состоящих преимущественно из плауновидных, к мезо-гигрофильным сообществам, включающих птеридоспермы и членисто-стебельные.

3. Изученная флора («Волнухино») демонстрирует своеобразие, заключающееся в отсутствии некоторых родов и видов, широко распространенных в отложениях верхнего башкира Донбасса. Тем не менее, здесь также присутствуют элементы не свойственные флорам Евразии. Из отложений вблизи угольного слоя g_1^2 («Македоновка») определены растения, характерные для фитоориктоценозов верхнего башкира Донецкого бассейна.

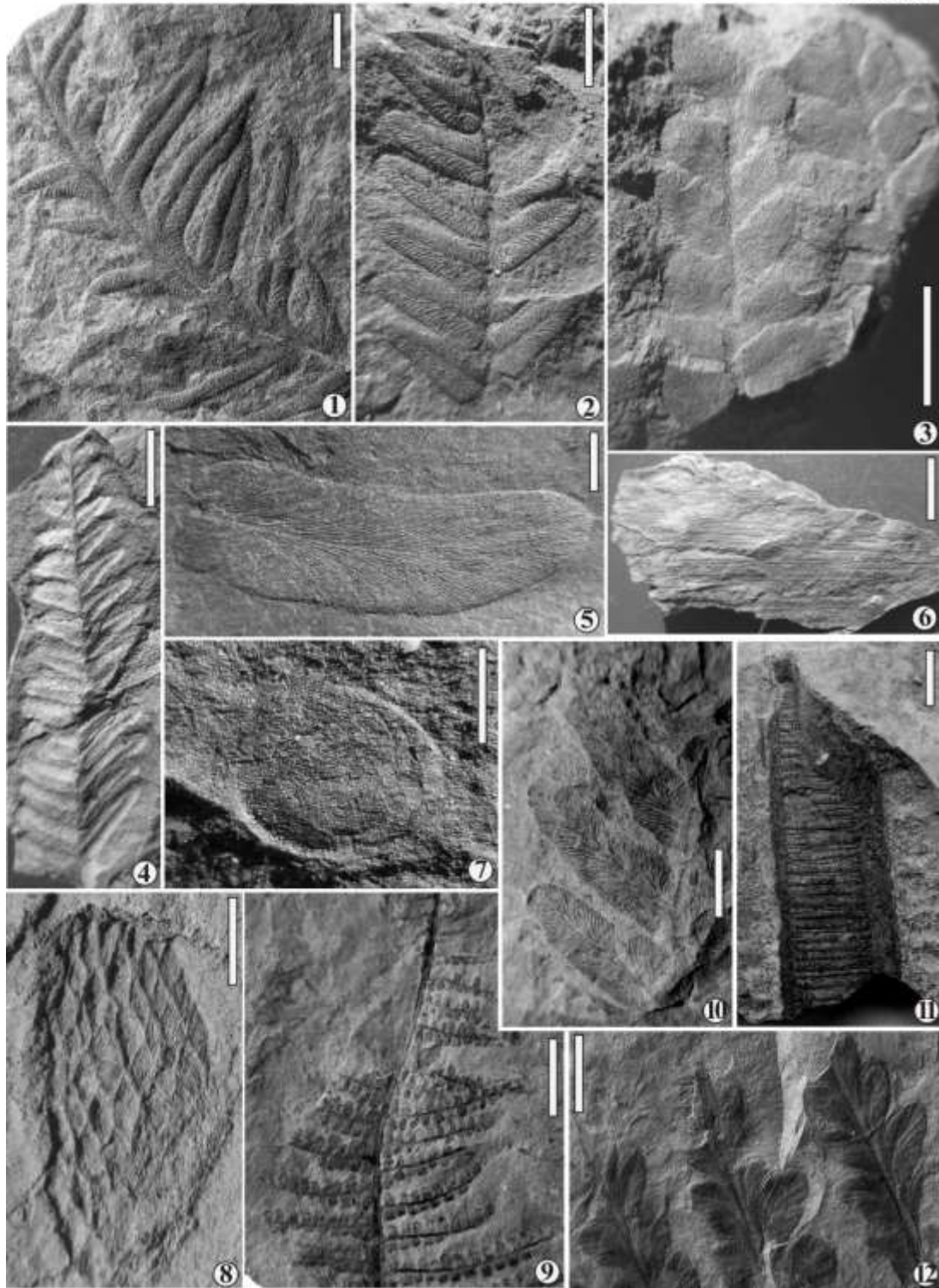
4. Ввиду значительной научной и просветительской ценности, местонахождение «Волнухино» заслуживает предоставления статуса природоохранного объекта – палеонтологического памятника природы. Этот вопрос требует скорейшего решения, так как дальнейшая разработка песчаников в карьере с. Волнухино может привести к уничтожению местонахождения, а массы туристов, привлекаемые близко расположенным искусственным водоемом, к его разграблению и засорению бытовым мусором.

Благодарности. Авторы искренне признательны канд. геол.-мин. наук Н. И. Бояриной (Институт геологических наук НАН Украины, Киев) за ценные замечания по содержанию статьи.

Таблиця 1



Фиг. 1. *Lepidophloios laricinus* Sternb. (отпечаток оси), № 1290. Фиг. 2. *Bothrodendron minutifolium* Boulay (облиственные побеги), № 1456. Фиг. 3. *Calamites carinatus* Sternb. (внутреннее ядро оси), № 1011. Фиг. 4. *Superites bicarinatus* L. et H. (изолированный филлоид), № 1345. Фиг. 5. *Lepidostrobophyllum majus* Brongn. (спорофилл), № 1444. Фиг. 6. *Lepidodendron lycopodioides* Sternberg (облиственный побег плауновидного), б/н. Фиг. 7. *Asterophyllites grandis* (Sternb.) Gein. (отпечаток побега членистостебельного), № 990. Фиг. 8. *Lepidodendron obovatum* Sternb. (отпечаток поверхности оси), № 1333. Фиг. 9. *Stigmaria ficoides* (Sternb.) Brongn. (ризофор), полевое фото. Фиг. 10. *Asolanus camptotaenia* Wood (отпечаток поверхности оси), № 1189. Фиг. 11. *Sphenophyllum cuneifolium* (Sternb.) Zeiller (остатки листьев), № 998. Фиг. 12. *Calamites carinatus* Sternb. (остатки оси), № 1282. Фитофоссилии, изображенные на фиг. 1-5 и 7-11 происходят из Волнухино, прочие – из Македоновки. Длина масштабной линейки – 10 мм (фиг. 2, 4, 5, 9-12), 15 мм (фиг. 7) и 20 мм (фиг. 1, 3, 6, 8)



Фиг. 1. *Alethopteris davreuxi* (Brongn.) Goerr. (отпечаток вайи), № 983. Фиг. 2, 4. *Neuralethopteris schlehanii* (Stur) Cremer (отпечаток вайи), № 894 (фиг. 2) и № 342 (фиг. 4). Фиг. 3. *Cardioneura amadoca* Zal. (отпечаток вайи), № 1025. Фиг. 5. *Paripteris gigantea* (Sternb.) Gothan (изолированное перышко), № 2123. Фиг. 6. *Cordaites principalis* (Germar) Geinitz (отпечаток листа), № 2898. Фиг. 7. *Cordaicarpus cordai* (Geinitz) Zeiller (остатки семечка), № 1787. Фиг. 8. *Dictyoxylon* sp. (отпечаток поверхности древесины), № 2676. Фиг. 9. *Lyginopteris hoeninghausi* (Brongn.) (отпечаток вайи), № 1344. Фиг. 10. *Neuropteris* cf. *obliqua* (Brongn.) Zeill. (отпечаток вайи), № 1081. Фиг. 11. *Artisia approximata* (L. et H.) Corda (сердцевина ствола), № 1023. Фиг. 12. *Mariopteris* cf. *nervosa* (Brongn.) Zeill. (отпечаток вайи с сохранившейся фитолеймой), № 1254. Фитофоссилии на фиг. 1, 3, 9, 10-12 происходят из Волнухино, все прочие – из Македоновки. Длина масштабной линейки – 5 мм (фиг. 5), 10 мм (фиг. 1, 2, 4, 7-12), 20 мм (фиг. 3, 6)

Литература

1. Алиев М.М. Каменноугольные отложения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [Текст] / М.М. Алиев, Г.М. Яриков, Р.О. Хачатрян и др. – Москва: Недра, 1975. – 264 с.
2. Андреева Е.М. Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры пермских отложений Кузнецкого бассейна [Текст] / Е.М. Андреева, М.О. Мандельштам, Г.П. Радченко, А.П. Ротай, Л.Л. Халфин, В.И. Яворский. – Москва: ГОНТИ, 1956. – 410 с.
3. Анисимова О.И. Флора и флоростратиграфия среднего карбона Северного Кавказа [Текст] / О.И. Анисимова. – Киев: Наукова думка, 1979. – 108 с.
4. Боярина Н.И. Макрофлористические зоны среднего и верхнего карбона (пенсильванской подсистемы) Донецкого бассейна [Текст] / Н.И. Боярина // Геологический журнал. – 2016. – № 1. – С. 21-35.
5. Вахрамеев В.А. Палеозойские и мезозойские форы Евразии и фитогеография этого времени [Текст] / В.А. Вахрамеев, И.А. Добрускина, Е.Д. Заклинская, С.В. Мейен. – Москва: Наука, 1970. – 426 с.
6. Залесский М.Д. Ископаемая флора среднего отдела каменноугольных отложений Донецкого бассейна [Текст] / М.Д. Залесский, Е.Ф. Чиркова. – Ленинград-Москва: Гл. ред. горно-топливной и геолого-разв. литературы, 1938. – 170 с.
7. Клебанович Н.В. Почвы мира в системе WRB: практикум для студентов специальности 1-56 02 02 [Текст] / Н.В. Клебанович. – Минск, 2015. – 41 с.
8. Мефферт Б.Ф. Синонимика угольных пластов Донецкого бассейна [Текст] / Б.Ф. Мефферт, П.И. Степанов, Н.А. Родыгин и др. – Ленинград: Изд. Геологического комитета, 1926. – 178 с.
9. Новик Е.О. Каменноугольная флора Европейской части СССР [Текст] / Е.О. Новик. – Москва: Изд. АН СССР, 1952. – 468 с.
10. Новик Е.О. Каменноугольная флора восточной части Донецкого бассейна [Текст] / Е.О. Новик. – Киев: Изд. АН УССР, 1954. – 128 с.
11. Новик Е.О. Закономерности развития каменноугольной флоры юга Европейской части СССР [Текст] / Е.О. Новик. – Киев: Наукова думка, 1974. – 140 с.
12. Ошуркова М.В. Палеофитологическое обоснование стратиграфии верхних свит каменноугольных отложений Карагандинского бассейна [Текст] / М.В. Ошуркова. – Ленинград: Наука, 1967. – 148 с.
13. Полетаев В.И. Расчленение и корреляция разнофациальных толщ нижнего и низов среднего карбона Днепровско-Донецкого авлакогена [Текст] / В.И. Полетаев, В.Г. Вакарчук, Л.Г. Винниченко и др. – Киев: ИГН АН УССР, 1991. – 52 с.
14. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою [Текст] / Гол. ред. П.Ф. Гожик. – Київ: ІГН НАН України, 2013. – 636 с.
15. Феофилова А.П. Особенности осадко- и угленакпления в нижнем и среднем карбоне Донецкого бассейна [Текст] / А.П. Феофилова, М.Л. Левенштейн. – Москва: Изд. АН СССР, 1963. – 176 с.
16. Фисуненко О.П. Растительные сообщества и флоростратиграфическое расчленение среднего карбона Донецкого бассейна: автореферат диссертации на соиск. уч. степени канд. геол.-мин. наук [Текст] / О.П. Фисуненко. – Киев, 1964. – 24 с.
17. Фисуненко О.П. Методика и геологическое значение эколого-тафономических исследований (на примере среднего карбона Донбасса): автореферат диссертации на соиск. уч. степени докт. геол.-мин. наук [Текст] / О.П. Фисуненко. – Киев, 1973. – 44 с.
18. Фисуненко О.П. Ландшафты среднего карбона Донецкого бассейна [Текст] / О.П. Фисуненко // Палеонтология и реконструкция геологической истории палеобассейнов. – Ленинград: Наука, 1987. – С. 92-99.
19. Фисуненко О.П. Зональная флоростратиграфическая шкала нижнего и среднего карбона Донецкого бассейна [Текст] / О.П. Фисуненко // Геологический журнал. – 1991. – № 3. – С. 55-64.
20. Фисуненко О.П. Памятники природы Луганской области и их изучение в краеведческих походах и экскурсиях [Текст] / О.П. Фисуненко. – Луганск, 1993. – 32 с.
21. Фисуненко О.П. К систематике алетоптерид [Текст] / О.П. Фисуненко // Наука на порозі нового тисячоліття. – Луганск: Альма Матер, 2001. – С. 60-63.
22. Фисуненко О.П. Cardioneura, Neurocardiopteris или Cardioneuropteris? [Текст] / О.П. Фисуненко // 2001 – результаты науки. – Луганск: Альма Матер, 2002. – С. 26-32.
23. Фисуненко О.П. Торфообразующие растительные сообщества среднего карбона Донецкого бассейна [Текст] / О.П. Фисуненко, Н.С. Снигиревская // Жизнь на древних континентах: ее становление и развитие. – Москва: Наука, 1981. – С. 98-106.
24. Шульга В.Ф. Литолого (фацциально)-палеоэкологический анализ карбоновой угленосной формации Львовско-Вольнского прогиба. Статья 2. Анализ терригенных толщ с растительными остатками [Текст] / В.Ф. Шульга, А. Котасова, А. Котас // Литология и геология горючих ископаемых. – 2008. – № 2(18). – С. 116-133.
25. Щеголев А.К. Плауновидные и клинолисты позднего карбона [Текст] / А.К. Щеголев. – Киев: Наукова думка, 1991. – 128 с.

Вклад авторов: оба автора сделали равный вклад в эту работу.

UDC 561:551.735(477.6)

Vitalii Sergeevich Dernov,

PhD Student, Department of Palaeontology and Stratigraphy of Paleozoic deposits,
Institute of Geological sciences of NAS of Ukraine,
55-b Oles Honchar St., Kiev, 01054, Ukraine,

e-mail: vitalydernov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5873-394X>;

Nikolai Ivanovich Udovichenko,

PhD (Geology), Associate Professor, Department of Geography,
Luhansk Taras Shevchenko National University, 1 Gogol Sq., Starobelsk, 92703, Ukraine,

e-mail: triakis26@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9503-3275>

ON THE PALEOBOTANICAL CHARACTERISTIC OF THE MOSPINO FORMATION (MIDDLE CARBONIFEROUS, DONETS BASIN)

Formulation of the problem. Deposits of the Mospino Formation (Upper Bashkirian) are poorly characterized by plants remains. Any new data supplementing the paleobotanical characterization of the Carboniferous deposits of the Donets Basin are, undoubtedly, of interest.

The aims of the article are to find out the systematic composition of plant remains from two localities and to determine the conditions of growth and burial of plants.

The history of the study of Carboniferous flora of the Donets Basin dates back almost two centuries. During this long period, a rich fossil macroflora was investigated from the Carboniferous sediments.

Material and research methods. This article is based on the results of a study of fossil flora from two sites – Makedonovka and Volnuhino (Lutuginsky district of the Luhansk region).

Statement of the main material. Of the sediments with the coal layer g_1^2 (Makedonovka), 32 taxa were identified: 20 species and 12 forms defined in the open nomenclature. The composition of the plant complex is as follows: *Bothrodendron minutifolium*, *Cyperites bicarinatus*, *Halonia* sp., *Lepidodendron lycopodioides*, *Lepidophloios laricinus*, *Lepidostrobophyllum* sp., *Syringodendron* sp. 2, *Stigmaria ficoides*, *Asterophyllites grandis*, *Asterophyllites longifolius*, *Calamites carinatus*, *Calamites undulatus*, *Calamites cistii*, *Calamites* sp., *Pinnularia capillacea*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *Sphenophyllum* sp., *Alethopteris* sp. 2, *Dictyoxylon* sp., *Eusphenopteris* cf. *obtusiloba*, *Eusphenopteris* sp., *Karinopteris acuta*, *Karinopteris* sp., *Neuraethopteris rectinervis*, *Neuraethopteris schlehanii*, *Lyginopteris hoeninghausi*, *Paripteris gigantea*, *Trigonocarpus parkinsonii*, ?*Trigonocarpus* sp., *Cordaicarpus cordai*, *Cordaites principalis*, *Cordaites* sp.

From the roof of the coal layer g_3 (Volnuhino), 36 plant taxa were determined: 21 species and 15 forms defined in the open nomenclature. Among them: *Asolanus camptotaenia*, *Bothrodendron minutifolium*, *Cyperites bicarinatus*, *Knorria* sp., *Lepidodendron obovatum*, *Lepidodendron aculeatum*, *Lepidophloios laricinus*, *Lepidostrobophyllum majus*, *Syringodendron* sp. 1, *Stigmaria ficoides*, *Asterophyllites charaeformis*, *Asterophyllites grandis*, *Calamites carinatus*, *Calamites undulatus*, *Calamites* cf. *sachsei*, *Calamites* sp., *Calamostachys* sp., *Sphenophyllum cuneifolium*, *Alethopteris davreuxi*, *Alethopteris* sp.1, *Aulacopteris* sp., *Cardioneura amadoca*, *Cyclopteris* sp., *Karinopteris acuta*, *Karinopteris beneckeii*, *Karinopteris* cf. *dernoncourtii*, *Mariopteris* cf. *nervosa*, *Mariopteris* sp., *Lyginopteris hoeninghausi*, *Neuropteris* cf. *obliqua*, *Neuropteris* sp., *Palmatopteris furcata*, *Tetragonocarpus palibinii*, *Artisia approximata*, *Cordaites* sp., *Samaropsis* sp.

A detailed morphological comparison of the following group of species is necessary: *Cardioneura amadoca*, *Neuropteris bulupalganensis*, *Neurocardiopteris asiatica*, as well as species of the genus *Neurocardiopteris* Lutz. It is possible that *Neuropteris bulupalganensis* and *Neurocardiopteris asiatica*, having close age and morphology, will turn out to be synonyms.

Hygrophilic and meso-hygrophilic plant communities were the initial plant communities for Volnuhino phytosociocenosis. The deposits of the Mospino Formation belong to the zone of joint distribution *Neuraethopteris* spp. – *Lyginopteris hoeninghausii* (NL) schemes by O.P. Fisunencko or macrofloristic subzone *Alethopteris decurrens* of the *Lyginopteris hoeninghausi* zone of the scheme of N.I. Boyarina.

Conclusions. Fossil site Volnuhino is the richest locality of the flora remains of the Mospino Formation. The deposits are sediments of a freshwater lake, peat, lagoon, delta, and coastal accumulative plain. Volnuhino's locality deserves to be granted the status of a conservation object – a paleontological geosite.

References

1. Aliev M.M., Yarikov G.M., Khachatryan R.O. et al. (1975). *Carboniferous deposits of the Volga-Ural oil and gas province. Moscow, Nedra. 264.*

2. Andreeva E.M., Mandelstam M.O., Radchenko G.P. et al. (1956). Atlas of governing forms of fossil fauna and flora of the Permian sediments of the Kuznetsk Basin. Moscow, GONTI. 410.
3. Anisimova O.I. (1979). Flora and phytostatigraphy of the Middle Carboniferous of the North Caucasus. Kiev, Naukova Dumka. 108.
4. Boyarina N.I. (2016). Macrofloristic zones of the Middle and Upper Carboniferous (Pennsylvanian subsystem) of the Donets Basin. Geological journal. 1. 21-35.
5. Vakhrameev V.A., Dobruskina I.A., Zaklinskaya E.D., Meyen S.V. (1970). Paleozoic and Mesozoic floras of Eurasia and phytogeography of this time. Moscow, Nauka, 426.
6. Zalessky M.D., Chirkova E.F. (1938). Fossil flora in the middle part of the Carboniferous deposits of the Donets Basin. Leningrad-Moscow. The main edition of the mountain fuel and geological exploration literature. 170.
7. Klebanovich N.V. (2015). Soils of the world in the WRB system: workshop for students of the specialty 1-56 02 02. Minsk. 41.
8. Meffert B.F., Stepanov P.I., Rodygin N.A. et al. (1926). Synonymy of coal seams of the Donets Basin. Leningrad, Publishing House of Geological Committee. 178.
9. Novik E.O. (1952). Carboniferous flora of the European part of the USSR. Moscow, Publishing House of Academy of Sciences of USSR. 468.
10. Novik E.O. (1954). Carboniferous flora of the eastern part of the Donets Basin. Kiev, Publishing House of Academy of Sciences of Ukrainian SSR. 128.
11. Novik E.O. (1974). Regularities in the development of the Carboniferous flora of the south of the European part of the USSR. Kiev, Naukova Dumka. 140.
12. Oshurkova M.V. (1967). Paleophytological substantiation of stratigraphy of the upper suites of Carboniferous deposits in the Karaganda Basin. Leningrad, Nauka. 148.
13. Poletaev V.I., Vakarchuk L.G., Vinnichenko V.G. et al. (1991). Separation and correlation of different facies strata of the Lower and lower part of Middle Carboniferous Dnieper-Donetsk aulacogen. Kiev, Institute of Geological Sciences of Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. 52.
14. Gozhyk P.F. (Ed.). (2013). Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerosis of Ukraine. T. 1. Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic, and Mesozoic. Kiev, Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, 636.
15. Feofilova A.P., Levenshtein M.L. (1963). Features of sediment and coal accumulation in the Lower and Middle Carboniferous of the Donets Basin. Moscow, Publishing House of Academy of Sciences of USSR. 176.
16. Fisunenko O.P. (1964). Plant communities and phytostatigraphic partition of the Middle Carboniferous of the Donets Basin: abstract of PhD dissertation. Kiev. 24.
17. Fisunenko O.P. (1973). Methodology and geological significance of ecological-taphonomic studies (on the example of the Middle Carboniferous of Donets Basin): abstract of PhD dissertation. Kiev. 44.
18. Fisunenko O.P. (1987). Landscapes of the Middle Carboniferous of the Donets Basin. Paleontology and reconstruction of the geological history of paleobasins. Leningrad, Nauka. 92-99.
19. Fisunenko O.P. (1991). Zonal phytostatigraphic scale of the Lower and Middle Carboniferous of the Donets Basin. Geological Journal. 3. 55-64.
20. Fisunenko O.P. (1993). Natural monuments of the Lugansk region and their study in local history campaigns and excursions. Lugansk. 32.
21. Fisunenko O.P. (2001). To the taxonomy of aletopterids. Science on the threshold of a new thousandth. Lugansk, Alma Mater. 60-63.
22. Fisunenko O.P. (2002). Cardioneura, Neurocardiopteris or Cardioneuropteris? 2001 – the results of science. Lugansk, Alma Mater. 26-32.
23. Fisunenko O.P., Snigirevskaia N.S. (1981). Peat-forming plant communities of the Middle Carboniferous of the Donets Basin. Life on the ancient continents: its formation and development. Moscow, Nauka. 98-106.
24. Shulga V.F., Kotasova A., Kotas A. (2008). Lithological (facial)-paleoecological analysis of the Carboniferous coal-bearing formation of the Lvov-Volyn trough. Article 2. Analysis of terrigenous strata with plant remains. Lithology and geology of fossil fuels. 2(18). 116-133.
25. Schegolev A.K. (1991). Lycopods and Sphenophyllales of the Late Carboniferous. Kiev, Naukova Dumka. 128.

Наукове видання

ВІСНИК
ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені В. Н. КАРАЗІНА

серія
«ГЕОЛОГІЯ. ГЕОГРАФІЯ. ЕКОЛОГІЯ»

Випуск 51

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Українською, російською та англійською мовами

Редактор К. А. Немець
Технічний редактор О. В. Чуенко
Комп'ютерне верстання О. В. Чуенко
Відповідальний за випуск К. А. Немець

Підписано до друку 26.11.2019 р. Формат 60x84/8. Папір офсетний.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 23,1. Обл.–вид. арк. 26,8.
Наклад 100 пр. Зам. № 1229/8–15. Ціна договірна.

Видавець та виготовлювач
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
61022, Харків, майдан Свободи, 4,
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09.